

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Για την απόκτηση διδακτορικού διπλώματος του
Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΣ

«Αξιολόγηση Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης για τη Ναυτική
Εκπαίδευση και Κατάρτιση με μεθόδους και εργαλεία νευροεπιστημών»

Συμβουλευτική Επιτροπή:

Νικήτας Νικητάκος
Καθηγητής, Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
(επιβλέπων)

Άννα Κοτρικά
Επικ. Καθηγήτρια,
Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Θόδωρος Λίλας
Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Επιταμλής Επιτροπή:

Νικήτας Νικητάκος
Καθηγητής, Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
(επιβλέπων)

Άννα Κοτρικά
Επικ. Καθηγήτρια,
Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Θόδωρος Λίλας
Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Μαρία Λεκάκου
Καθηγήτρια, Τμήμα Ναυτιλίας
και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Αλαφοδήμος Κων/νος Καθηγητής, τμ.
Μηχανικών Βιομηχανικού Σχεδιασμού και
Παραγωγής, Παν. Δυτ. Αττικής

Μιχάλης Καλογιαννάκης Επίκουρος
Καθηγητής, Παιδαγωγικό τμήμα Προσχολικής
Εκπαίδευσης, Πανεπιστημίου Κρήτης

Δημήτριος

Δαλακλής Αναπληρωτής Καθηγητής, World
Maritime University

Στην μνήμη του πατέρα μου *Ανδρέα†*
στη σύντροφο μου *Σοφία*
και στα παιδιά μου *Ιωάννα* και *Ανδρέα*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή εκπονήθηκε στο τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Αισθάνομαι αρχικά υποχρέωση προς ορισμένους ανθρώπους που συνέβαλαν με οποιοδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωση της έρευνας μου και στην πραγματοποίησή της διδακτορικής μου διατριβής.

Πρώτα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντακαθηγητή Ν. Νικητάκο, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα καθώς σχετιζόταν άμεσα με τα ερευνητικά ενδιαφέροντα μου, για την καθοδήγηση, τις σημαντικές υποδείξεις και διορθώσεις του, που ήταν απαραίτητες για την επιτυχή ολοκλήρωσή της διατριβής. Επίσης, την επικ. καθηγήτρια Α. Κοτρίκλα για την χρήσιμες παρατηρήσεις που έκανε κατά την ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής. Επιπλέον, την αν. καθηγήτρια Μ. Λάμπρου, για τις πολύτιμες σημαντικές υποδείξεις και παρατηρήσεις της, όσο και για την πολύτιμη βοήθεια της που μου πρόσφερε απλόχερα καθόλη τη διάρκεια της έρευνας, και τέλος, τον επικ. καθηγητή Θ. Λίλα, για τις πολύ χρήσιμες υποδείξεις του σε θέματα βιομετρικής τεχνολογίας, σε όλη τη διάρκεια της έρευνας.

Θά ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Δ. Παπακωστόπουλο, ιατρό-νευροεπιστήμονα (Emeritous Professor of Neuroscience), για τις πολύτιμες υποδείξεις του πάνω σε μεθοδολογικά θέματα των νευροεπιστημών, τον επ. καθηγητή Μ. Καλογιαννάκη για τις συμβουλές σε θέματα ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, και τον επ. καθηγητή Π. Κουτσαμπάση, για την πολύτιμη υποστήριξη του στο τομέα της σχεδίασης των ερευνητικών πρωτοκόλλων όσο αφορά το τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή και της εργονομίας, και τέλος τον καθηγητή γλωσσολογίας Γ.Μικρό για τις πολύτιμες υποδείξεις σε θέματα γλωσσολογίας, και ειδικότερα για το σχεδιασμό του πλαισίου συναισθηματικής-λεξικολογικής ανάλυσης.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω για τη βοήθεια που μου πρόσφεραν για την διεξαγωγή της έρευνας, από πλευράς ΑΕΝ Ασπροπύργου, τον Δ/ντή της Σχολής Μηχανικών της ΑΕΝ Ασπροπύργου, καθηγητή Β. Τσουκαλά, την καθηγήτρια Αθ. Χρηστίδου, τον καθηγητή εφαρμογών Ν. Τσούμα και το μέλος ΕΤΠ Γ. Τσαγκανό. Από την πλευρά του ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης, τον πρώην Δ/ντή και καθηγητή

Μ.Κούκιο, και τον καθηγητή Δ. Χριστοδούλου. Επίσης, τον Δρ. Στ. Αστεριάδη, τον ερευνητή Α΄ του ΕΠΙΣΕΗ Δρ. Κ. Καρπούζη, και τον καθηγητή Σ. Κόλλια από πλευράς ΕΜΠ, για την δωρεάν παροχή του εργαλείου οπτικής καταγραφής (FaceAnalysis), όπως επίσης και για την πολύτιμη υποστήριξη τους στην εκμάθηση του. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την Δρ. Λώρη Μαλατέστα, γιατί η διδακτορική της διατριβή αποτέλεσε για μένα πηγή έμπνευσης, στο σχεδιασμό της παρούσας έρευνας. Στο ίδιο πνεύμα και τον ομότιμο καθηγητή Κ. Τσιαντή, που ήταν ο πρώτος που μου δίδαξε τις επιστήμες εκπαίδευσης με ήθος και συνέπεια.

Επιπρόσθετα, ένα θερμό ευχαριστώ τους συναδέλφους μου στο ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ για την υποστήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας, και ιδιαίτερα τον Πρόεδρο του τμήματος Μηχανικών Αυτοματισμού ΤΕ, καθηγητή Κ. Αλαφοδήμο, το φίλο και συνάδελφό μου Δρ. Χρήστο Δρόσο και τον καθηγητή Ν. Ζάχαρη, που με επιμονή και υπομονή με ενθάρρυναν όλο αυτό το διάστημα, όπως επίσης και τη φίλη και συνεργάτη Κ. Σταυροθανασοπούλου για τη τεχνική υποστήριξη που μου παρείχε, και τέλος, τον υπ. διδάκτορα Ι. Δάγγινη για τις πολύτιμες συμβουλές σχετικά με θέματα διοικητικής φύσεως, άκρως απαραίτητα για την διενέργεια και ολοκλήρωση της έρευνας.

Κλείνοντας, ευχαριστώ θερμά την σύντροφο μου Σοφία, τον γιο μου Ανδρέα και ιδιαίτερα την κόρη μου Ιωάννα, που χάρη στις δικές της προσπάθειες μπόρεσα να απομαγνητοφωνίσω όλες τις συνεντεύξεις της παρούσας έρευνας, και να ολοκληρώσω τη διατριβή. Επίσης, τη μητέρα μου Ιωάννα και τον αδερφό μου Πάρι, που μου στάθηκαν σε κάθε δυσκολία σε όλο αυτό το ταξίδι.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΑΥ, Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή

ΓΕ, Γνωστική Εκτίμηση

ΔΣ/Π, Διαδραματικά Συστήματα/Προϊόντα

Η/Υ, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές

ΗΣΜ, Ηλεκτρονικό Σύστημα Μάθησης

ΘΤΔ, Θεωρία Τάσεων Δράσης

ΚΝΣ, Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

ΝΕΚ, Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση

ΝΗΣΜ, Ναυτικό Ηλεκτρονικό Σύστημα Μάθησης

Ο-Α, Οπτικο-Ακουστικά

ΠΝΣ, Περιφερειακό Νευρικό Σύστημα

ΣΚΕΠ, Σύστημα Κωδικοποίησης Ενεργειών Πρόσωπων

ΣυΔ, Συναισθηματική Διαδραματικότητα

ΣΥ, Συναισθηματική Υπολογιστική

ΤΠΕ, Τεχνολογίες Πληροφορικής Επικοινωνιών

ΥΑΚΝ, Υπολογιστική-Αναπαραστασιακή Κατανόηση του Νου

AI, Artificial Intelligence

EMG, Electromyogram

HCI, Human-Computer Interaction

HCD, Human-Centred Design

IMO, International Maritime Organization

NLP, Natural Language Processing

OA, Opinion Analysis

SA, Sentiment Analysis

SQA, Software Quality Assurance

UT, Usability Testing

UX, User Experience

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	13
ABSTRACT	14
ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.1 Σημαντικότητα και Σκοπός της Διατριβής.....	15
1.2 Διεπιστημονικό Ερευνητικό Πλαίσιο (ΔΕΠ)	16
1.3 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	19
1.4 Διάρθρωση Διατριβής	20
ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	21
2.1 Ψυχολογία	21
2.1.1 Συναισθήματα / Συγκινήσεις.....	24
2.1.1.1 Συναίσθημα ως Βίωμα	33
2.1.1.2 Ψυχολογικές Θεωρίες και Αναπαράσταση Συναισθήματος.....	34
2.1.1.3 Πηγές Συναισθημάτων και Διαθέσεων	44
2.1.3 Διαδικασία της Προσοχής	47
2.1.4 Προσωπικότητα.....	50
2.2 Γνωσιακή Επιστήμη	52
2.2.1 Γνωσιακή Επιστήμη και Συναισθήματα	54
2.3 Νευροεπιστήμη	55
2.3.1 Γνωσιακή Νευροεπιστήμη και Ανθρώπινος Εγκέφαλος.....	57
2.3.2 Νευροβιολογικό Υπόβαθρο Συναισθήματος/Συγκίνησης	65
2.3.3 Νευροβιολογική Βάση Οπτικού Συστήματος.....	73
2.3.3 Νευροβιολογική Βάση της Προσοχής	75
2.4 Γλωσσολογία	77
2.5 Επιστήμες Εκπαίδευσης και Νέες Τεχνολογίες.....	80
2.5.1 Αξιοποίηση Εποπτικών Μέσων στη Διδακτική Πράξη	95
2.6 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή (ΑΑΥ)	97
2.6.1 Ανθρωποκεντρική ή Χρηστο-κεντρική Σχεδίαση	102
2.6.2 Εμπειρία Χρήστη	104
2.6.3 Συναισθηματική Διαδραστικότητα	106
2.7 Εργονομία.....	108
2.8 Συναισθηματική Υπολογιστική.....	110
2.8.1 Υπολογιστική Αναπαράσταση Συναισθήματος.....	112
2.8.2 Αναγνώριση Συναισθήματος.....	114

2.9 Σύνοψη	121
ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	122
3.1 Εισαγωγή στην Επιστημονική Έρευνα.....	122
3.2 Φιλοσοφία της Έρευνας	130
3.3 Ερευνητικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία	134
3.4 Γενικός Ερευνητικός Σχεδιασμός (ΓΕΣ).....	159
3.4.1 Ερευνητικό Πρωτόκολλο PR/∅.....	163
3.4.1.1 Υπόβαθρο PR/∅.....	163
3.4.1.2 Όργανα Μέτρησης PR/∅	166
3.4.2 Ερευνητικό Πρωτόκολλο PR/I	183
3.4.2.1 Υπόβαθρο PR/I	183
3.4.2.1.1 Πλαίσιο ΚΑΤαγραφής Συναισθηματικής Κατάστασης/Ικανοποίησης (ΠΚΑΤΣΚΙ).....	203
3.4.2.2 Όργανα Μέτρησης PR/I.....	212
3.4.3 Ερευνητικό Πρωτόκολλο PR/II	220
3.4.3.1 Υπόβαθρο PR/II	220
3.4.3.2 Όργανα PR/II.....	221
3.5 Σύνοψη	224
ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΡΩΤΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (PR/I)	225
4.1 Εισαγωγή	225
4.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός	225
4.3 Διεξαγωγής Έρευνας	228
4.4 Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων	228
4.5 Δειγματοληψία και Κωδικοποίηση	230
4.6 Πιλοτική Δοκιμή	231
4.7 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα	232
4.8 Αντικείμενο (MATLAB)	233
4.8.1 Σενάριο Δοκιμής.....	235
4.9 Ανάλυση και Παρουσίαση Δεδομένων	239
4.9.1 Δείγμα και Πειραματική Καταγραφή	239
4.9.2 Προφίλ Δείγματος	240
4.9.3 Ανάλυση Διεξαγωγής Σεναρίων	245
4.9.4 Ανάλυση Συναισθηματικής Κατάστασης (Ικανοποίηση Χρήστη)	248
4.9.5 Ανάλυση Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης	250

4.9.5.1 Δείκτες Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης.....	259
4.9.6 Ανάλυση Ευχρηστίας.....	259
4.9.7 Ανάλυση Οπτικών Δεδομένων	261
4.9.8 Ανάλυση Ποιοτικών Δεδομένων Συνέντευξης.....	268
4.9.8.1 Μονάδες Καταγραφής Ποιοτικής Ανάλυσης	268
4.9.8.2 Εννοιολογικές Κατηγορίες.....	268
4.9.8.3 Επεξεργασία	268
4.9.8.3.1 Ανοικτή Κωδικοποίηση – Πρωτογενής Ανάλυση	268
4.9.8.3.2 Αξονική Κωδικοποίηση.....	270
4.9.8.3.2 Επιλεκτική Κωδικοποίηση.....	271
4.9.9 Συνάφεια Ερευνητικών Παραγόντων.....	271
4.9.10 Τριγωνοποίηση.....	277
4.10 Σύνοψη	278
ΠΕΜΠΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (PR/I)	280
5.1 Εισαγωγή	280
5.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός	282
5.3 Διεξαγωγή Έρευνας	284
5.4 Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων	286
5.5 Δειγματοληψία και Κωδικοποίηση	287
5.6 Πιλοτική Δοκιμή	289
5.7 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα	289
5.8 Αντικείμενο (Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης).....	291
5.8.1 ECDIS.....	291
5.8.2 Ναυτικός Προσομοιωτής Μηχανοστασίου	295
5.9 Ανάλυση και Παρουσίαση Δεδομένων	297
5.9.1 Δείγμα και Πειραματική Καταγραφή	297
5.9.2 Προφίλ Δείγματος	300
5.9.2.1 Δείκτες Προφίλ Δείγματος	303
5.9.3 Ανάλυση Διεξαγωγής Σεναρίων	306
5.9.3.1 Δείκτες Διεξαγωγής Σεναρίων.....	313
5.9.4 Ανάλυση Συναισθηματικής Κατάστασης	314
5.9.4.1 Δείκτης Συνολικής Ικανοποίησης (TSI).....	316
5.9.5 Ανάλυση Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης	317
5.9.5.1 Δείκτης Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (IEE)	319

5.9.6 Ανάλυση Ευχρηστίας.....	319
5.9.6.1 Δείκτες Αποτίμησης Ευχρηστίας	320
5.9.7 Ανάλυση Οπτικών Δεδομένων	320
5.9.8 Ανάλυση Γλωσσικών Δεδομένων	339
5.9.9 Ανάλυση Ποιοτικών Δεδομένων Συνέντευξης	343
5.9.9.1 Μονάδες Καταγραφής Ποιοτικής Ανάλυσης	343
5.9.9.2 Εννοιολογικές Κατηγορίες.....	343
5.9.9.3 Επεξεργασία	344
5.9.9.3.1 Ανοικτή Κωδικοποίηση – Πρωτογενής Ανάλυση	344
5.9.9.3.2 Αξονική Κωδικοποίηση.....	348
5.9.9.3.3 Επιλεκτική Κωδικοποίηση	349
5.9.10 Συνάφεια Ερευνητικών Παραγόντων.....	350
5.9.11 Τριγωνοποίηση.....	360
5.10 Σύνοψη	364
ΕΚΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΡΙΤΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (PR/II).....	365
6.1 Εισαγωγή	365
6.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός	366
6.3 Διεξαγωγή Έρευνας	368
6.4 Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων	370
6.5 Δειγματοληψία και Κωδικοποίηση	371
6.6 Πιλοτική Δοκιμή	372
6.7 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα	372
6.8 Αντικείμενο (Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης).....	373
6.8.1 Ναυτικός Προσομοιωτής Μηχανοστασίου	373
6.9 Ανάλυση και Παρουσίαση Δεδομένων	374
6.9.1 Δείγμα και Πειραματική Καταγραφή	374
6.9.2 Προφίλ Δείγματος	375
6.9.2.1 Δείκτες Προφίλ Δείγματος	377
6.9.3 Α΄ Φάση.....	377
6.9.3.1 Ποσοτικά Δεδομένα Α΄ Φάσης.....	378
6.9.3.2 Ποιοτικά Δεδομένα Α΄ Φάσης.....	383
6.9.3.3 Ανάλυση Σχολίων Α΄ Φάσης.....	388
6.9.3.4 Γλωσσικά Δεδομένα Α΄ Φάσης	389
6.9.4 Β΄ Φάση	392

6.9.4.1 Ποσοτικά Δεδομένα Β΄ Φάσης.....	392
6.9.4.2 Ποιοτικά Δεδομένα	397
6.9.4.3 Ανάλυση Σχολίων Α΄ Φάσης.....	402
6.9.4.4 Γλωσσικά Δεδομένα Β΄ Φάσης.....	403
6.9.5 Τριγωνοποίηση-Συγκριτική Ανάλυση.....	405
6.10 Σύνοψη	410
ΕΒΔΟΜΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	411
7.1 Τελικά Συμπεράσματα	411
7.2 Συνεισφορά	413
7.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις	419
7.4 Προϋποθέσεις και Περιορισμοί Έρευνας.....	420
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	421
Ελληνόγλωσση	421
Ξενόγλωσση	432
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	475
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΟΡΓΑΝΑΜΕΤΡΗΣΗΣ PR/ϕ.....	475
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ PR/I.....	489
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ PR/II.....	508

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έρευνα που προσφέρει μια δυνατότητα αντικειμενικής καταγραφής πληροφοριών σχετικά με την συναισθηματική κατάσταση του χρήστη που επηρεάζει την ικανότητα μας να λύνουμε προβλήματα και να εκτελούμε εργασίες, αποτελεί μια σημαντική πρόκληση. Ειδικότερα, με την βοήθεια βιομετρικών εργαλείων, και μεθόδων νευροεπιστημών, επεκτείνουν το πεδίο της εκπαίδευσης ενηλίκων και ειδικά της ναυτικής εκπαίδευσης ανοίγοντας νέους δρόμους διερεύνησης της μάθησης στο νέο εκπαιδευτικό πλαίσιο που δημιουργείται από την χρήση νέων τεχνολογιών. Ο κύριος σκοπός της παρούσας διατριβής, αφορά την *Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση (NEK)*, και είναι η *ανάλυση της συναισθηματικής κατάστασης και διερεύνηση προτύπων* (οιπτικών, στάσης του σώματος, γλωσσολογικών) που συνδέουν την *Ικανοποίηση (Satisfaction)* του χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών διδακτικών συστημάτων με την βοήθεια της κίνησης ματιών - κεφαλής και φωνητικής καταγραφής του (ως αιτιολόγησης της κατάστασης), σε συσχέτιση με τις τυχόν επιδράσεις από βιωματικά και προσωπικά στοιχεία (προσωπικότητα, εκπαιδευτικό υπόβαθρο, ιατρικό προφίλ κλπ.). Η έρευνα έχει διεπιστημονικό χαρακτήρα και αποτελείται από τρεις *ερευνητικές* με αντίστοιχα *ερευνητικά πρωτόκολλα* (PR/Ø, PR/I, PR/II). Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην παρούσα έρευνα, είναι ένα συνδυασμός παραδοσιακών - συμβατικών τεχνικών (ποιοτική & ποσοτική προσέγγιση) και βιομετρικών εργαλείων. Η τελική στόχευση της αφορά τρεις τομείς: **(α)** σε κινήσεις κεφαλής (πόζα κεφαλής) & παρακολούθηση του βλέμματος (*gaze tracking*), **(β)** στην γλωσσική απόδοση της συναισθηματικής κατάστασης (προφορική γλώσσα), και **(γ)** στις καταγραφές προτιμήσεων, απόψεων, στάσεων των χρηστών (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη). Η παρούσα διατριβή συμβάλει στη διεξοδική ανάλυση του φαινομένου της συναισθηματικής κατάστασης (συναισθηματική διαδραστικότητα) των χρηστών ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, στην διερεύνηση χρήσης εργαλείων από το χώρο των νευροεπιστημών αλλά και της γλωσσολογίας, για συναισθηματική ανίχνευση, στην εφαρμογή για πρώτη φορά μη συμβατικών μεθόδων (νευροεπιστημονική προσέγγιση, γλωσσολογική προσέγγιση) αξιολόγησης ευχρηστίας (προσωπικής ικανοποίησης) & ανάλυσης συναισθηματικής κατάστασης στην NEK, και τέλος, στη παροχή χρήσιμων πληροφοριών για τον σχεδιασμό μεθόδων και τεχνικών που θα παρέχουν πιο «αντικειμενικές» μετρήσεις, όσο αφορά την συναισθηματική κατάσταση των χρηστών ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, και την αξιολόγηση της ευχρηστίας τους, μέσω των ερευνητικών πρωτοκόλλων που αναπτύχθηκαν στη παρούσα έρευνα. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα είναι χρήσιμα για τον *Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (IMO)* που είναι αρμόδιος για την ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση, τους επιστήμονες του πεδίου της εκπαίδευσης ενηλίκων (*adult education*), για τους σχεδιαστές ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης (*maritime e-learning systems*) για τυχόν βελτιώσεις στο έργο τους, όπως επίσης και για το Ελληνικό υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας για τη χάραξη εκπαιδευτικής στρατηγικής στο χώρο των ΑΕΝ και του ΚΕΣΕΝ.

Λέξεις Κλειδιά: Ικανοποίηση Χρήστη, Συναισθηματική κατάσταση, νευροεπιστήμες, γλωσσολογία, αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση

ABSTRACT

The research which provides insights into the ability of an objective data record concerning the emotional situation of the user influencing our problem solving skills and conduct of a project in a great challenge. Specifically, with the use of biometric tools and neuroscience method, the adult and maritime education in expanded and new horizons of research and learning are brought about from the use of new technologies. The current PhD thesis aims at maritime education and vocational training, focusing on the analysis of emotional situation and research models as well (visual, body language, linguistic) which link the satisfaction model of the maritime e-learning systems user with the contribution of eye movement -its head and vocal record (in order to justify the state) in relation to potential impact drawn from experiential and personal features (personality features, educational background, medical profile etc.). The research has a multidisciplinary approach and consists of three research phases with their equivalent research protocols (PR/0, PR/I, PR/II). The research tools used are a combination of traditional -conventional techniques (quality and quantity approach) and neuroscience tools as well. The final aim of the current dissertation concerns three sections: a) head movement (face/head pose) and gaze tracking b) linguistic interpretation on emotional prosody (spoken language) and c) record of preference, opinion and user behavior (questionnaire and interview). The current dissertation contributes to the thorough analysis of the emotional situation phenomenon (emotional interaction) of the maritime e-learning systems users, the research usage of tools both drawn from the field of neuroscience and linguistics, focusing on the emotional search and the first time implementation of non-conventional methods (neuroscience approach, linguistic approach) usability evaluation (personal satisfaction and emotional state analysis in MET, and finally, to provide useful data as regards the design methods and techniques which are going to assist in more objective measurements, concerning the emotional prosody of maritime e-learning systems users as well as their usability evaluation through research protocols developed in the research. The results will be useful for the International Maritime Organization (IMO) responsible for the maritime education and vocational training, the science of adult education field, the designers of maritime-learning systems for potential work practice improvements and last but not least the Ministry of Shipping, Maritime Affairs and Aegean as regards educational strategies planning in the field of AEN and KESEN as well.

keywords:usersatisfaction, emotional situation, neurosciences, linguistics, human-computer interaction, maritime education and training (MET)

ΠΡΩΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σημαντικότητα και Σκοπός της Διατριβής

Η διερεύνηση και ανάλυση της *ικανοποίησης* (*user satisfaction*) και ευρύτερα της *συναισθηματικής κατάστασης* ενός χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών διδακτικών συστημάτων (*simulator* κλπ.) αποτελεί ένα τομέα (κλάδο) που εφάπτεται σε πολλά γνωστικά πεδία. Ειδικότερα, διατρέχει την *ψυχολογία*, την *γνωσιακή επιστήμη*, τις *επιστήμες εκπαίδευσης*, την *αλληλεπίδραση ανθρώπου - υπολογιστή*, την *γλωσσολογία*, τις *νευροεπιστήμες*, την *εργονομία* και την *συναισθηματική υπολογιστική*. Η διερεύνηση αυτή εστιάζει στην κατανόηση των μηχανισμών που δρουν σε ψυχολογικό και εκπαιδευτικό επίπεδο. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα αυτή ήταν ένας *συνδυασμός παραδοσιακών - συμβατικών τεχνικών και βιομετρικών εργαλείων*. Η εστίαση έγινε σε τρεις τομείς:

- στις *κινήσεις (και στάση) κεφαλής & στην παρακολούθηση του βλέμματος*,
- στην *γλωσσική επικοινωνία (προφορικό κείμενο)*,
- και στις *καταγραφές προτιμήσεων, απόψεων, στάσεων των χρηστών*.

Ο κύριος σκοπός της παρούσας διατριβής, αφορά την *Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση (ΝΕΚ)*, και είναι η *ανάλυση της συναισθηματικής κατάστασης και διερεύνηση προτύπων* (οπτικών, στάσης του σώματος, γλωσσολογικών) που συνδέουν την *Ικανοποίηση (Satisfaction)* του χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών διδακτικών συστημάτων με την βοήθεια της κίνησης ματιών - κεφαλής και φωνητικής καταγραφής του (ως αιτιολόγησης της κατάστασης), σε συσχέτιση με τις τυχόν επιδράσεις από βιωματικά και προσωπικά στοιχεία (προσωπικότητα, εκπαιδευτικό υπόβαθρο, ιατρικό προφίλ κλπ.).

Επιπρόσθετα, η αξιολόγηση της ικανοποίησης του χρήστη αφορά εκτός από τα ναυτικά ηλεκτρονικά διδακτικά συστήματα (ευχρηστία, ικανοποίηση) και τα σεναρια-ασκήσεις (παιδαγωγική διάσταση). Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα από αυτή την ερευνητική διεργασία (πειράματα), πιστεύουμε ότι μπορεί να προσφέρουν πολλά στα γνωστικά πεδία που διατρέχουν, συνδέοντας *ανθρώπινα χαρακτηριστικά, οπτικό σύστημα, γλωσσικό κέντρο* όσο αφορά τον ανθρώπινο εγκέφαλο, με *μαθησιακές διεργασίες* σε νέα εκπαιδευτικά πλαίσια όπως είναι αυτά της εφαρμογής των *Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)* στην *διδακτική πράξη*, και επίσης με την σφαίρα των *ανθρώπινων συναισθημάτων*. Όλη αυτή η έρευνα, αφορά την ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση, όπου υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις βάση διεθνών προδιαγραφών (*STCW, IMO*) και το εργασιακό περιβάλλον είναι απαιτητικό όσο αφορά την αξιοπιστία, την ακρίβεια και την βελτιστοποίηση των θαλάσσιων μεταφορών (οικονομική, περιβαλλοντική κλπ.). Όπως θα γίνει

σαφές στο κύριο σώμα της διατριβής, τα αποτελέσματα της έρευνας θα είναι χρήσιμα για τον *Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (IMO)* που είναι αρμόδιος για την ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση, στους επιστήμονες του πεδίου της εκπαίδευσης ενηλίκων (*adult education*), στους σχεδιαστές ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης (*maritime e-learning systems*) για τυχόν βελτιώσεις στο έργο τους, όπως επίσης και για το *Ελληνικό Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας* για τη χάραξη εκπαιδευτικής στρατηγικής στο χώρο των ΑΕΝ και του ΚΕΣΕΝ.

1.2 Διεπιστημονικό Ερευνητικό Πλαίσιο (ΔΕΠ)

Ψυχολογία

Η *Ψυχολογία* ως *εμπειρική επιστήμη* εξετάζει και ερμηνεύει διάφορα φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα στην ατομική και κοινωνική συμπεριφορά. Στην παρούσα έρευνα, γίνεται διερεύνηση σε σχέση με τα δίπολα *Ευχαριστημένος-Δυσανεστημένος & Ικανοποίησης-μη Ικανοποίησης* υπό το πρίσμα ψυχολογικών θεωριών αξιολόγησης συναισθημάτων, και παράλληλα εξετάζεται η επίδραση που μπορεί να έχει η προσωπικότητα, τα ενδιαφέροντα και οι προσδοκίες (κίνητρα), το ιατρικό-μαθησιακό προφίλ και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες στην εκδήλωση συναισθηματικών καταστάσεων, και ειδικότερα στην ικανοποίηση του χρήστη.

Γνωσιακή Επιστήμη

Η *Γνωσιακή Επιστήμη* είναι η *διεπιστημονική μελέτη* του νου. Στην έρευνα, διερευνάται αν ισχύουν συγκεκριμένες θεωρήσεις της αναπαράστασης των συναισθημάτων, και επίσης αν απεικονίζονται σε κινήσεις της κεφαλής, των ματιών αλλά και στην εκφορά του λόγου που συνεπάγεται γνωστική διεργασία.

Νευροεπιστήμη

Η *Νευροεπιστήμη* είναι η σύγχρονη επιστήμη του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος ευρύτερα. Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται *εργαλείο παρακολούθησης του βλέμματος (gaze tracking)* & *κινήσεων κεφαλής* για να αξιολογηθεί η ικανοποίηση ενός χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών διδακτικών συστημάτων. Οι κινήσεις των ματιών θεωρείται ότι αντικατοπτρίζουν το ποσό της γνωστικής επεξεργασίας που απαιτεί μία οθόνη και κατά επέκταση το πόσο δύσκολη είναι η επεξεργασία της. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων διερευνώνται μέσω του πλαισίου του *μέσου επίπεδου (νοητικό - γνωστικό επίπεδο)*

δηλ. μέσα από μία διεπιστημονική προσέγγιση μεταξύ νευροεπιστήμης, γνωστικής ψυχολογίας και γνωστικής επιστήμης.

Γλωσσολογία

Η Γλωσσολογία ως επιστήμη, αφορά την επιστημονική μελέτη της ανθρώπινης γλώσσας ως καθολικού φαινομένου, αλλά και των επιμέρους γλωσσών του κόσμου. Στην παρούσα έρευνα, δίνεται έμφαση σχετικά με τη γλώσσα και το συναίσθημα, προσπαθώντας να βρεθούν κοινά πρότυπα γλωσσικής έκφρασης & λεξιλογίου που συνδέονται με την συναισθηματική κατάσταση του χρήστη ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Ειδικότερα, διερευνάται η *συναισθηματική ανάλυση* του προφορικού λόγου που εκφέρει ο κάθε χρήστης ως *αιτιολογία* για την κατάσταση του σε σχέση με την χρήση του διδακτικού συστήματος. Η *συναισθηματική ανάλυση* (*sentiment analysis*) του λόγου, λειτουργεί συνήθως στο *δίπολο θετικό - αρνητικό* και στη βάση λέξεων (κυρίως επιθέτων) οι οποίες συνεπάγονται ένα *θετικό ή αρνητικό συναίσθημα* (π.χ. καλός, κακός, κλπ.). Απώτερος σκοπός μέσω της σημασιολογικής διερεύνησης του καθημερινού ονοματολογίου συναισθημάτων (π.χ. χαρά, λύπη κλπ.), είναι να αναδειχθούν εκείνες οι άδηλες πληροφορίες σχετικά με το λεξιλόγιο και τη γλωσσική δομή, που σχετίζονται με τη συναισθηματική κατάσταση ενός χρήστη ναυτικών διδακτικών συστημάτων.

Επιστήμες Εκπαίδευσης

Οι *επιστήμες Εκπαίδευσης*, αφορούν τα γνωστικά αντικείμενα και τις επιστήμες που ασχολούνται με την εκπαιδευτική διαδικασία και τις πτυχές της ως σύνολο. Στην έρευνα μας, εστιάζουμε στην *ευχρηστία ναυτικών διδακτικών συστημάτων*, και ειδικότερα στην διάσταση της *υποκειμενικής ικανοποίησης* των εκπαιδευόμενων (ναυτικών). Η διάσταση αυτής της ευχρηστίας αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης, όπου το *κίνητρο* για συμμετοχή δεν είναι δεδομένο. Επίσης δίνεται έμφαση στην συναισθηματική κατάσταση του χρήστη και κατά πόσο αυτή επηρεάζει την ικανοποίηση του σε σχέση και με το σενάριο αλλά και με τη διεπαφή του εκπαιδευτικού λογισμικού. Επιπλέον, κατά πόσο επηρεάζει η προσωπικότητα και τα πιθανόν κίνητρα που μπορεί να υπάρχουν την ικανοποίηση, και πως αυτά συνδέονται με τις διαστάσεις της ενεργής συμμετοχής και της φαντασίας. Τέλος, εξετάζεται το ευρύτερο εκπαιδευτικό περιβάλλον της Ναυτικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης όσο αφορά την επίδραση του στην ικανοποίηση του χρήστη.

Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Υπολογιστή

Η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (*Human-Computer Interaction, HCI*) είναι ένας διεπιστημονικός κλάδος, που έχει ως αντικείμενο αφενός τη μελέτη των φαινομένων που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση ανθρώπων και υπολογιστών, και αφετέρου με την ανάπτυξη μεθόδων και εργαλείων για το σχεδιασμό, ανάπτυξη και αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων & Προϊόντων. Στην παρούσα έρευνα, δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση της ευχρηστίας και στην μέτρηση της ικανοποίησης των χρηστών ναυτικών διδακτικών συστημάτων χρησιμοποιώντας ένα έγκυρο διεθνώς εργαλείο αξιολόγησης ευχρηστίας (*DEC SUS tool*), αναγνωρίζοντας όμως, την «ιδιαιτερότητα» της Ναυτικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (*NEK*) σχετικά με την εκπαίδευση των επαγγελματιών της θάλασσας (*Πλοίαρχοι, Μηχανικοί*) σε σύγκριση με την γενική εκπαίδευση ενηλίκων.

Εργονομία

Η Εργονομία έχει ως βασική αρχή να θέτει τις ανάγκες και τις δυνατότητες του ανθρώπου-χρήστη στο επίκεντρο του σχεδιασμού. Στην έρευνα μας, γίνεται διερεύνηση κατά πόσο παράγοντες της θέσης εργασίας (*φωτισμός, χώρος, κλιματισμός, στάση σώματος*) επηρεάζουν την ικανοποίηση ενός χρήστη ναυτικών διδακτικών συστημάτων. Επίσης, η εστίαση μας αφορά και το πεδίο της γνωστικής εργονομίας και σχετίζεται με την αλληλεπίδραση χρήστη και εκπαιδευτικού λογισμικού και συνοδεύοντος εξοπλισμού, όσο αφορά την ευχρηστία και την υποκειμενική ικανοποίηση του.

Συναισθηματική Υπολογιστική

Η Συναισθηματική υπολογιστική (*affective computing*) είναι εκείνο το διεπιστημονικό πεδίο που στοχεύει στην προαγωγή τεχνικών, μεθόδων και εργαλείων που θα αφορούν είτε στην αναγνώριση των συναισθηματικών καταστάσεων του ανθρώπου, είτε στον τρόπο με τον οποίο αυτά δημιουργούνται ή εκφράζονται σε υπολογιστές ή ρομπότ. Ειδικότερα, η έρευνα μας στοχεύει στην διερεύνηση πιθανών μέσων ανίχνευσης συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη (*emotional state*), και επίσης της ικανοποίησης του χρήστη (*user satisfaction*) όσο αφορά την άσκηση του σε συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό εργαλείο (π.χ. *ECDIS, Engine simulator*) που ανήκει στο χώρο της Ναυτικής εκπαίδευσης & Κατάρτισης. Επιπλέον, στοχεύει στη δημιουργία πρότασης για ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου ανίχνευσης συναισθηματικών καταστάσεων σε ναυτικά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης.

1.3 Ερευνητικά Ερωτήματα

Συνολικά η παρούσα έρευνα έχει *διεπιστημονικό χαρακτήρα*, λόγω του αντικειμένου ενασχόλησης της. Στοχεύει στον εντοπισμό *πιθανών μοτίβων συσχέτισης* όσο αφορά την κατεύθυνση του βλέμματος, την κίνηση & στάση της κεφαλής και αντίστοιχα *γλωσσικά πρότυπα* που συνδέονται με την ικανοποίηση του χρήστη ναυτικών διδακτικών συστημάτων και επιπλέον αν αυτά *συνδέονται με προσωπικά χαρακτηριστικά* (προσωπικότητα, κίνητρα, εκπαιδευτικό υπόβαθρο, ιατρικό προφίλ, εμπειρία στην χρήση υπολογιστών κλπ.). Βάση για την έρευνα αυτή αποτελούν, πρώτον οι σχετικές θεωρίες από τον κλάδο της ψυχολογίας, της γνωσιακής επιστήμης και των νευροεπιστημών, όσο αφορά τα συναισθήματα, την αναγνώρισή τους και την ανάλυση τους, κατά δεύτερον, της επικοινωνίας ανθρώπου – υπολογιστών, της εργονομίας και των επιστημών εκπαίδευσης, ειδικότερα για την χρήση *ΤΠΕ στην διδακτική δράση*, την ευχρηστία και την ικανοποίηση από χρήση διδακτικών συστημάτων, καθώς και υπάρχοντα συμπεράσματα από το πεδίο της συναισθηματικής υπολογιστικής που έχουν σχέση με την αναγνώριση συναισθημάτων και συναισθηματικής αλληλεπίδρασης. Ένα κυρίαρχο πρόβλημα και συνάμα πρόκληση σε αυτή τη διεπιστημονική έρευνα είναι η *αξιολόγηση της εμπειρίας*. Τα ερωτήματα που τίθενται σε αυτή την έρευνα είναι τα ακόλουθα:

- πώς αξιολογείται ένα *συναίσθημα* ενός χρήστη που είναι ένα *συνθετικό αποτέλεσμα*;
- πώς τα διαφορετικά *εκφραστικά μέσα* που ανιχνεύονται (βλέμμα, κίνηση/στάση κεφαλής, γλωσσική έκφραση/προφορικός λόγος), μπορούν να συνδυαστούν για να εξαχθεί ένα συνολικό συμπέρασμα για την *συναισθηματική κατάσταση (ευχαρίστηση/ικανοποίηση) του χρήστη (usersatisfaction)*;
- τι ρόλο παίζει το *εννοιολογικό πλαίσιο* της *αλληλεπίδρασης* (παιδαγωγικός σχεδιασμός, σενάριο);
- σε τι βαθμό επηρεάζει την *συναισθηματική κατάσταση και ικανοποίηση του χρήστη* προσωπικά χαρακτηριστικά & περιβαλλοντικοί παράγοντες;
- ποια είναι η αξιολόγηση ευχρηστίας των ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης από πλευράς χρηστών;
- είναι *ωφέλιμη* κατά τον χρήστη η χρήση νέων τεχνολογιών (ηλεκτρονικών διδακτικών συστημάτων) στην *Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (NEK)* και
- ποια είναι η *σημερινή κατάσταση* στην *ελληνική ναυτική εκπαίδευση* όσο αφορά την εισαγωγή των *Τεχνολογιών της Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)* στην *διδακτική δράση*;

1.4 Διάρθρωση Διατριβής

Η διατριβή ακολουθεί την εξής δομή:

- στο κεφάλαιο 2^ο, γίνεται μία θεωρητική ανασκόπηση & αποσαφήνιση εννοιών, των θεωριών που αφορούν το διεπιστημονικό ερευνητικό πλαίσιο (ΔΕΠ),
- στο κεφάλαιο 3^ο, παρουσιάζεται ο μεθοδολογικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας, η οποία υποδιαιρείται σε τρεις επιμέρους ερευνητικές φάσεις και σε αντίστοιχα ερευνητικά πρωτόκολλα,
- στο κεφάλαιο 4^ο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας μέσω της επεξεργασίας των δεδομένων της πρώτης ερευνητικής φάσης (ΠΕΦ),
- στο κεφάλαιο 5^ο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας μέσω της επεξεργασίας των δεδομένων της δεύτερης ερευνητικής φάσης (ΔΕΦ),
- στο κεφάλαιο 6^ο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας μέσω της επεξεργασίας των δεδομένων της τρίτης ερευνητικής φάσης (ΤΕΦ), και
- στο κεφάλαιο 7^ο, περιλαμβάνεται μια συνολική παρουσίαση των τελικών αποτελεσμάτων της έρευνας, η συνεισφορά της, και οι μελλοντικές επεκτάσεις.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ:ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1Ψυχολογία

Η *Ψυχολογία* είναι η επιστήμη που έχει ως αντικείμενο την περιγραφή και κατανόηση των *ψυχολογικών φαινομένων* (Σίμος και Κομίλη 2003, Μπελλάλη και Παπαδάτου 2008, Πασχάλης 1990, Brennan 2009, Eysenck 2010). Προσπαθεί να περιγράψει και να ερμηνεύσει τη συμπεριφορά και τις νοητικές διεργασίες κυρίως του ανθρώπου, αλλά και των άλλων έμβιων όντων. Ειδικότερα, είναι μία *εμπειρική επιστήμη* που χρησιμοποιεί τη μεθοδολογία των εμπειρικών επιστημών, την *παρατήρηση* και το *πείραμα*, για την διεξαγωγή ερευνών με στόχο την ερμηνεία της συμπεριφοράς (Brennan 2009, Hayes 2012). *Συμπεριφορά*, θεωρείται η δραστηριότητα ενός οργανισμού, που μπορεί να παρατηρηθεί από κάποιον άλλο οργανισμό ή από μηχανήματα ενός πειραματιστή (Βοσνιάδου 2001, Brennan 2009). Με το όρο *Φαινόμενο*, εννοούμε όλες εκείνες τις παρατηρήσιμες συμπεριφορές που συνθέτουν μία ψυχολογική λειτουργία (π.χ. ομιλία, μνήμη, όραση κ.α.). Η *κατανόηση* αφορά την περιγραφή των εξωτερικών καταστάσεων αλλά και των εσωτερικών λειτουργιών του οργανισμού που αποτελούν τις αναγκαίες και ικανές συνθήκες για την εμφάνιση του εν λόγω φαινομένου (Σίμος και Κομίλη 2003, Μπελλάλη και Παπαδάτου 2008).

Οι ψυχολόγοι δεν συμφωνούν πλήρως ως προς το ρόλο που μπορεί να έχουν η υποκειμενική εμπειρία και οι νοητικές διεργασίες όπως η σκέψη, τα συναισθήματα κοκ. στην επιστήμη της ψυχολογίας (Σίμος και Κομίλη 2003). Συγκεκριμένα, ο J. Searle (1984), στο *Minds, Brain and Science*, περιγράφει τέσσερα χαρακτηριστικά (4) των νοητικών φαινομένων που τα διαφοροποιούν από τα φυσικά φαινόμενα, και δημιουργούν μία προβληματική ως προς την επιστημονική τους προσέγγιση: (α) *συνείδηση*, δηλ. εσωτερική επίγνωση των νοητικών καταστάσεων, (β) *σκοπιμότητα* ή *πρόθεση* των νοητικών καταστάσεων, (γ) *υποκειμενικότητα*, όπως για παράδειγμα τα συναισθήματα (π.χ. χαρά, λύπη) και (δ) *νοητική αιτιότητα* δηλ. να γίνουν οι νοητικές καταστάσεις αίτια συμπεριφοράς στο φυσικό κόσμο.

Για μισό αιώνα, ο *Συμπεριφορισμός*(*behaviorism*), που είχε ως βασική του θέση ότι είναι δυνατόν να υπάρξει μία επιστήμη της συμπεριφοράς, είχε αποκλείσει τη μελέτη των νοητικών φαινομένων από το χώρο της ψυχολογίας (Μέλλον 2005). Αντίθετα, η *Γνωστική Ψυχολογία* (*cognitive psychology*) αναπτύχθηκε ως αντίδραση στο συμπεριφορισμό και ασχολείται με την περιγραφή και εξήγηση των νοητικών αναπαραστάσεων και διεργασιών που υπόκεινται της παρατηρήσιμης συμπεριφοράς (Βοσνιάδου 2001, Brennan 2009, Eysenck 2010, Hayes 2012, Johnson 2016). Ειδικότερα, η γνωστική ψυχολογία εστιάζει αφενός στην μελέτη των νοητικών φαινομένων που είναι απαραίτητα για την

εξήγηση της συμπεριφοράς και αφετέρου στην διερεύνηση των νοητικών διεργασιών με τρόπους αντικειμενικούς (Μπαμπλέκου 2011, Stenberg 2012). Από την άλλη, ο *Θεμελιώδης Συμπεριφορισμός (radical behaviorism)*, ασχολείται με φαινόμενα όπως η προσοχή, η έννοια, η ενσυναίσθηση και η αυτογνωσία, τα οποία περιγράφει ως το αποτέλεσμα μιας δυναμικής, μακροπρόθεσμης αλληλεπίδρασης ενός βιολογικού οργανισμού με τα γεγονότα του φυσικού κόσμου. Ο συμπεριφορισμός έχει ενδιαφέρον όπως και η γνωστική ψυχολογία για τις «γνωστικές λειτουργίες», απλώς δεν τις βλέπει ως αιτίες για τη συμπεριφορά, αλλά ως συμπεριφορές, η προέλευση των οποίων, απαιτεί αιτιολογία (Brennan 2009, Eysenck 2010, Hayes 2012, Skinner 1974).

Στην παρούσα έρευνα, η εστίαση γίνεται στο πεδίο των *συναισθημάτων και κινήτρων*. Ειδικότερα, η μελέτη των συναισθημάτων από πλευράς γνωστικής ψυχολογίας, έχει δείξει ότι για να κατανοήσουμε τη φύση των συναισθημάτων δεν μπορούμε να αρκεστούμε στην περιγραφή μόνο κάποιων γνωστικών χαρακτηριστικών τους. Τα συναισθήματα αποτελούν *υποκειμενικές καταστάσεις* που συνοδεύονται από πολύπλοκες *σωματικές αλλαγές*, όπως για παράδειγμα αύξηση ή μείωση στο ρυθμός της καρδιάς (καρδιακοί παλμοί ή χτύποι) και αλλαγές στις εκφράσεις του προσώπου. Στην βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις σχετικά με την ερμηνεία της λειτουργίας – αναπαράστασης των συναισθημάτων όπως η θεωρία των *βασικών Συγκινήσεων*, η θεωρία *Συγκινησιακών καταστάσεων* κ.α. Από την έρευνα φαίνεται, ότι τα συναισθήματα αποτελούν πολύπλοκες εσωτερικές ψυχολογικές και φυσιολογικές καταστάσεις που συμβαίνουν είτε από πρόθεση είτε από γνωστικές διεργασίες (σκέψη). Θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε δομικά τα συναισθήματα στα εξής επιμέρους στοιχεία (Βοσνιάδου 2001):

- την *υποκειμενική εμπειρία* του συναισθήματος,
- τις *σωματικές αλλαγές* σε σχέση με το νευρικό σύστημα,
- *εκφράσεις* του προσώπου, και
- *γνωστικές ερμηνείες* των καταστάσεων που σχετίζονται με το συναίσθημα.

Η ψυχολογία ασχολείται πως τα στοιχεία αυτά συσχετίζονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους για να δημιουργήσουν μία συναισθηματική αντίδραση ή κατάσταση. Επιπλέον, ενδιαφέρεται για το πως τα συναισθήματα επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά (Brennan 2009, Hayes 2012).

Από την άλλη, η μελέτη των *κινήτρων* είναι ιδιαίτερα σημαντική στην προσπάθεια των ψυχολόγων να εξηγήσουν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Η ιδέα ότι υπάρχουν κίνητρα που ενεργοποιούν και κατευθύνουν την ανθρώπινη συμπεριφορά και σκέψη, υπάρχει από παλιά και διακρίνεται σε τέσσερις (4) κατηγορίες (Βοσνιάδου 2007):

- *βιολογικά* (π.χ. φαγητό, σεξ, νερό κλπ.),

- *συναισθηματικά* (ικανοποίηση συναισθημάτων όπως φόβος, μίσος, αγάπη και επιθετικότητα),
- *γνωστικά* (επίδραση της συμπεριφοράς από σκέψεις, πεποιθήσεις ή γνωστικές ανάγκες, όπως περιέργεια), και
- *κοινωνικά* (επιθυμία να ικανοποιήσουμε το προσωπικό περιβάλλον μας, π.χ. γονείς, φίλους κλπ.).

Τα κίνητρα στην ψυχολογία, έχουν προσεγγιστεί από δύο διαφορετικές πλευρές. Η πρώτη πλευρά, θεωρεί τα κίνητρα ότι περιλαμβάνουν *ένστικτα* ή άλλες *εσωτερικές διεργασίες* που μπορεί να είναι προσωρινά ή πιο σταθερά και αντανakλούν την προσωπικότητα ή το χαρακτήρα του ατόμου. Η μελέτη της προσωπικότητας αφορά τον άνθρωπο ως σύνολο δηλαδή τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά σε ατομικό επίπεδο, την προσωπική ιστορία κάθε ατόμου καθώς και τις διαπροσωπικές σχέσεις μεταξύ ατόμων. Η δεύτερη πλευρά, θεωρεί ότι τα κίνητρα προκαλούνται από *εξωτερικές δυνάμεις*, στο περιβάλλον, που δρουν για να ενισχύσουν τη συμπεριφορά. Η έννοια της *αμοιβής* (ενίσχυσης) είναι μία ιδιαίτερη θεώρηση που αφορά τον συμπεριφορισμό και αξιολογείται ως *εξωτερικό κίνητρο* (Βοσνιάδου 2007, Stapleton 2011, Hayes 2012).

Ένα επίσης σημαντικό θέμα που απασχολεί την παρούσα έρευνα είναι αυτό της *προσοχής*. Το άτομο αποκτά τις *εξωτερικές - περιβαλλοντικές πληροφορίες* με τις αισθήσεις του (όραση, αφή, ακοή, οσμή και γεύση), και τις συγκρατεί προσωρινά (για πολύ μικρό χρονικό διάστημα: 1 - 2 sec) μέσω της *αισθητηριακής συγκράτησης*, που ονομάζεται *αισθητηριακή μνήμη* και *αισθητηριακή καταγραφή*, ώστε να υποστούν μια προκαταρκτική γνωστική επεξεργασία (DiloloandDixon 1988). Η προσοχή, αποτελεί μια από τους δύο βασικές διαδικασίες ελέγχου (η άλλη είναι η *αντίληψη*), που είναι υπεύθυνες για τη *προσωρινή αισθητηριακή συγκράτηση* και πρωταρχική επεξεργασία, εκείνων των πληροφοριών που θα επιλεγούν στην αισθητηριακή μνήμη για να προωθηθούν για πιο συστηματική επεξεργασία στο επόμενο μνημονικό τμήμα της βραχυχρόνιας μνήμης (Κολιάδης 2002).

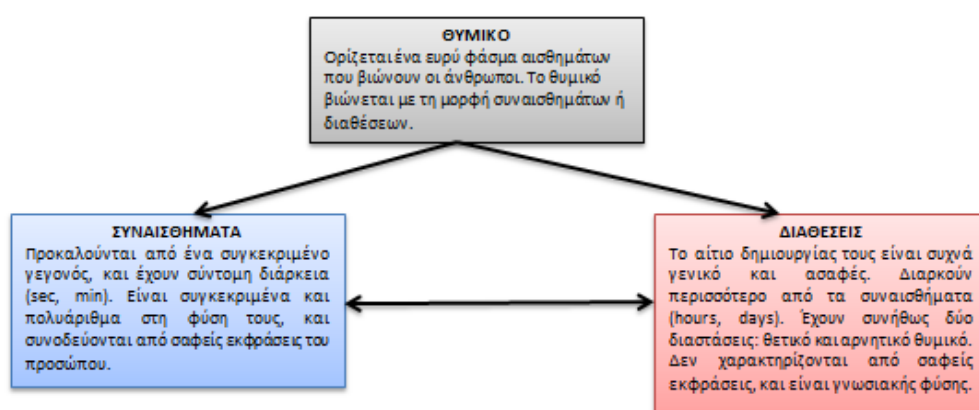
Τέλος, στο χώρο της ψυχολογίας έχουν αναπτυχθεί αρκετές θεωρητικές προσεγγίσεις, σε μια προσπάθεια ερμηνείας και κατανόησης της *ανθρώπινης προσωπικότητας* (*personality*) και ευρύτερα συμπεριφοράς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η σύνδεση της με την συναισθηματική κατάσταση του ατόμου. Γενικά θεωρείται ότι, τα συναισθήματα και οι διαθέσεις έχουν μια συνιστώσα που έχει να κάνει με τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας. Για παράδειγμα, οι περισσότεροι άνθρωποι έχουν εγγενείς τάσεις να βιώνουν ορισμένες διαθέσεις και συναισθήματα πιο συχνά από ότι οι άλλοι (Βακόλα και Νικολάου 2012, RobbinsandJudge 2011).

2.1.1 Συναισθήματα / Συγκινήσεις

Τα *συναισθήματα* είναι η *πρώτη γλώσσα* που έχουν οι άνθρωποι όταν έρχονται στη ζωή, ως βρέφη. Η μελέτη των συναισθημάτων έχει δείξει ότι για να κατανοήσουμε την φύση των συναισθημάτων δεν μπορούμε να αρκестούμε στην περιγραφή μόνο κάποιων γνωστικών χαρακτηριστικών τους. Τα συναισθήματα είναι *υποκειμενικές καταστάσεις* που συνοδεύονται από σύνθετες σωματικές αλλαγές (ταχυκαρδία, εφίδρωση κλπ.) και αλλαγές στις εκφράσεις του προσώπου (Βοσνιάδου 2001, Frazzetto 2016). Ειδικότερα, τα συναισθήματα ξεκινούν ως βιολογικές διαδικασίες, και ως προσωπικές νοητικές και ψυχικές εμπειρίες κορυφώνονται. Η αντίθεση εδώ εντοπίζεται μεταξύ των εξωτερικών και ορατών εκδηλώσεων ενός συναισθήματος, και της εσωτερικής, προσωπικής εμπειρίας. Οι πρώτες αποτελούν ένα σύνολο *βιολογικών αποκρίσεων* (τροποποίηση συμπεριφοράς & ορμονικών επιπέδων κ.α.), που μπορούν να μετρηθούν με επιστημονικό τρόπο. Η δεύτερη είναι το *αίσθημα*, η *προσωπική (ιδιωτική) επίγνωση* αυτού του συναισθήματος, που σύμφωνα με τις διάφορες φιλοσοφικές σχολές, η μελέτη της (υποκειμενική εμπειρία) αποκαλείται *φαινομενολογία* (Damasio 1994, 2000). Για αυτό μπορούμε να περιγράψουμε τα αισθήματα μας με αρκετή βεβαιότητα, ωστόσο, αδυνατούμε να περιγράψουμε τις εσωτερικές εμπειρίες των άλλων. Μόνο να εικάσουμε ή να παρακολουθήσουμε εξωτερικές εκδηλώσεις τους. Μέχρι σήμερα, η *νευροεπιστήμη* σε συνδυασμό με την *γνωστική ψυχολογία*, έχει ανιχνεύσει ορισμένες εγκεφαλικές και όχι μόνο, δραστηριότητες που χαρακτηρίζουν τη θλίψη ή τη χαρά για ένα συγκεκριμένο άτομο (Daiet al. 2015, Hartmann et al. 2013, Jing et al. 2018, Liedtke et al. 2018, Frazzetto 2016).

Η *ψυχολογία των συναισθημάτων ή συγκινήσεων*, αποτελεί ένα νεότερο επιστημονικό πεδίο που ανακαλύφθηκε ξανά, όχι μόνο εντός της ψυχολογίας. Αναπτύσσεται σαν νέος επιστημονικός κλάδος και σε άλλες επιστήμες του ανθρώπου και της κοινωνίας. Η απόδοση των εννοιών στο κλάδο αυτό και ειδικά από την αγγλική στην ελληνική γλώσσα, είναι ένα *θέμα ανοικτό* μέχρι σήμερα. Κατά μία προσέγγιση (*συναισθηματική υπολογιστική*), στην διεθνή βιβλιογραφία, χρησιμοποιείται ευρέως η αγγλική λέξη *affect*, η οποία καλύπτει μία πληθώρα εννοιών όπως *συναισθήματα, διαθέσεις και προτιμήσεις* (Μαλατέστα 2009). Επίσης, η αγγλική λέξη *emotion* αποδίδεται με την ελληνική λέξη *συναίσθημα* και διαφέρει από την αγγλική λέξη *mood*, που αποδίδεται με την σειρά της με την ελληνική λέξη *διάθεση*, στο ότι κατηγοριοποιείται σε υποκατηγορίες - υποομάδες σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο, και επίσης συνοδεύονται από μεγάλη ένταση μέσω έντονων εμπειριών σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Η διάθεση ενυπάρχει στο συναίσθημα και το χρωματίζει, αλλά σε αντίθεση με το συναίσθημα που αποτελεί συγκεκριμένη αντίδραση, η διάθεση είναι πιο γενική (συνήθως δεν υπάρχει ορατό

φαινόμενο συμπεριφοράς) (Hammersley et al. 2014, Gere et al. 2017), και δεν χρειάζεται να έχει προέλθει από κάποιο συγκεκριμένο ερέθισμα, και είναι επίσης χαμηλότερης έντασης και μεγαλύτερης διάρκειας εμπειρία (Ekman 1999, Russel 1991, Russel and Barrett 1999, Rusting 1998). Για παράδειγμα, η διαφορά *ενθουσιασμού* – *χαράς* είναι ότι, ο *ενθουσιασμός* είναι διάθεση (ξυπνάω ένα πρωινό και αισθάνομαι ενθουσιασμένος χωρίς κάποια ιδιαίτερη εξήγηση) που μπορεί να κρατήσει λεπτά, ώρες, μέρες, χωρίς μεγάλη ένταση, που συνοδεύεται από άνοδο *αδρεναλίνης*. Η *χαρά* αντίθετα, για να τη νιώσω πρέπει να υπάρχει ένα *ερέθισμα* (*αιτία*). Από την άλλη, υπάρχει μία άλλη προσέγγιση (*γνωσιακή επιστήμη & γνωσιακή ψυχολογία*) (Oatley and Jenkins 2004), όπου η αγγλική λέξη *emotion* αποδίδεται στην ελληνική λέξη *συγκίνηση*, που μαζί με τη *σκέψη* και τη *βούληση* αποτελούν τις τρεις θεμελιώδεις ανθρώπινες λειτουργίες. Συχνά, η λέξη *emotion*, με αυτή τη σημασία, αποδίδεται στα ελληνικά και ως *θυμικό*. Όμως, όταν στην αγγλική γλώσσα χρησιμοποιείται πληθυντικός αριθμός (*emotions*), ο όρος δεν αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη γενική λειτουργία, αλλά υποδηλώνει ποικίλες συγκινήσεις ή συναισθήματα (*χαρά, λύπη, θλίψη κλπ.*). Στο επόμενο σχήμα, φαίνεται η *διασύνδεση* (*εννοιολογικό σχήμα*) μεταξύ *συναίσθηματος*, *θυμικού* και *διάθεσης*, σύμφωνα με τους Robbins και Judge (2011):



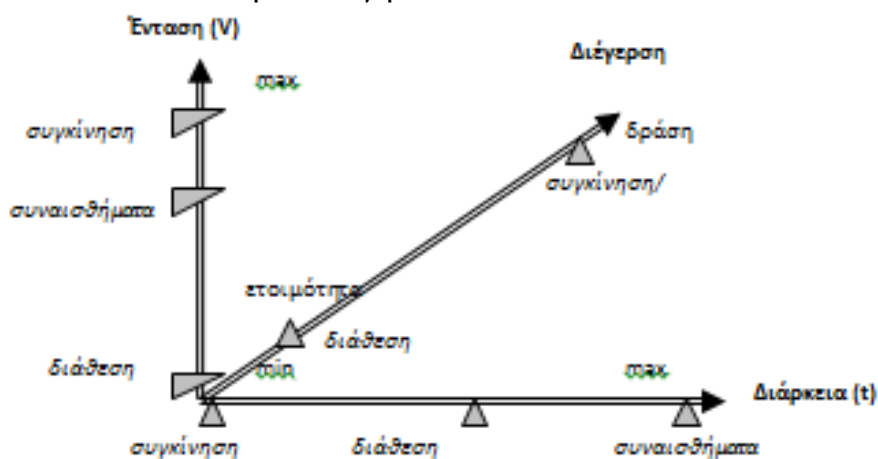
Σχήμα 2.1 Εννοιολογικό σχήμα μεταξύ θυμικού, συναίσθηματος & διάθεσης (προσαρμογή από τους Robbins and Judge, 2011).

Ένα ακόμα ανοικτό ζήτημα, αφορά την διάκριση των *λέξεων* - *όρων* στην ελληνική γλώσσα: *συναίσθημα* και *συγκίνηση*, και αντίστοιχα στην αγγλική γλώσσα, *emotion* & *feeling*. Συχνά, αυτές οι λέξεις χρησιμοποιούνται εναλλάξ και ως συνώνυμες, παρόλο που η άποψη που τείνει να επικρατήσει είναι ότι διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ένταση, την διάρκεια και το επίπεδο επεξεργασίας της διέγερσης. Η *συγκίνηση* έχει μεγάλη ένταση, μικρή διάρκεια και δεν προϋποθέτει επεξεργασμένη αναπαράσταση του ερεθίσματος που την προκάλεσε, ενώ το *συναίσθημα* έχει μικρότερη ένταση, μεγαλύτερη διάρκεια και ανωτέρου επιπέδου επεξεργασία του συγκινησιακού ερεθίσματος. Γενικά,

ισχύει ότι ο όρος *συναίσθημα* είναι συνώνυμος της *συγκίνησης*, θεωρείται όμως, ότι έχει ευρύτερη έννοια και χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα ευρύτερο φάσμα φαινομένων που έχουν σχέση με τις συγκινήσεις, τις διαθέσεις και τις προτιμήσεις (Βοσνιάδου 2001, Ντάβου 2006, Μαλατέστα 2009).

Συνολικά, οι λέξεις - όροι της *συγκίνησης*, του *συναίσθηματος* και της *διάθεσης* διαφέρουν ως προς τις εξής παραμέτρους (Σχ.2.2)(Ντάβου 2006):

- *διάρκεια*: οι εκφράσεις της *συγκίνησης* και οι οργανικές τους επιδράσεις διαρκούν ελάχιστα δευτερόλεπτα, ενώ αντίθετα τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας που σχετίζονται με *συναίσθημα*, διαρκούν μέχρι και ολόκληρη ζωή. Τέλος, οι *διαθέσεις* διαρκούν συνήθως ώρες, μέρες ή εβδομάδες.
- *ένταση*: οι *διαθέσεις* έχουν γενικά χαμηλότερη ένταση, σε σχέση με τις *συγκινήσεις* και τα *συναίσθημα*.
- *επίπεδο επεξεργασίας της*: οι *συγκινήσεις*, και οι *διαθέσεις* περιλαμβάνουν *ετοιμότητα*. Οι *συγκινήσεις* αλλάζουν την κατάσταση ετοιμότητας για δράση, ενώ οι *διαθέσεις* διατηρούν αυτές τις καταστάσεις και «εναντιώνονται» στην αλλαγή.



Σχήμα 2.2 Γεωμετρική αναπαράσταση των παραμέτρων προσδιορισμού των συναίσθημάτων/συγκινήσεων/διαθέσεων (προσαρμογή από Ντάβου, 2006).

Συγκινησιακά Φαινόμενα ορίζονται μια οποιαδήποτε *συγκινησιακή κατάσταση*(*συγκίνηση*, *συναίσθημα*, *διάθεση*), που αποτελεί μια εσωτερική κινητοποίηση, και η οποία χαρακτηρίζεται από τα εξής βασικά στοιχεία (Ντάβου 2006):

- έχει ψυχολογικά και οργανικά επακόλουθα,
- περιλαμβάνει γνωστικές εκτιμήσεις,
- εκφράζεται με συγκεκριμένο τρόπο στο σώμα (κινητικά και μυϊκά),
- περιλαμβάνει την υποκειμενική εμπειρία ευχάριστων ή οδυνηρών αισθημάτων,
- εκτονώνεται με μυϊκό και νευρολογικό τρόπο.

- οι συγκινήσεις δεν συμβαίνουν όλες μαζί.
- και συνήθως προκαλούνται, υφίστανται κάποια επεξεργασία και έχουν συνέπειες.

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι προς το παρόν, δεν υπάρχει μία *κοινή επιστημονική γλώσσα*, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε λειτουργικό και ερευνητικό επίπεδο. Δηλ. δεν υπάρχει ένας *διεθνώς αποδεκτός ορισμός* της έννοιας και των διακριτών εκφάνσεων και εκφράσεων της συγκίνησης όπως είναι για παράδειγμα, το αίσθημα, το συναισθημα, η διάθεση ή κάποιες ασυνείδητες εκτιμήσεις ερεθισμάτων που κινητοποιούν συγκινησιακά ή συναισθηματικά τον οργανισμό. Έτσι, για παράδειγμα, στην βιβλιογραφία, συναντάμε τη λέξη *emotion & emotions*, όπου στον ενικό αριθμό σχετίζεται συνήθως με την λέξη *cognition* δηλ. *νόηση* και μπορεί να αποδοθεί στην ελληνική γλώσσα και ως *θυμικό* αλλά και ως *συγκίνηση*. Στον πληθυντικό σχετίζεται κυρίως με τα *βασικά συναισθήματα* (π.χ. θυμός, χαρά κ.α.), είτε με τα *σύνθετα* (ικανοποίηση, ενσυναίσθηση κ.α.), που όμως προκαλεί ως εύλογο συμπέρασμα, ότι σε λειτουργικό ερευνητικό επίπεδο δεν μπορούν να εξομοιωθούν. Άλλο ένα παράδειγμα, στην διεθνή βιβλιογραφία, αφορά τις λέξεις *affect & feeling*, που αποδίδονται είτε ως *θυμικό & συναισθημα*, είτε ως *συναίσθημα & συγκίνηση*, βασιζόμενοι περισσότερο σε εννοιολογικές παρά λειτουργικές διαφορές (Ευκλείδη κ.α. 1996, Μεταλίδου και Ευκλείδη 1998, Ντάβου 2000, OatleyandJenkins 2004). Γενικά, στην έρευνα βασικά συναισθήματα θεωρούνται η *χαρά*, η *λόπη*, ο *φόβος*, ο *θυμός*, η *αηδία* και η *έκπληξη* (Βοσνιάδου 2001, Frazzetto 2016).

Συνεπώς, δεν υπάρχει από τη *ψυχολογική επιστημονική κοινότητα* ένας γενικά αποδεκτός ορισμός του συναισθήματος ή της συγκίνησης, που να περιλαμβάνει τα αναγκαία και επαρκή γνωρίσματα με βάση τα οποία ένα *φαινόμενο* θα μπορεί να χαρακτηριστεί ως *συναίσθημα* ή *συγκίνηση* (CloreandOntony 1991, Russel 1991^a). Οι *KleinginnaandKleinginna* (1981) συγκέντρωσαν και μελέτησαν 92 ορισμούς, και διατύπωσαν την άποψη ότι, δεν είναι εφικτή η οριοθέτηση του αντικειμένου της *ψυχολογίας του συναισθήματος* και επιπλέον, οι γνώσεις που συσσωρεύονται από τη σχετική επιστημονική έρευνα, δεν μπορούν να ενταχθούν σε ένα ενιαίο γνωστικό αντικείμενο. Αντίθετα, οι ερευνητές *Meyer, Schützwohl & Reisenzein* (1993), υποστηρίζουν ότι ένας ακριβής ορισμός τους συναισθήματος ή της συγκίνησης, δεν αποτελεί προϋπόθεση της επιστημονικής έρευνας, αλλά θα είναι αποτέλεσμα τους. Μέχρι τώρα, δεν υπάρχει οριστικός ορισμός, αλλά διαρκώς τροποποιείται με βάση τα νέα ερευνητικά πορίσματα. Επίσης, θεωρούν ότι τουλάχιστον είναι απαραίτητο στην αρχή κάθε επιστημονικής προσπάθειας, να διατυπώνεται ένας *ορισμός εργασίας (definition)*, ώστε να

μπορεί να γίνει αποδεκτός από πολλούς επιστήμονες του συγκεκριμένου κλάδου (Meyer et al. 1993).

Τα συναισθήματα ή συγκινήσεις επειδή συμβάλουν στην ανθρώπινη σκέψη, προσδίδουν μία επιπλέον βάση για την εξήγηση τους, που αφορά τις *συγκινησιακές καταστάσεις*. Δηλαδή, για παράδειγμα με την φράση «*χαμογελούσε όλο το βράδυ γιατί κέρδισε στα χαρτιά*», οδηγούμαστε μέσω της *αναλογικής σκέψης* να κατανοήσουμε μία κατάσταση του άλλου ατόμου, παράγοντας μια εικόνα του συναισθήματος που βιώνει ο άλλος. Αυτού του είδους η κατανόηση ονομάζεται *ενσυναίσθηση (empathy)* (Barnes and Thagard 1997). Η έννοια της *ενσυναίσθησης* αφορά την αντίληψη των συναισθημάτων των άλλων.

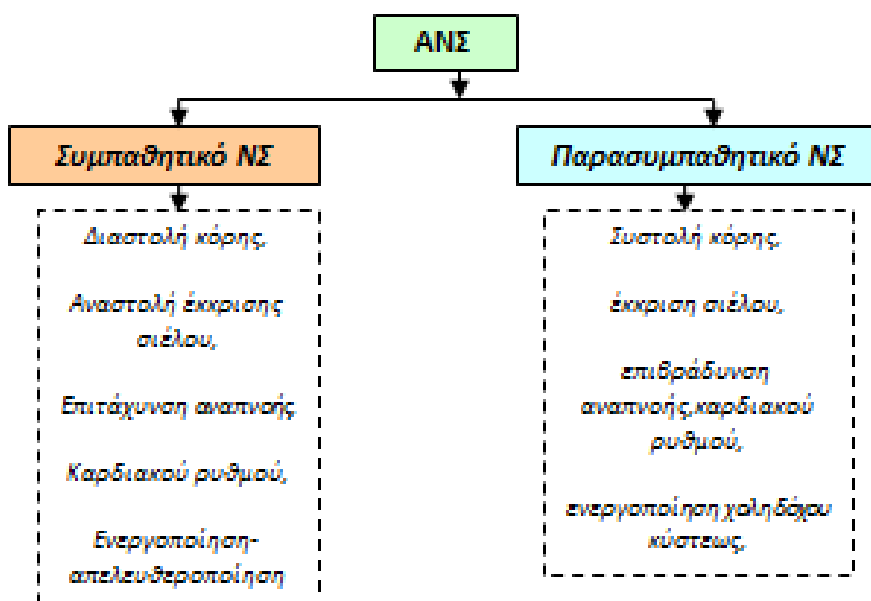
Στην βιβλιογραφία περί *συναισθημάτων ή συγκίνησης* περιλαμβάνονται όροι όπως *εκτίμηση (assessment)*, *αξιολόγηση (evaluation)*, *αποτίμηση (appraisal)*, *ερμηνεία (interpretation)* και *κρίση (judgment)*, οι οποίοι υποδηλώνουν ότι για να παραχθεί συγκίνηση ή συναισθήματα, κάποια πληροφορία ή ερέθισμα έχουν προηγουμένως υποστεί κάποια *νοητική επεξεργασία*. Όμως, κάθε όρος από αυτούς, αναφέρεται σε διαφορετικό βάθος ή επίπεδο επεξεργασίας της πληροφορίας, και σε ποιοτικά διαφορετικές νοητικές λειτουργίες. Για παράδειγμα, η αποτίμηση ενός ερεθίσματος ως θετικού ή αρνητικού για τον οργανισμό είναι μία λειτουργία ικανή και αναγκαία για τη δημιουργία συναισθήματος (θετικού ή αρνητικού ως προς το ερέθισμα) που παράγει και τις ανάλογες σωματικές αντιδράσεις χωρίς απαραίτητως να έχει μεσολαβήσει κάποια ανωτέρου επιπέδου νοητική επεξεργασία του ερεθίσματος. Από την άλλη η ερμηνεία, η αξιολόγηση, η εκτίμηση ή κρίση των πληροφοριών είναι συνθήκες ικανές αλλά όχι αναγκαίες για να παραχθεί συγκίνηση, γιατί δεν συγκινούμαστε πάντοτε από κάθε τι που ερμηνεύουμε ή αξιολογούμε (Oatley and Johnson-Laird 1995, Thagard 2009, Ντάβου 2006).

Οι *συμπεριφοριστές* θεωρούν ότι οι δράσεις του ανθρώπου δεν αποδίδονται στα συναισθήματα του, επειδή τέτοιες εξηγήσεις, δεν περιγράφουν τις συνθήκες οι οποίες πρέπει να αλλάξουν προκειμένου να αλλάξουν οι δράσεις. Στην *συμπεριφοριστική προσέγγιση* προσπαθούν να περιγράψουν τις φυσικές αιτίες των δράσεων και των συναισθημάτων και γιατί αυτά τείνουν να συμβούν μαζί, μέσω μακροπρόθεσμης ανάλυσης *συμπεριφοράς – περιβάλλοντος* (Μέλλον 2005).

Σε αντίθεση με την άποψη ότι τα συναισθήματα ή συγκινήσεις είναι εκτιμήσεις, υπάρχει και η άλλη προσέγγιση που δίνει έμφαση στις σωματικές αντιδράσεις παρά στις γνωσιακές κρίσεις. Τα έντονα συναισθήματα, όπως για παράδειγμα, ο *φόβος* και ο *θυμός*, συνοδεύονται από ένα αριθμό σωματικών αλλαγών όπως ταχυπαλμία, εφίδρωση, λιγώμα στο στομάχι, ξηρότητα λαιμού και στόματος κλπ. Πολλές από αυτές τις σωματικές αλλαγές, λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της *συναισθηματικής διέγερσης*. Αυτές είναι αποτέλεσμα της

ενεργοποίησης του συμπαθητικού υποσυστήματος του *Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ)*, καθώς προετοιμάζει τον οργανισμό για μία κατάσταση έκτακτης ανάγκης (Σχ.2.3). Το ΑΝΣ λειτουργεί ακούσια και ρυθμίζει τις καθημερινές ανάγκες χωρίς τη συνειδητή συμμετοχή του νου. Αποτελείται από το *συμπαθητικό* που προετοιμάζει τον οργανισμό για δράση, και το *παρασυμπαθητικό* σύστημα που αναλαμβάνει και επαναφέρει τον οργανισμό στην κανονική του κατάσταση. Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούνται από ενεργοποίηση σε κάποιες καιρίες περιοχές του εγκεφάλου.

Ο *Ektan* και οι συνεργάτες του (1983), έχουν δείξει ότι όταν οι άνθρωποι νιώθουν θυμό, η ροή του αίματος κατευθύνεται στα χέρια και στα πόδια, αλλά όταν ένα άτομο νιώθει φόβο, η ροή του αίματος κατευθύνεται μακριά από τα χέρια και τα πόδια. Μία άλλη μελέτη έδειξε ότι, ο ρυθμός της καρδιάς και η συστολική πίεση του αίματος (πίεση του αίματος κατά την διάρκεια των χτύπων της καρδιάς), είναι σε υψηλότερα επίπεδα για *αρνητικά συναισθήματα* (θυμός, φόβος, λύπη) από ότι για *θετικά συναισθήματα* (ευτυχία) (Schwartz et al. 1981).

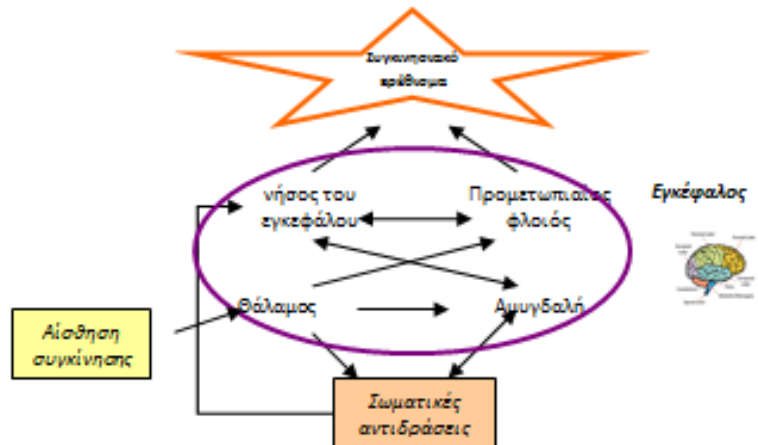


Σχήμα 2.3 Οι συναισθηματικές αντιδράσεις εμπλέκουν ενεργοποίηση του ΑΝΣ το οποίο αποτελείται από το συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό υποσύστημα.

Ο *W. James* (1884), εισήγαγε την θεώρηση ότι τα συναισθήματα/συγκινήσεις σχετίζονται κυρίως με *σωματικές (οργανικές) αντιδράσεις* (James 1884, Βοσνιάδου 2001). Από την άλλη, το 1994, ο νευροεπιστήμονας *Damasio*, ονομάζει σωματικούς δείκτες τα σήματα που στέλνει το σώμα στον εγκέφαλο, αναφορικά με διάφορους σωματικούς παράγοντες (Damasio 1994).

Το 2002, ο *Morris* χρησιμοποιεί τα ερευνητικά αποτελέσματα των νευροεπιστημών μέχρι τότε, για τις νευρικές λειτουργίες, για να υποστηρίξει ότι τα συναισθήματα/συγκινήσεις εξαρτώνται από την

αλληλεπίδραση μεταξύ των σημάτων του σώματος και των γνωσιακών εκτιμήσεων. Διατύπωσε την θεώρηση αυτή, βασιζόμενος σε νευρολογικά πειράματα που αφορούσαν την νευρωνική βάση του φόβου. Ο Morris, προέβλεψε ότι η αίσθηση των συγκινήσεων/συναισθημάτων, όπως ο φόβος, είναι αποτέλεσμα μίας περίπλοκης αλληλεπίδρασης όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα (Morris 2002, Thagard, 2001):



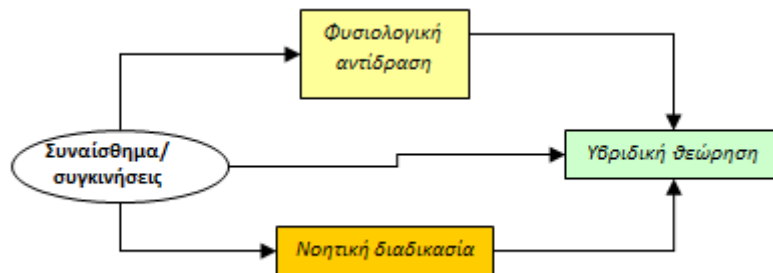
Σχήμα 2.4 Προέλευση της συνείδησης της συγκίνησης (προσαρμογή από Thagard, 2001).

Γενικά, η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα προτείνει διάφορες θεωρήσεις σχετικά με την κατανόηση του συναισθηματικού μηχανισμού. Υπάρχει η άποψη ότι το συναίσθημα ορίζεται από τις φυσιολογικές αντιδράσεις που προκαλούνται στο σώμα (εφίδρωση, αύξηση παλμών, κλπ.), άλλοι ερευνητές πιστεύουν ότι πρόκειται για μία καθαρά νοητική διαδικασία, ενώ υπάρχουν και υβριδικές θεωρήσεις που ορίζουν η κάθε μια σε διαφορετικό βαθμό την συμμετοχή και τον τρόπο που εμπλέκεται η ανθρώπινη λειτουργία στη συναισθηματική εμπειρία (Σχ.2.5). Στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνονται συγκεντρωμένες οι βασικές θεωρήσεις που υπάρχουν σήμερα και έχουν διεπιστημονικό χαρακτήρα (Βοσνιάδου 2001, Dubois and Adolphs 2015, Johnson 2016).

Πίνακας 2.1 Οι Βασικές επιστημονικές θεωρήσεις περί ανθρώπινου συναισθήματος.

ΘΕΩΡΗΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
Ψυχολογία	Τα συναισθήματα εγείρονται από ένα ερέθισμα και επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο γεγονός (εξωγενές ή ενδογενές)	Υβριδική θεώρηση (σωματική – νοητική αντίδραση)
Γνωστική	Τα συναισθήματα	Φυσιολογική

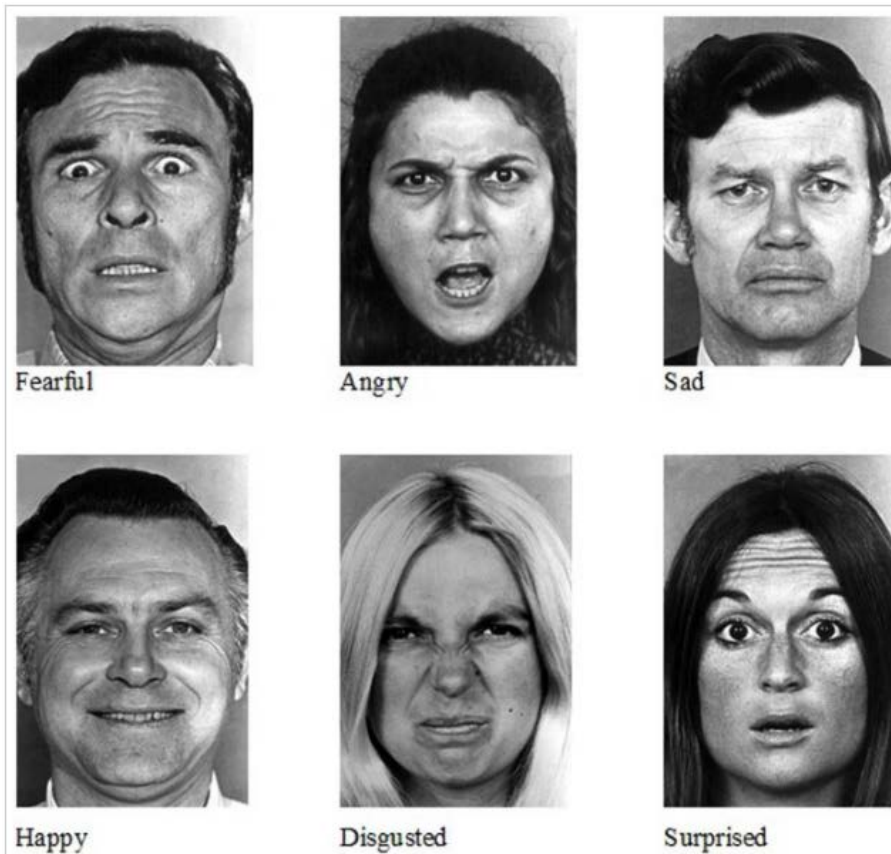
νευροεπιστήμη	ξεκινούν από ένα ερέθισμα που η αξιολόγηση του λαβαίνει χώρα στον εγκέφαλο και που αποτελεί μία σύνθετη αλληλουχία από σωματικές αντιδράσεις	αντίδραση
---------------	--	-----------



Σχήμα 2.5 Ερμηνευτικές θεωρήσεις των συναισθημάτων/συγκινήσεων.

Πολλοί ψυχολόγοι έχουν υποστηρίξει ότι, ο μόνος τρόπος να ερμηνεύσουμε την καθολικότητα των συναισθημάτων/συγκινήσεων είναι να υποθέσουμε ότι υπάρχει μια κοινή εξελικτική βάση στην ανάπτυξη των συναισθηματικών εκφράσεων του προσώπου. Οι Ekman and Friesman (1971), σε έρευνα τους σε φοιτητές πανεπιστημίων σε 5 διαφορετικές χώρες συνδύασαν την ονομασία συναισθήματος στις γλώσσες τους με φωτογραφίες που εξέφραζαν έξι διαφορετικά πρωτεύοντα συναισθήματα (ευτυχία, αηδία, έκπληξη, λύπη, θυμός, φόβος) (Εικ.2.1). Τα αποτελέσματα τους, έδειξαν υψηλό βαθμό συμφωνίας μεταξύ φοιτητών διαφορετικών χωρών σχετικά με τα συναισθήματα τα οποία εξέφραζαν τα άτομα στις φωτογραφίες. Άλλες σχετικές έρευνες του Ekman και συνεργατών του στη Ν. Γουινέα (1969), έδειξαν παρόμοια αποτελέσματα. Τέτοια ευρήματα δείχνουν ότι οι συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου έχουν ισχυρή βιολογική βάση (Jarrett 2011).

Το Σύστημα Κωδικοποίησης Ενεργειών Προσώπου (ΣΚΕΠ) του Ekman, κατηγοριοποιεί και αποτυπώνει κάθε πιθανή έκφραση του ανθρώπινου προσώπου, ανάλογα με τους μύες ή «μονάδες ενέργειας», που συσπώνται κάθε φορά. Η ιδέα ότι οι ανθρώπινες εκφράσεις είναι οικουμενικές χρονολογείται από τον Δαρβίνο, και την γνωστοποίησε ο Ekman στη δεκαετία του '70. Ο Ekman υποστηρίζει ότι οι κινήσεις των μυών του προσώπου είναι τα βασικά στοιχεία των εκφράσεων του προσώπου, και ότι η σχέση μεταξύ αυτών των κινήσεων και των συναισθημάτων είναι οικουμενική (Jarrett 2011).



Εικόνα 2.1 Φωτογραφίες βασικών ανθρώπινων συναισθημάτων σύμφωνα με το ΣΚΕΠ (προσαρμογή από Jarrett, 2011).

Ωστόσο, η βιολογική προσέγγιση δεν μπορεί να εξηγήσει όλες τις πτυχές της συναισθηματικής συμπεριφοράς του ανθρώπου. Ενώ μερικές εκφράσεις του προσώπου είναι εγγενείς, κάποιες άλλες δεν είναι ούτε εγγενείς ούτε καθολικές. Ακόμη και οι εγγενείς εκφράσεις, μπορούν να αλλάξουν στα κοινωνικά πλαίσια μέσα στα οποία εκδηλώνονται. Όπως αναφέρει και ο Griffiths, δεν μπορούμε να πούμε ότι τα συναισθήματα είναι ούτε *έμφροτα* ούτε *καθολικά* (Griffith 1997). Η εξελικτική προσέγγιση μπορεί να εξηγήσει την καθολικότητα εκφράσεων του προσώπου για ορισμένα βασικά συναισθήματα που αφορούν την επιβίωση. Δεν μπορεί όμως αυτή η προσέγγιση να εξηγήσει τις νοητικές διαδικασίες που πιθανόν αναπαριστούν καταστάσεις στο φυσικό και κοινωνικό περίγυρο και που δίνει μια νέα σύνδεση μεταξύ συναισθημάτων και γνωστικής εκτίμησης (Βοσνιάδου 2001).

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι, αυτό που χρειάζεται είναι να αναπτυχθεί μία *νευρο-υπολογιστική θεωρία*, που να δείχνει τον τρόπο με τον οποίο η *συγκίνηση* (συναισθήματα) περιλαμβάνει τόσο τις *κρίσεις* για το πώς η παρούσα κατάσταση επηρεάζει τους στόχους του ανθρώπου, όσο και τις *νευρολογικές αξιολογήσεις* της αντίδρασης του ανθρώπινου σώματος στην κατάσταση (Thagard 2009). Συμπερασματικά, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι μια

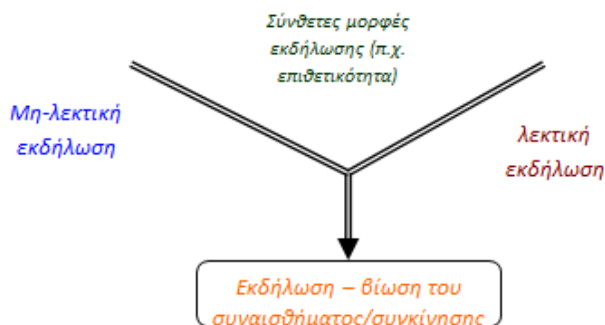
θεωρία για το συναίσθημα πρέπει να ερμηνεύει τη σχέση μεταξύ γνωστικών και σωματικών καταστάσεων.

2.1.1.1 Συναίσθημα ως Βίωμα

Το συναίσθημα/συγκίνηση (θεωρούμε για καλύτερη παρουσίαση του θεωρητικού πλαισίου, ότι συναισθήματα & συγκινήσεις ταυτίζονται εννοιολογικά στην ελληνική γλώσσα) είναι πάντοτε μία προσωπική (ιδιωτική) - υποκειμενική εμπειρία κάθε ανθρώπου. Για παράδειγμα, στην ελληνική γλώσσα λέγεται βίωμα, στην αγγλική γλώσσα *experience*, στην γαλλική γλώσσα *vécu*, και στην γερμανική γλώσσα *erlebnis*. Η χαρά, η λύπη, ο φόβος, ο θυμός, δεν μπορούν να νοηθούν ανεξάρτητα από το υποκείμενο (άτομο) που τα νιώθει. Μόνο το «εγώ», του κάθε ατόμου, έχει άμεση πρόσβαση σε αυτά, και επομένως το συναίσθημα/συγκίνηση είναι καταρχήν μία «μοναχική-ιδιωτική» εμπειρία (Τσαντήλα 2007).

Ο ψυχολόγος Zajonc (1984), θεωρεί ότι η βίωση ενός συναισθήματος συμβαίνει συχνά πριν να έχει χρόνο να το εκτιμήσει ένα άτομο. Ο ψυχολόγος Lazarous (1982), αντίθετα θεωρεί ότι η σκέψη προηγείται της συναισθηματικής εμπειρίας, εκτιμώντας ότι στιγμιαίες γνωστικές εκτιμήσεις των καταστάσεων μπορεί να συμβαίνουν ταυτόχρονα με τη συναισθηματική εμπειρία. Η ταχύτητα με την οποία εκτιμούν τα άτομα μια κατάσταση, επηρεάζεται από τις προηγούμενες εμπειρίες τους. Η ηλικιακή παράμετρος (*age scale*), επίσης επηρεάζει τη δημιουργία συναισθημάτων. Η έρευνα έχει δείξει ότι, όσο μεγαλώνει ένας άνθρωπος, αλλάζουν προσωπικές πεποιθήσεις, ιδέες, στάσεις, με αποτέλεσμα να μην αλλάζει μεν το υποκειμενικό συναίσθημα για παράδειγμα της χαράς, αλλά τα ερεθίσματα (αιτίες) που τον κάνουν ευτυχισμένο (Βοσνιάδου 2001, Zajonc 1984, Lazarous 1982).

Υπάρχουν όπως έχει δείξει η σύγχρονη έρευνα, μη-λεκτικές εκδηλώσεις του συναισθήματος, όπως η έκφραση του προσώπου, οι κινήσεις και η στάση του σώματος ενός ατόμου, που ενημερώνουν για τη συναισθηματική κατάσταση του. Αλλά και ευρύτερες ενότητες συμπεριφοράς, όπως η φυγή (φόβος), η επιθετικότητα (θυμός), που εντάσσονται στην συμπεριφορική διάσταση του συναισθήματος. Μέσο εκδήλωσης των ανθρώπινων συναισθημάτων/συγκινήσεων, αποτελεί και η γλωσσική έκφραση. Οι σχετικές λεκτικές αντιδράσεις περιλαμβάνουν αλλαγές στον τόνο της φωνής, τη χρήση επιφωνημάτων, επικλήσεις, ύβρεις και περιγραφές της εσωτερικής κατάστασης του υποκείμενου (Σχ.2.6) (Τσαντήλα 2007, Παπαδάκη-Μιχαηλίδη 1998, Lang 1988).



Σχήμα 2.6 Μορφές εκδήλωσης συναισθήματος/συνκίνησης (προσαρμογή από Τσαντήλα 2007).

2.1.1.2 Ψυχολογικές Θεωρίες και Αναπαράσταση Συναισθήματος

Οι ψυχολογικές θεωρίες συναισθημάτων ασχολούνται σε βάθος με τις συναισθηματικές εμπειρίες, με το πώς ένα συναίσθημα εγείρεται, ποιες νοητικές και σωματικές διαδικασίες συμμετέχουν, ποια είναι τα εμφανή και τα αφανή συμπτώματα στη συμπεριφορά του ατόμου, και ποιος ο αντίκτυπος στην αναθεώρηση των στόχων και των επιδιώξεων του (Σχ.2.7). Αντίθετα, οι αναπαραστάσεις διέπονται από επιστημονικές διαπιστώσεις και θεωρίες για το πώς μπορούν να διακριθούν οι συναισθηματικές καταστάσεις μεταξύ τους, ωστόσο δεν υπεισέρχονται πάντα σε εις βάθος μελέτη των μηχανισμών που είναι υπεύθυνων κατά την εκδήλωση των συναισθημάτων. Οι θεωρίες συχνά, επιχειρούν να αποδώσουν μία δομή στα συναισθηματικά φαινόμενα, και για αυτό αναφέρονται και ως μοντέλα. Τα θεωρητικά μοντέλα συνδέονται αλλά δεν ταυτίζονται με τα υπολογιστικά μοντέλα συναισθημάτων. Ένας ακόμα διαχωρισμός μεταξύ των θεωριών, αφορά την προσέγγιση που έχουν σε σχέση με την εμβάθυνση που κάνουν στις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την διάρκεια συναισθηματικών επεισοδίων (Μαλατέστα 2009, Dubois and Adolphs 2015):

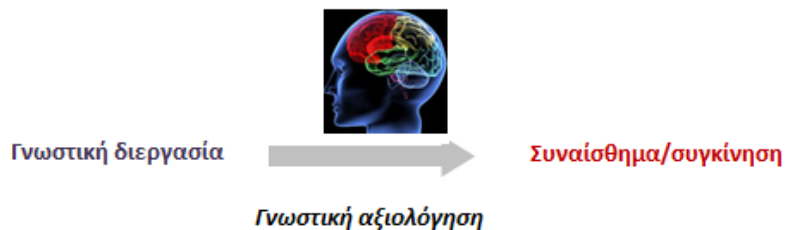
- εξετάζοντας τόσο σωματικές όσο και γνωστικές συνιστώσες (εις βάθος θεωρίες), ή
- εστιάζοντας στα εμφανή συμπτώματα, μελετώντας θέματα δομής και συσχέτισης τους, ενώ δίνουν λιγότερο βάρος στους όποιους υποκείμενους μηχανισμούς (επιφανειακές θεωρίες).

Επίσης, υπάρχουν θεωρίες που υποστηρίζουν διακριτά συναισθήματα, δηλαδή κάθε συναίσθημα αντιμετωπίζεται ως ξεχωριστή διάσταση (ξεχωριστά συστήματα φυσιολογίας, διαφορετικές εκφράσεις προσώπου, ανεξάρτητες γνωστικές αναπαραστάσεις), και τέλος, υπάρχουν θεωρίες που υποστηρίζουν ομοιότητες ανάμεσα στα συναισθήματα και διαφοροποίηση σε διάφορες διαστάσεις (διπολικό μοντέλο) όπως ευχάριστο - δυσάρεστο ή ενεργητικό - παθητικό (Russell 1980, Mehrabian 1996, Μαλατέστα 2009).

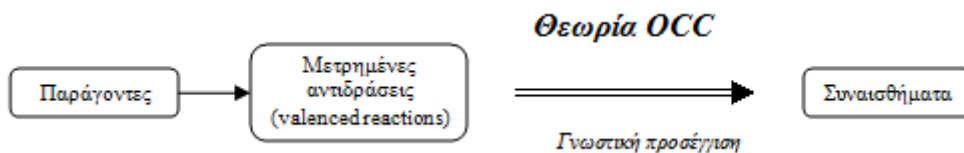


Σχήμα 2.7 Διάκριση ψυχολογικών θεωριών συναισθήματος/συγκίνησης (προσαρμογή από Μαλατέστα 2009).

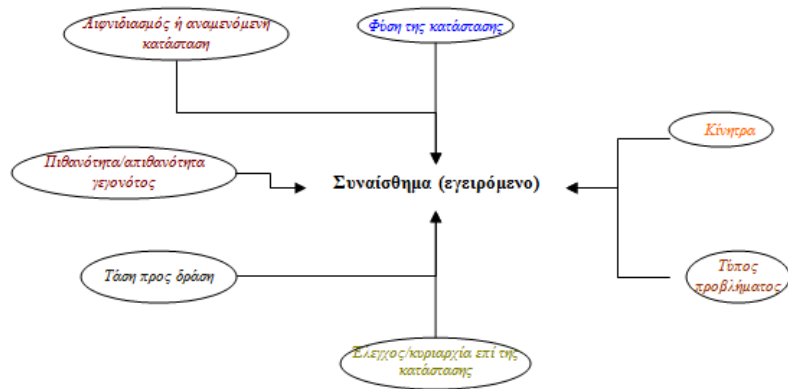
Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη κατηγορία (*εις βάθος θεωρίες*) ανήκουν οι *Θεωρίες Αξιολόγησης*, που υποθέτουν ότι απαιτείται *γνωστική επεξεργασία (cognitive processing)* ερεθισμάτων για την ανάπτυξη όποιων τύπων αντιδράσεων σχετίζονται με το εκάστοτε συναίσθημα (π.χ. *θεωρία γνωστικής αξιολόγησης*, *θεωρία Ortony-Collins-Clore/OCCtheory*, *θεωρία αξιολόγησης Scherer*, *θεωρία αξιολόγησης Roseman*)(Σχ. 2.8, 2.9, 2.10)(Μαλατέστα 2009, Lazarus 1991, Smith and Lazarus 1993, Ortonyet al. 1988, Scherer 2000, Roseman 1984, Roseman et al. 1990).



Σχήμα 2.8 Αναπαράσταση της κεντρικής ιδέας των θεωριών αξιολόγησης (προσαρμογή από Μαλατέστα, 2009).

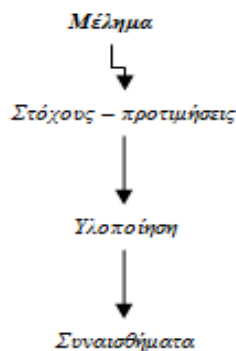


Σχήμα 2.9 Αναπαράσταση θεωρίας OCC (προσαρμογή από Ortony et al., 1988).

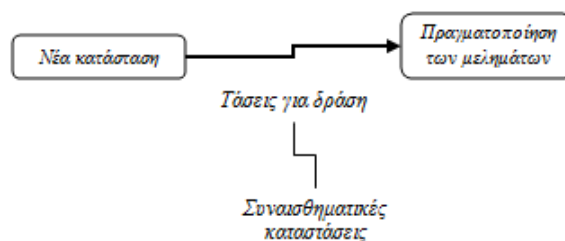


Σχήμα 2.10 Οι επτά διαστάσεις σύμφωνα με τον Roseman (προσαρμογή από Roseman, 1984).

Επίσης, σε αυτή την κατηγορία θεωριών ανήκει και η *Θεωρία Τάσεων Δράσης-ΘΤΔ (Action Tendency Theory-ATT)*, που βασίζεται στο *μέλημα*, και αφορά τη *προδιάθεση* του κάθε ατόμου ξεχωριστά, να επιλέγει κάποιες καταστάσεις στο περιβάλλον του και του ίδιου του εαυτού του. Σε αυτή αν προκύψει μία νέα κατάσταση, στην οποία η πραγματοποίηση των μελημάτων αυτών φαίνεται να απειλείται, τότε αναπτύσσονται οι λεγόμενες *τάσεις για δράση (action tendencies)*. Αυτές είναι συνδεδεμένες με τις συναισθηματικές καταστάσεις και λειτουργούν σαν *μηχανισμός ασφάλειας* για την *πραγματοποίηση των μελημάτων (concern realization)* (Σχ.2.11, 2.12) (Μαλατέστα 2009, Frijda and Swagerman 1987).



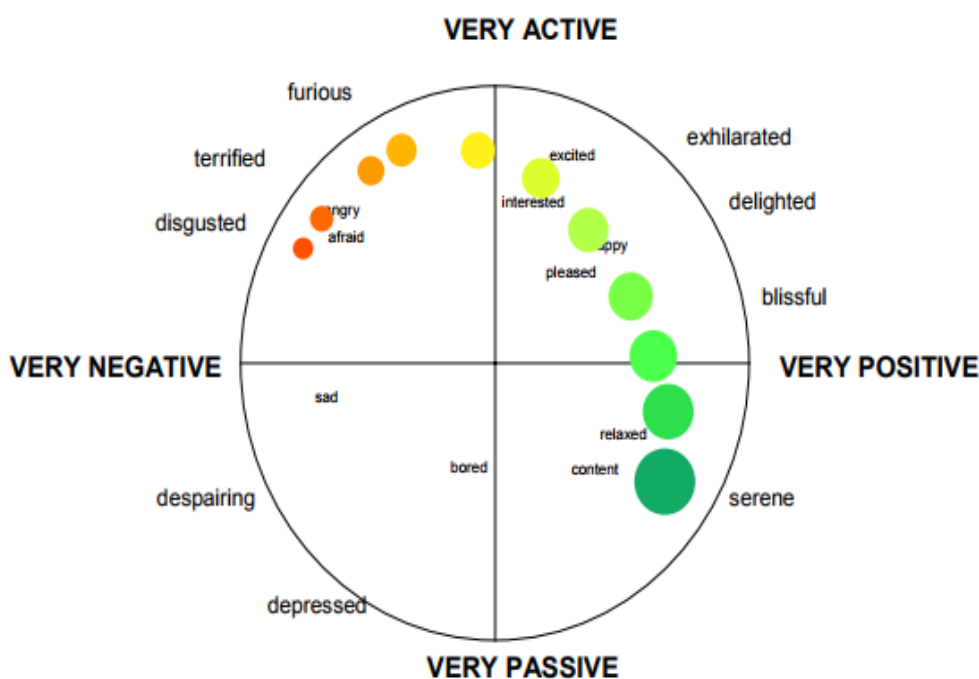
Σχήμα 2.11 Αναπαράσταση ΘΤΔ (προσαρμογή από Μαλατέστα, 2009).



Σχήμα 2.12 Αναπαράσταση πραγματοποίησης των μελημάτων (concern realization) (προσαρμογή από Μαλατέστα, 2009).

Στην επόμενη κατηγορία (*επιφανειακές θεωρίες*) ανήκουν οι Θεωρίες Διακριτών Συναισθημάτων, που βασίζονται στην ιδέα ύπαρξης *βασικών κατηγοριών συναισθημάτων* (χαρά, λύπη, θυμός, αηδία, φόβος, έκπληξη). Για παράδειγμα, η *Αρχετυπική έκφραση* στο πρόσωπο, θεωρείται ότι προέρχεται από έμφυτους *νευροκινητικούς μηχανισμούς*, που λειτουργούν ανεξάρτητα από τις *γνωστικές διαδικασίες*. Η θεωρία αυτή επεκτείνεται και στα *μικτά συναισθήματα* (π.χ. ζήλεια, έρωτας, αγάπη)(Ekman 1999, Frazzetto 2016, Jarrett, 2011, Μαλατέστα 2009).

Στη τρίτη κατηγορία ανήκουν οι *Διαστατικές Αναπαράστασεις*, που εστιάζουν σε *μετρήσιμες παραμέτρους* που παρατηρούνται σε συναισθηματικά επεισόδια και στο πώς αυτές συσχετίζονται. Η συσχέτιση επιτυγχάνεται με την απεικόνιση κάθε συναισθήματος σαν σημείο σε ένα *πολυδιάστατο χώρο* (*γεωμετρική αναπαράσταση*). Διάφοροι ερευνητές όπως *Russell* και *Whissell*, πρότειναν την *απεικόνιση συναισθημάτων* σε δύο διαστάσεις, σαν σημεία πάνω σε ένα κυκλικό δίσκο (Whissell 1989, Schlosberg 1954, Russell 1980). Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το εργαλείο *Feeltrace* (Εικ.2.2), ένα *γραφικό περιβάλλον* που επιτρέπει το *χαρακτηρισμό (επισημείωση)* δεδομένων που περιέχουν συναισθηματικές συμπεριφορές σε πραγματικό χρόνο (Cowie et al. 2000). Άλλοι ερευνητές (Plutchik 1994, Daly et al. 1983), πρότειναν μία τρίτη διάσταση, αυτή της *έντασης*. Για την επαλήθευση των ερευνών τους χρησιμοποιήθηκαν πολλές μέθοδοι παρατήρησης με επικρατέστερη αυτή της έκφρασης του ανθρώπινου προσώπου (Μαλατέστα 2009).



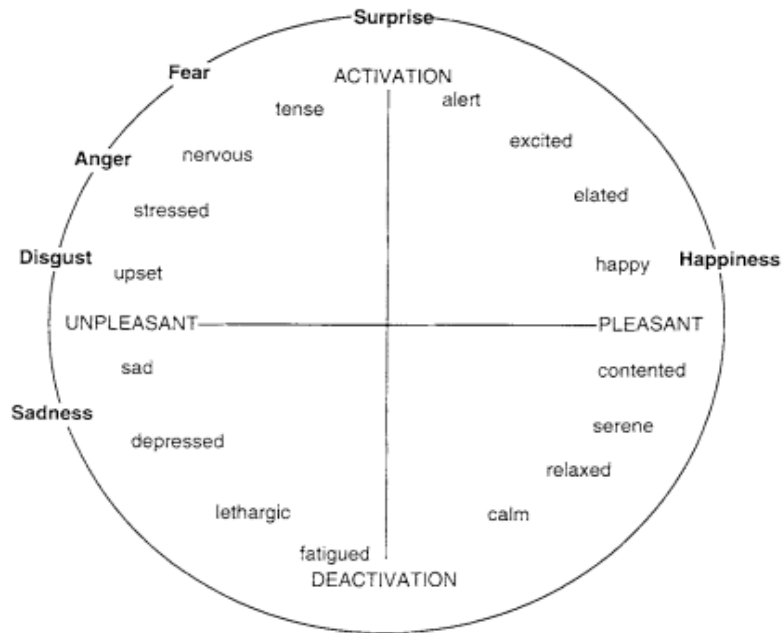
Εικόνα 2.2 Εργαλείο Feeltrace κατά τη διάρκεια μιας δοκιμής (προσαρμογή από Cowie et al., 2000).

Σε μία διαπολιτισμική μελέτη από τους Fontaine και συνεργάτες (2007), εξετάστηκαν 144 χαρακτηριστικά συναισθηματικών εμπειριών, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τις εξής συναισθηματικές «συνιστώσες» (Fontaine et al. 2007):

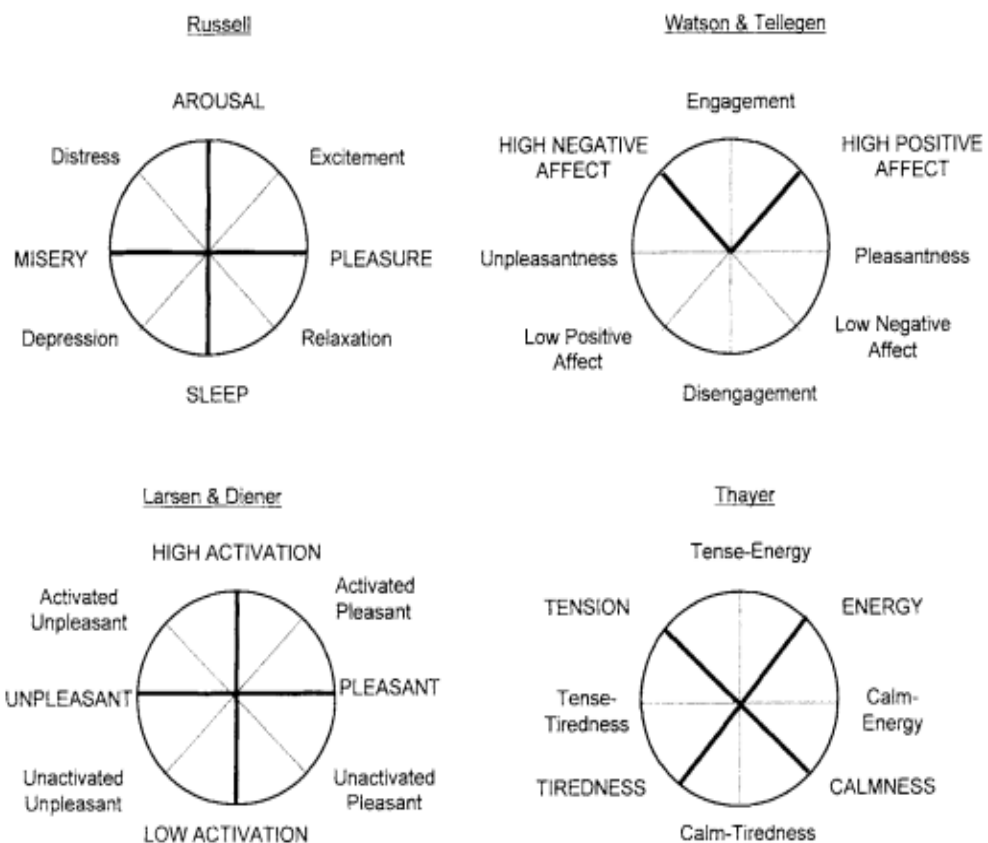
- αξιολόγηση γεγονότων (*arousal*),
- ψυχοσωματικές αλλαγές (*psycho-physiological changes*),
- κινητικές εκφράσεις (*motor expressions*),
- ροπές για δράση (*actions tendencies*),
- υποκειμενική αντίληψη εμπειρίας (*subjective feeling*), και
- συναισθηματική ρύθμιση (*emotion regulation*).

Η έρευνα αυτή παρουσιάζει ενδιαφέρον με τη διατύπωση ισχυρής επιχειρηματολογίας υπέρ της θέσης ότι, απαιτούνται πλέον το δύο διαστάσεων για μια ικανοποιητική απεικόνιση του σημασιολογικού χώρου (*semantic space*) των συναισθημάτων (π.χ. αξιολόγηση-*valence*, κυριαρχία-*potency*, επίπεδο ενεργοποίησης-*arousal*, έκπληξης-*unpredictability*). Το συμπέρασμα της είναι ότι, το βέλτιστο πλήθος των διαστάσεων που πρέπει να λαμβάνονται σε μία σχετική έρευνα, εξαρτάται άμεσα από το ερώτημα (*research question*) που θέτει ο κάθε ερευνητής (Μαλατέστα 2009).

Επίσης, υπάρχουν και άλλες αρκετές ψυχολογικές θεωρίες συναισθήματος ανάλογα με τις κατηγοριοποιήσεις τους (ενδιάμεση θεωρία, πολυεπίπεδα μοντέλα, νεοσυνειρμικά μοντέλα κλπ.) (Μαλατέστα 2009, Dubois and Adolphs 2015). Μία ενδιαφέρουσα θεωρία που κερδίζει διαρκώς έδαφος είναι αυτή του *Core affect* (Ενοποιητική Θεωρία Βασικής Συγκίνησης), όπου αποτελεί μια γνωστική προσέγγιση στην ανάλυση και ερμηνεία των συναισθημάτων (Oatley and Johnson-Laird 2014). Η θεωρία αυτή προσπαθεί να συγκεράσει την ιδέα των βασικών συναισθημάτων με μηχανισμούς που εισάγουν οι θεωρίες αξιολόγησης. Οι θεμελιώδεις ή βασικές συγκινησιακές καταστάσεις μπορεί να είναι συναισθήματα ή διαθέσεις. Βασικό χαρακτηριστικό τους είναι ότι, προϋπάρχουν και δεν απαιτείται κάποιο ερέθισμα ή γεγονός για να τις βιώσει κανείς (Εικ.2.3, 2.4) (Πιν.2.2) (Russell and Barrett 1999, Russell 2003, 2009). Ο Russell και συνεργάτες τους (2011), προσπάθησαν να ελέγξουν την ακρίβεια του *Core Affect* και να την βελτιώσουν και επεκτείνουν (36 12PAC), χωρίς μέχρι σήμερα να έχει ολοκληρωθεί πλήρως η διαδικασία αυτή (Εικ.2.5, 2.6, 2.7) (Yik et al. 2011).



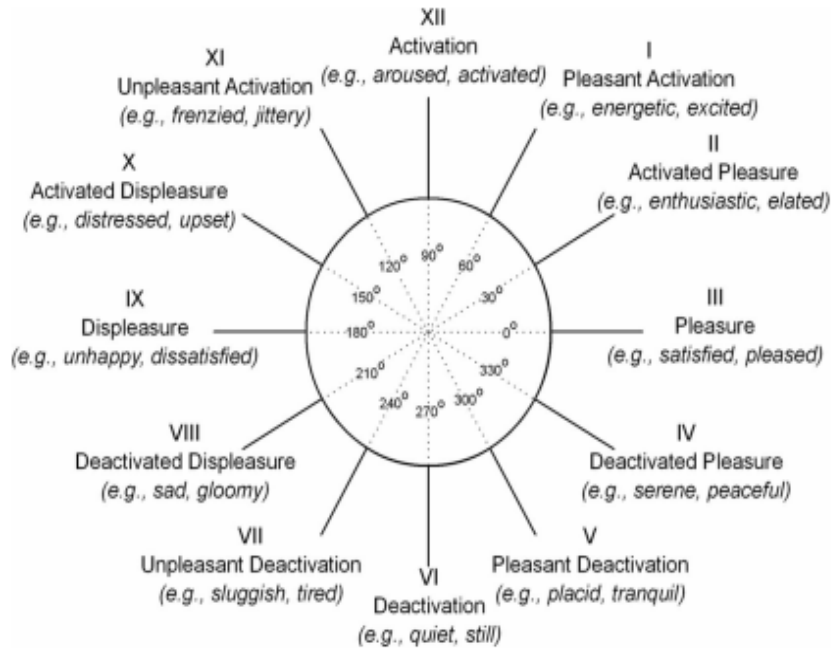
Εικόνα 2.3 Ο εννοιολογικός χάρτης του Core Affect (προσαρμογή από Russell and Barrett, 1999).



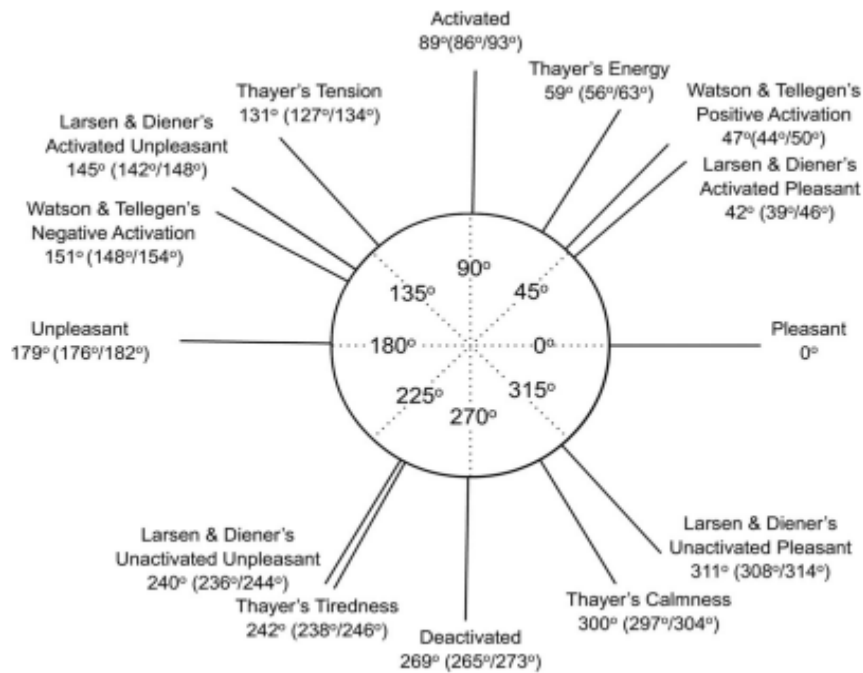
Εικόνα 2.4 Τα τέσσερα περιγραφικά μοντέλα του Core Affect (προσαρμογή από Russell and Barrett, 1999).

Πίνακας 2.2 Βασικοί όροι κατά Russell (προσαρμογή από Μαλατέστα, 2009).

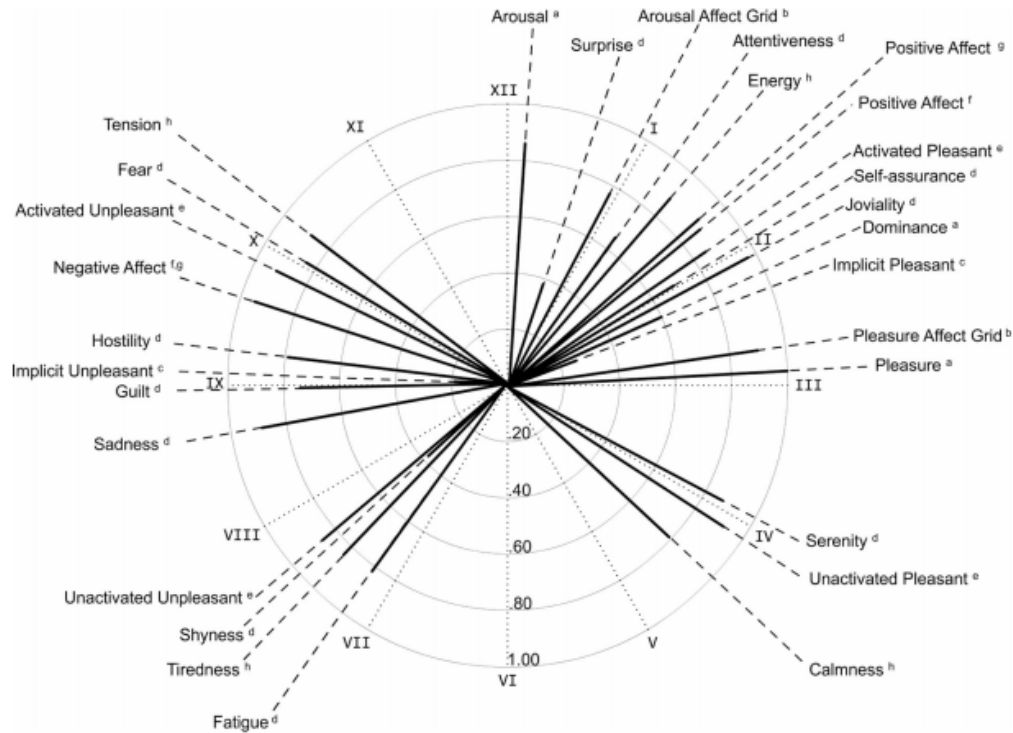
α/α	Όρος	Περιγραφή
1	Βασική Συγκινησιακή Κατάσταση (<i>Core Affect</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Είναι συναισθηματική κατάσταση που δεν αποδίδεται σε κάποιο αντικείμενο - Είναι θεμελιώδης, δεν αναλύεται σε κάποια γνωστική συνιστώσα - Πάντα το άτομο είναι υπό βασική συγκινησιακή κατάσταση - Διαστάσεις ευχαρίστησης & ενεργοποίησης - Διάθεση ή συναισθημα
2	Αντικείμενο	Ένα άτομο, μία κατάσταση, ένα αντικείμενο ή ένα γεγονός
3	Συγκινησιακή κατάσταση (<i>affective quality</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - αποδίδεται σε αντικείμενα - ορίζεται ως η ικανότητα να προκαλεί ένα Αντικείμενο μεταβολή στη βασική συγκινησιακή κατάσταση
4	Αντίληψη της Συγκινησιακής Ιδιότητας	Η αντίληψη της συγκινησιακής ιδιότητας ενός αντικειμένου δεν συνεπάγει απαραίτητα και αλλαγή στη βασική συγκίνηση
5	Απόδοση (<i>affect attribution</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - μεταβολή στη βασική συγκινησιακή κατάσταση - έχει γίνει αντιληπτό ένα Αντικείμενο - αποδίδεται η μεταβολή σε αυτό το Αντικείμενο
6	Αξιολόγηση	Γνωστική αξιολόγηση του Αντικειμένου
7	Δράση	Ενέργειες ως προς το Αντικείμενο
8	Συναισθηματική Μετα-εμπειρία (<i>emotional meta-experience</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - η υποκειμενική αντίληψη της εμπειρίας - κατάταξη της σε κάποια συναισθηματική κατηγορία (από τις 'λαϊκές' κατηγορίες συναισθημάτων)
9	Ρύθμιση συγκινήσεων (<i>affect regulation</i>)	Ενέργειες που στοχεύουν στη διαχείριση και/ή στη μεταβολή της βασικής συγκινησιακής κατάστασης (αυτοκυριαρχία-αυτοέλεγχος)



Εικόνα 2.4 Ένα 12-Point Affect Circumplex (12-PAC), όπου φαίνεται ένα σχηματικό διάγραμμα της υποθετικών θέσεων των 12 τμημάτων του Core Affect (προσαρμογή από Yik et al., 2011).



Εικόνα 2.5 Ολοκλήρωση της Διαστατικής Αναπαράστασης των μοντέλων Διάθεσης & Συναισθήματος. Οκτώ διανύσματα σε απόσταση 45 ° μέσα στον κύκλο αντιπροσωπεύουν την υπόθεση των 45°. Εκτός του κύκλου υπάρχει μια εμπειρική σύνθετη αναπαράσταση 14 κατασκευών, που δημιουργήθηκαν από το CIRCUM. Οι αριθμοί που δίνονται, είναι εκτιμήσεις των πολικών γωνιών με τα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% σε παρενθέσεις(προσαρμογή από Yik et al., 2011).



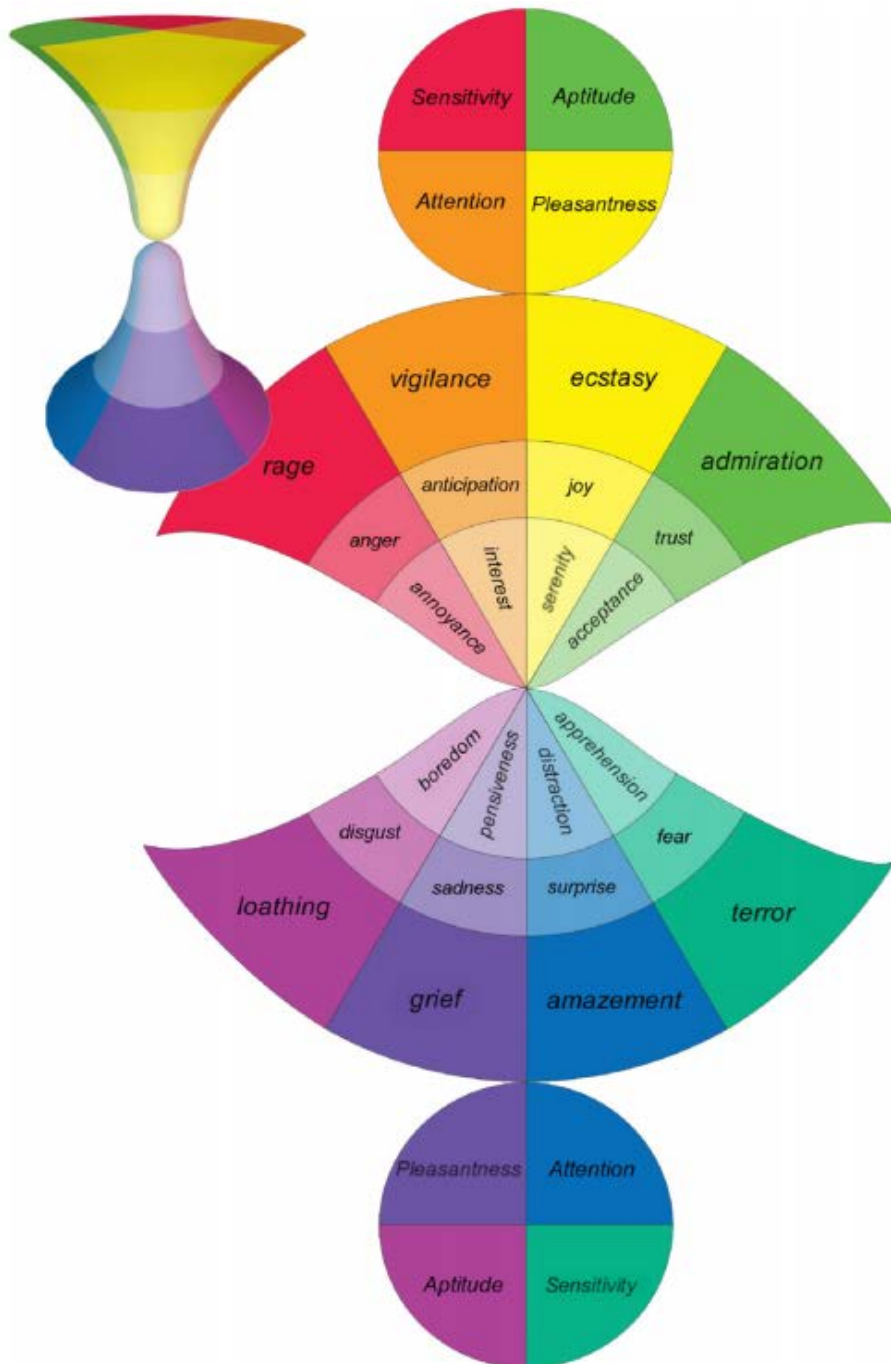
Εικόνα 2.6 Τριάντα κλίμακες διάθεσης που αντιμετωπίζονται ως εξωτερικές μεταβλητές και τοποθετούνται εντός της δομής 12-PAC (Core Affect) με CIRCUM-extension (προσαρμογή από Yik et al., 2011).

Οι *διαστασιακές προσεγγίσεις* στο χώρο των συναισθημάτων, έχουν μερικούς *περιορισμούς*, ειδικά στο χώρο της *γλωσσικής έκφρασης*. Αν και ο χώρος διαστάσεων επιτρέπει τη σύγκριση των λέξεων επηρεασμού ανάλογα με την αμοιβαία απόσταση τους, συνήθως δεν επιτρέπει λειτουργίες μεταξύ αυτών, π.χ., για τη μελέτη σύνθετων συναισθημάτων. Οι περισσότερες παραστάσεις διαστάσεων, επιπλέον, δεν μοντελοποιούν το γεγονός ότι δύο ή περισσότερα συναισθήματα μπορεί να βιώσουν την ίδια στιγμή. Τελικά, όλες αυτές οι προσεγγίσεις λειτουργούν σε επίπεδο λέξεων, πράγμα που προκαλεί αδυναμία κατανόησης του συναισθηματικού πλαισίου των εννοιών πολλαπλών λέξεων (Poria et al. 2017).

Σύμφωνα με την Poria κ.α. (2017), όλοι αυτοί οι περιορισμοί ξεπερνιούνται από την *Κλεψύδρα Συναισθημάτων (Hourglass of Emotions)* (Cambria et al. 2012), μια νέα *συναισθηματική αναπαράσταση* βασισμένη στο μοντέλο του *Plutchik*, που αντιπροσωπεύει συναισθηματικές καταστάσεις τόσο μέσω ετικετών (labels), όσο και μέσω τεσσάρων ανεξάρτητων αλλά ταυτόχρονα συναισθηματικών διαστάσεων, που μπορούν ενδεχομένως να περιγράψουν το πλήρες φάσμα των συναισθηματικών εμπειριών που υπάρχουν σε οποιοδήποτε άτομο (Εικ. 2.7).

Χρησιμοποιώντας *πολλαπλά (πολωμένα) επίπεδα ενεργοποίησης* για κάθε συναισθηματική διάσταση, η *Κλεψύδρα των συναισθημάτων* καλύπτει

περιπτώσεις όπου μπορούν να εκφραστούν έως και τέσσερα συναισθήματα ταυτόχρονα (σύνθετα συναισθήματα), και επιτρέπει επίσης το *μαθηματικό (αλγεβρικό) φορμαλισμό* της. Παρέχει έναν τύπο για τον υπολογισμό της πολικότητας του συναισθήματος, και αντιπροσωπεύει την πρώτη ρητή προσπάθεια να γεφυρωθεί η ανάλυση και αναγνώριση συναισθημάτων (Poria et al. 2017, Cambria et al. 2015).



Εικόνα 2.7 Η κλεψύδρα των συναισθημάτων (προσαρμογή από Poria et al., 2017).

2.1.1.3 Πηγές Συναισθημάτων και Διαθέσεων

Οι βασικότερες πηγές συναισθημάτων και διαθέσεων, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία είναι οι εξής (Robbins and Judge 2011):

- ✓ *προσωπικότητα*: οι διαθέσεις και τα συναισθήματα επηρεάζονται από τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας. Τα *θυμικά έντονα άτομα* βιώνουν τόσο τα *θετικά* όσο και τα *αρνητικά συναισθήματα* (*emotions + / -*) πιο *βαθιά*: όταν *λυπούνται*, *λυπούνται πραγματικά*, και όταν *χαίρονται*, *χαίρονται πραγματικά* (Larsen and Diener 1987).
- ✓ *ημέρες εβδομάδας και ώρες ημέρας*: η διάθεση επηρεάζεται από τις ημέρες, αφού το *Σαββατοκύριακο* υπάρχει συνήθως η καλύτερη διάθεση, ενώ στην αρχή της εβδομάδας, η χειρότερη. Επιπλέον, οι διαθέσεις επηρεάζονται από την ώρα της ημέρας, όπου η *πιο θετική διάθεση* βρίσκεται περίπου στο μέσο της ημέρας (Watson 2000).
- ✓ *καιρός*: η έρευνα έχει δείξει ότι ο καιρός δεν επηρεάζει τη διάθεση ιδιαίτερα. Η *απατηλή συσχέτιση* (*illusory correlation*) εξηγεί γιατί τα άτομα πιστεύουν ότι ο καλός καιρός βελτιώνει τη διάθεση τους. Συμβαίνει όταν τα άτομα συσχετίζουν δύο γεγονότα που στην πραγματικότητα δεν έχουν καμιά συνάφεια (Damasio 1994, Watson 2000).
- ✓ *άγχος* (*stress*): από έρευνες φαίνεται ότι επηρεάζει την διάθεση και την συναισθηματική κατάσταση κάθε ατόμου. Οι επιπτώσεις του άγχους συσσωρεύονται με το χρόνο. Τα *κλιμακούμενα επίπεδα άγχους* μπορούν να επιδεινώσουν τις διαθέσεις, και έτσι τα άτομα να βιώσουν πιο αρνητικά συναισθήματα (Fuller et al. 2003).
- ✓ *κοινωνικές δραστηριότητες*: ο *τύπος* της κοινωνικής δραστηριότητας παίζει ρόλο στην επίδραση της διάθεσης. Οι δραστηριότητες που είναι σωματικές (π.χ. πεζοπορία με φίλους), ανεπίσημου χαρακτήρα (π.χ. διασκέδαση σε ένα party ή bar), ή γαστρονομικές (π.χ. φαγητό με παρέα), συνδέονται με την αύξηση της θετικής διάθεσης, από ότι τυπικές δραστηριότητες (π.χ. παρακολούθηση μιας σύσκεψης) (Watson 2000).
- ✓ *ύπνος*: η *ποιότητα* του ύπνου επηρεάζει τη διάθεση, και καθιστά δύσκολο τον *έλεγχο* των συναισθημάτων (Miller and Cohen 2001).
- ✓ *άσκηση*: η φυσική άσκηση ενισχύει τη θετική διάθεση των ατόμων, ενώ η επίδραση είναι μεγαλύτερη σε όσους είναι *δύσθυμοι* (Giacobbiet al. 2005).
- ✓ *ηλικία*: σχετική έρευνα δείχνει ότι η *βίωση* των συναισθημάτων βελτιώνεται με την ηλικία, δηλ. όσο μεγαλώνει ηλικιακά το άτομο, τόσο πιο λίγο βιώνει αρνητικά συναισθήματα (Carstensen et al. 2000).
- ✓ *φύλο*: υπάρχουν κάποιες διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα όσο αφορά τη *βίωση* και την *έκφραση* των συναισθημάτων. Σχετικές έρευνες δείχνουν ότι οι γυναίκες είναι πιο εκδηλωτικές συναισθηματικά από

τους άνδρες, και βιώνουν τα συναισθήματα πιο έντονα, ενώ έχουν και την τάση να «κρατάνε» τα συναισθήματα περισσότερο χρόνο από ότι οι άνδρες (Gard and King 2007).

Τα κίνητρα θεωρούνται ως η *αιτία* της *ανθρώπινης συμπεριφοράς*. Στην ψυχολογία υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για τα κίνητρα (Stapleton 2011). Οι Rubin & McNeil (1983), ορίζουν τα κίνητρα ως αυτές τις *αιτίες* που ενεργοποιούν, κατευθύνουν και συντηρούν την ανθρώπινη συμπεριφορά (Gross 1996). Ομοίως, ο Dweck (1986), ορίζει τα κίνητρα ως *αιτία* κάθε δράσης των ατόμων, που κατευθύνεται προς στόχους.

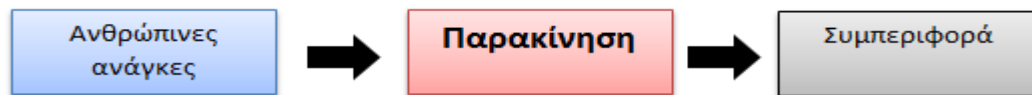
Στην *γνωστική ψυχολογία*, η προσέγγιση των Kagan & Lang (1978), προτείνει ότι η κινητοποίηση των ατόμων, μπορεί να γίνει καλύτερα μέσω της *οπτικοποίησης* μιας επιτυχημένης έκβασης των προσπαθειών τους. Θεωρούν ότι τα άτομα είναι ικανά να σχηματίσουν *γνωστικές αναπαραστάσεις* (σκέψεις, ευχές, επιθυμίες) μελλοντικών γεγονότων, και τα κίνητρα είναι αυτή η ακριβώς η ικανότητα να προβλέπουν το μέλλον (Stapleton 2011).

Πιο συγκεκριμένα, στο πεδίο της *εκπαιδευτικής ψυχολογίας*, οι Kagan & Lang προτείνουν ότι η *οπτικοποίηση* επιτυγχάνει τα αποτελέσματα μέσω της λειτουργίας μιας ή περισσότερων από τις έξι βασικές ανάγκες ή επιθυμίες (Πιν.2.3), όπου οι εκπαιδευτικοί που έχουν επίγνωση των βασικών αναγκών ή επιθυμιών, μπορούν να σχεδιάσουν τα μαθήματα τους έτσι ώστε να στηρίζονται στις επιθυμίες αυτές, και να κινητοποιούν τους εκπαιδευόμενους τους. Νεώτερη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Temper (1995), σε δείγμα 944 ισραηλινών φοιτητών θετικών επιστημών, έδειξε ότι κάποιες από τις επιθυμίες ή τα κίνητρα των Kagan&Lang, ισχύουν και κινητοποιούν τους εκπαιδευόμενους (κοινωνική αποδοχή, επιθυμία για τελειότητα, επιθυμία για εξάλειψη της αβεβαιότητας, ευσυνειδησία). Οι Kempa & Diaz (1990), ισχυρίστηκαν ότι οι εκπαιδευόμενοι που έχουν ως πρωταρχικό κίνητρο τη *κοινωνικότητα*, προτιμούν την *ομαδική εργασία* και τη *βασισμένη σε ανακαλύψεις μάθηση*, ενώ οι Johnson & Johnson (1975), επισημαίνουν ότι η συνεργατική δουλειά τείνει να οδηγεί σε υψηλότερο επίπεδο επιτευγμάτων (Stapleton 2011). Σε σύγχρονες έρευνες όπως αυτής των Urquiza-Fuentes & Paredes-Velasco (2017), οι εκπαιδευόμενοι (φοιτητές μαθήματος Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου – Υπολογιστή, HCI) ήταν πιο *κινητοποιημένοι (motivated)* σε ρεαλιστικά συνεργατικά project σχεδίασης, από ότι σε απλά project. Οι εκπαιδευόμενοι που συμμετείχαν σε ρεαλιστικά project είχαν την αντίληψη ότι, αυτές οι δραστηριότητες είναι χρήσιμες ή σημαντικές για αυτούς.

Πίνακας 2.3 Τα σημαντικότερα κίνητρα των Kagan&Lang (προσαρμογή απόStarpleton 2011).

α/α	Μείζον κίνητρο ή επιθυμία
1	Επιθυμία για αποδοχή από σημαντικούς άλλους
2	Επιθυμία για ταύτιση με άλλους
3	Επιθυμία για τελειοποίηση
4	Επιθυμία για εξάλειψη της αβεβαιότητας
5	Επιθυμία για έλεγχο, ισχύ και κοινωνική αναγνώριση
6	Επιθυμία να διοχετευτεί η επιθετικότητα

Στην *οργανωσιακή ψυχολογία*, τα κίνητρα συνδέονται με την *παρακίνηση (motivation)*, που είναι μια *πολύπλοκη εσωτερική κατάσταση* των ατόμων και δεν μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα, αλλά επηρεάζει την ανθρώπινη συμπεριφορά. Η παρακίνηση θεωρείται ότι συνδέεται με τις *ανθρώπινες ανάγκες*, και είναι ταυτόσημη των εννοιών «θέληση», «επιθυμία», «κίνητρο». Θεωρείται επίσης, ως μια *μεσολαβητική μεταβλητή* ανάμεσα στις ανθρώπινες ανάγκες και τη συμπεριφορά των ατόμων (Σχ.2.13) (Βακόλα και Νικολάου 2012, Ζαβλανός 1999).



Σχήμα 2.13 Η παρακίνηση στο ρόλο της μεσολαβητικής μεταβλητής (προσαρμογή από Ζαβλανό, 1999).

Επειδή η σχέση μεταξύ ανθρώπινων αναγκών και παρακίνησης είναι *σύνθετης μορφής*, αναπτύχθηκαν διάφορες θεωρίες μερί κινήτρων, με στόχο την διερεύνηση της ανθρώπινης παρακίνησης. Αυτές διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες (Ζαβλανός 1999, Βακόλα και Νικολάου 2012, Huczynski and Buchanan 2001):

- θεωρίες που βασίζονται στις *ανθρώπινες ανάγκες (need-based)*, που παρακινούν τα άτομα να δράσουν (συμπεριφορά). Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι θεωρίες των *Maslow, Alderfer, Herzberg* κ.α.).
- θεωρίες που στοχεύουν να ερμηνεύσουν τη *διαδικασία της παρακίνησης (process)*, και σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι *θεωρίες της προσδοκίας του Vroom*, και της *ισότητας - δικαιοσύνης*.

2.1.3 Διαδικασία της Προσοχής

Σύμφωνα με έρευνες, η διαδικασία της προσοχής είναι μια πολύπλοκη και πολυπαραγοντική διεργασία ή ικανότητα στο γνωσιακό σύστημα του κάθε ανθρώπου, που συνδέεται και συνεργάζεται και με άλλες γνωστικές λειτουργίες, και έχει περιορισμένες δυνατότητες ως προς την ποσότητα των ερεθισμάτων - μηνυμάτων που μπορεί να επικεντρωθεί ταυτόχρονα σε μια δεδομένη στιγμή (Sharipo 1994).

Η προσοχή συνδέεται με μια γνωστική διεργασία ή «νοητική ικανότητα», που βοηθά κάθε άτομο να βρίσκεται σε ετοιμότητα και γνωστική εγρήγορση για την πρόσληψη περιβαλλοντικών ερεθισμάτων. Στη συνέχεια το άτομο επιλέγει κάποια συγκεκριμένα ερεθίσματα, δίνοντας έμφαση σε κάποια που θεωρεί πιο σημαντικά, και αγνοεί τα υπόλοιπα. Τα συστατικά στοιχεία της προσοχής όπως η ετοιμότητα, η επαγρύπνηση, η επιλεκτικότητα και η επικέντρωση, προκαλούν και δρομολογούν το *αντανακλαστικό προσανατολισμού*, δηλαδή μια προσανατολισμένη αντίδραση του ατόμου προς τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα (Κολιάδης 2002). Αυτό είναι κάτι αντίστοιχο των «*αντανακλαστικών προσανατολισμού*» των ζώων, που ανέδειξε με τις σχετικές έρευνες του ο Ραβλου, όταν περιέγραφε την *κλασσική εξαρτημένη μάθηση* (Brennan 2009, Hayes 2012).

Η *προσανατολισμένη αντίδραση* διεγείρει στο άτομο το ενδιαφέρον ή την περιέργεια και το κινητοποιεί, για να αποφύγει την απειλή ή τον κίνδυνο, προκειμένου να προσαρμοστεί και να επιβιώσει στο περιβάλλον όπου βρίσκεται. Μια τέτοια αντίδραση, είναι γνωστό, συνοδεύεται από ποικίλες βιοφυσιολογικές αντιδράσεις, που εκδηλώνονται με διάφορους τρόπους, όπως με τη στάση του σώματος, τη κατεύθυνση του βλέμματος, τους καρδιακούς ρυθμούς, τη διαστολή της κόρης του οφθαλμού ή καταγράφονται ως χαρακτηριστικές αλλαγές στα εγκεφαλικά κύματα ενός *ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος (EEG)*, στις ενδείξεις ενός *γαλβανόμετρου* στο δέρμα, καθώς και σε άλλες αντιδράσεις του οργανισμού (Βεντούρας 2015, Κολιάδης 2002, Σίμος και Κομίλη 2003). Για παράδειγμα, όσο αφορά τις *οφθαλμικές κινήσεις*, η προσοχή συνδέεται σύμφωνα με τη νευροφυσιολογία και ψυχιατρική, με τις *κινήσεις προσήλωσης* των οφθαλμών (Smyrnis et al. 2004, Smyrnis 2008). Αυτές εμφανίζονται όταν απαιτείται *συνεχή εστίαση* σε ένα σημείο του *οπτικού πεδίου* (μέσω της αξιολόγησης των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων), όπου συμβαίνει σημαντική μείωση των υπολοίπων οφθαλμικών κινήσεων σε επίπεδα <30 arcmins/s (σακκαδικές κινήσεις, ομαλή κίνηση παρακολούθησης, κινήσεις σύγκλισης και απόκλισης οφθαλμών) (Βεντούρας 2015, Martinez-Conde 2004).

Το γεγονός ότι ένα άτομο εστιάζει τη προσοχή του επιλεκτικά σε κάποιο από τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα που δέχεται, δεν συνεπάγεται αυτόματα, ότι αγνοεί πλήρως τα υπόλοιπα ερεθίσματα. Μπορεί σε κάποια επόμενη χρονική

στιγμή, κάποιο άλλο ερέθισμα ξαφνικά να αποκτήσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και να προσελκύσει την προσοχή του ατόμου. Η διαδικασία επιλογής και επικέντρωσης των ερεθισμάτων από την προσοχή, και με ποια διαδικασία αλλάζει πάλι κατεύθυνση η προσοχή, αποτελεί ένα ανοικτό ερευνητικά πεδίο, ειδικά στο χώρο των επιστημών εκπαίδευσης (Κολιάδης 2002).

Παρόλο που υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα άτομα, μόνο λίγοι άνθρωποι μπορούν να εκτελέσουν περισσότερες δραστηριότητες ταυτόχρονα και με αποτελεσματικό τρόπο. Ερευνητικές μελέτες επισημαίνουν ότι η *ανθρώπινη προσοχή* είναι αρκετά *περιορισμένη (limitations)* ως προς τον αριθμό των ερεθισμάτων στα οποία μπορεί να επικεντρωθεί ταυτόχρονα σε μια χρονική στιγμή (Friedman et al. 1988). Μολονότι η προσοχή επικεντρώνεται σε εκείνες τις πληροφορίες που έχουν σημασία και ενδιαφέρον, υπάρχει και η περίπτωση το άτομο να μην προσέξει όσο θα έπρεπε κάποιες σημαντικές πληροφορίες (Κολιάδης 2002). Όμως, οι άνθρωποι έχουν την ικανότητα να αντιλαμβάνονται γρήγορα μια σκηνή με την επιλεκτική παρακολούθηση σε μέρη μιας εικόνας αντί να επεξεργαστούν ολόκληρη την εικόνα στο σύνολό της (Rensink 2000). Αυτή η ικανότητα για επιλογή, συμβάλλει στη μείωση της πολυπλοκότητας, με την εστίαση σε περιοχές ενδιαφέροντος και με αγνόηση των υπολοίπων τμημάτων του περιβάλλοντος (Land and Hayhoe 2001). Αυτή η ικανότητα, έχει εμπνεύσει τον τομέα της *μηχανικής όρασης (machine vision)* και της *μηχανικής μάθησης (deep learning)*, για την κατασκευή *υπολογιστικών μοντέλων προσοχής*, που έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία στη μηχανική μετάφραση (Das et al. 2017).

Ερευνητικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί τα τελευταία χρόνια και ειδικότερα στην *ανθρώπινη κοινωνική προσοχή* (Minet et al. 2017), έδειξε ότι οι άνθρωποι τείνουν να βλέπουν πρόσωπα, ειδικά στα μάτια (Birmingham and Kingstone 2009). Το βλέμμα κατευθύνεται δυναμικά στα μάτια, στη μύτη ή στο στόμα σύμφωνα με το γεγονός που εμφανίζεται εκείνη τη στιγμή. Επιπλέον, η ακουστική ομιλία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Η προσοχή επικεντρώνεται στην περιοχή του στόματος όταν το πρόσωπο μιλάει, αλλά η εστίαση στην περιοχή του στόματος μειώνεται όταν η ομιλία παύει. Εκτός από την ακουστική ομιλία, οι γενικές πληροφορίες ήχου επηρεάζουν επίσης την οπτική προσοχή (Võ et al. 2012).

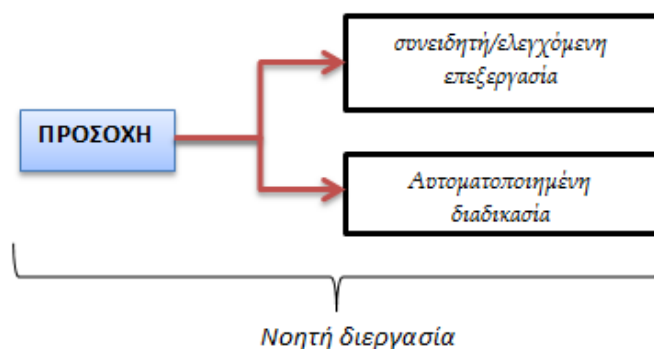
Οι Eisenbarth και Alpers (2011), διαπίστωσαν ότι η ανθρώπινη προσοχή σταθεροποιείται στη περιοχή του στόματος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε *εντυχιωμένες εκφράσεις*, ενώ τα μάτια θα λάβουν περισσότερη προσοχή σε *λυπημένες ή θυμωμένες εκφράσεις*. Σύμφωνα με τον Min κ.α. (2017), είναι λογικό επακόλουθο το εύρημα της προηγούμενης έρευνας, επειδή οι εκφράσεις του προσώπου μεταφέρουν *κοινωνικές πληροφορίες* και ορισμένες χαρακτηριστικές

περιοχές του προσώπου είναι πιο χαρακτηριστικές σε συγκεκριμένα συναισθήματα.

Από την άλλη, όσο αφορά την *γνωστική ψυχολογία*, η αυξημένη επικέντρωση σε ορισμένα ερεθίσματα, προσφέρει στο άτομο τη δυνατότητα να απαντά γρήγορα και με κατάλληλο τρόπο στα ερεθίσματα-μηνύματα, και να δρομολογεί τις *μνημονικές λειτουργίες*, δηλαδή να θυμάται το άτομο καλύτερα τις πληροφορίες που έχει *προσέξει* παρά εκείνες που *αγνόησε*. Έτσι, η μερική, ή η γενική επίδοση του ατόμου σε διάφορες δραστηριότητες, επηρεάζεται από το *βαθμό συγκέντρωσης της προσοχής* του σε ορισμένα ερεθίσματα που συνδέονται άμεσα με αυτές τις δραστηριότητες (Κολιάδης 2002).

Οι έρευνες δείχνουν ότι η προσοχή φαίνεται να είναι μια *νοητή διεργασία* που έχει δύο πτυχές (Σχ.2.14)(Κολιάδης 2002, Allport 1989, Anderson 1995, Matlin 1998, Stemberg 1999):

- τη *συνειδητή/ελεγχόμενη επεξεργασία*, που συνδέει την προσοχή με την συνείδηση, και
- την *αυτοματοποιημένη διαδικασία*, που είναι συνήθως μη συνειδητή.

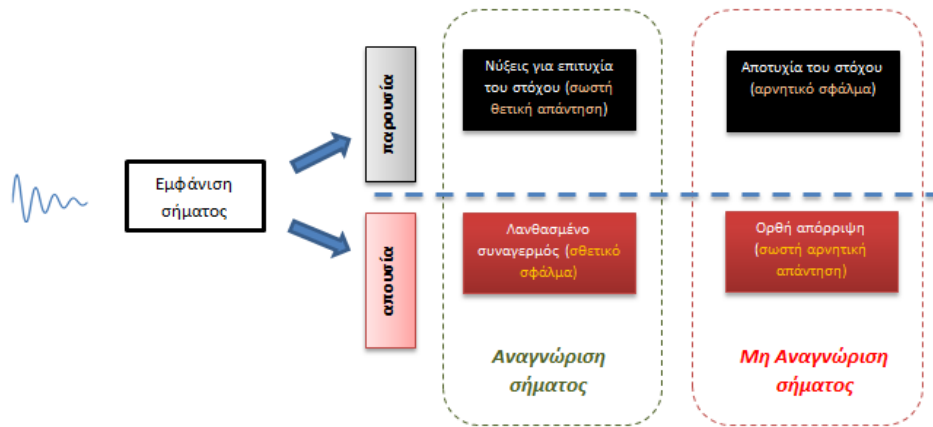


Σχήμα 2.14 Η Προσοχή ως νοητή διεργασία (προσαρμογή από Κολιάδη, 2002).

Η προσοχή ως *ενσυνειδητη διαδικασία* (*γνωστική προσέγγιση*) περιλαμβάνει τρεις βασικές *λειτουργίες* (Κολιάδης 2002, Stemberg 1999):

- *ανίχνευση* ή *αναγνώριση σημάτων* (*signal detection*), και αφορά την ικανότητα του ανθρώπου να εντοπίζει στο περιβάλλον τα σημαντικά σήματα που προέρχονται από περιβαλλοντικά αντικείμενα και συμβάντα, που έχουν πρακτική σημασία στη καθημερινή ζωή. Η λειτουργία της ανίχνευσης σημάτων περιλαμβάνει δύο επιμέρους διαδικασίες, την *επαγρύπνηση*, *εγρήγορηση* ή *επιφυλακή* (*Vigilance*), που αφορά στην ικανότητα του ατόμου να προσανατολίζει την προσοχή του σε ένα πεδίο πληροφοριακών ερεθισμάτων για παρατεταμένο χρονικό διάστημα μέχρις ότου εμφανισθεί ένα συγκεκριμένο σημαντικό σήμα, και την *αναζήτηση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των σημάτων* (*Search*), που αφορά την ενεργητική αναζήτηση του ατόμου στο περιβάλλον για ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (π.χ. αναζήτηση των

κλειδιών ή των γυαλιών). Στο σχήμα που ακολουθεί, απεικονίζεται σύμφωνα με τη θεωρία της ανίχνευσης σημάτων (*Signal-Detection Theory, S-DT*) που διερευνά την αλληλεπίδραση των φυσικών αισθητηριακών χαρακτηριστικών των ερεθισμάτων με τις γνωστικές λειτουργίες του ατόμου, οι τέσσερις βασικές δυνατότητες αναγνώρισης ενός σήματος:



Σχήμα 2.15 Οι τέσσερις δυνατότητες αναγνώρισης ενός σήματος (προσαρμογή από Stemberg 1999).

- *Επιλεκτικότητα* ή *επιλεκτική προσοχή*, που αφορά την ικανότητα των ατόμων να επιλέγουν εκείνα τα ερεθίσματα στα οποία θα εστιαστεί η προσοχή τους, αγνοώντας ή παραμελώντας τα άλλα.
- *Κατανεμημένη προσοχή* ή *κατανομή*, που αφορά την ικανότητα του ατόμου να εκτελέσει δύο ή περισσότερες γνωστικές δραστηριότητες ταυτόχρονα, δηλ. να κατανείμει την προσοχή του σε πολλές δραστηριότητες (π.χ. να οδηγεί και να ακούει μουσική).

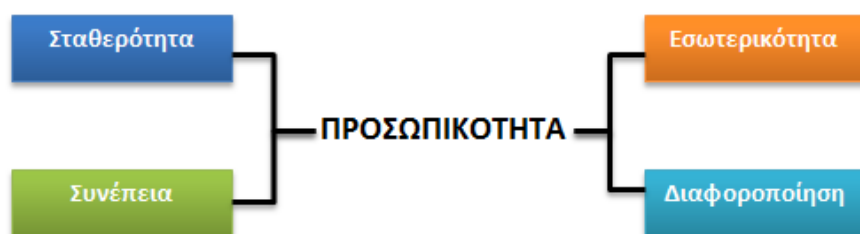
Συνοψίζοντας, η διεργασία της προσοχής καθορίζεται και ελέγχεται τόσο από την ύπαρξη, τη φύση και τα χαρακτηριστικά των φυσικών εξωτερικών ερεθισμάτων, όσο και από τις εσωτερικές γνωστικές δομές και λειτουργίες των πληροφοριακών ερεθισμάτων. Για παράδειγμα, οι *προϋπάρχουσες γνώσεις* του ατόμου το παρακινούν να προσέξει ορισμένα ερεθίσματα, δηλ. να εστιάσει την προσοχή του σε κάποια και να αγνοήσει άλλα (Κολιάδης 2002).

2.1.4 Προσωπικότητα

Ο *Allport* (1937), όρισε την προσωπικότητα ως μια *δυναμική οργάνωση* εντός του ατόμου, των ψυχολογικών συστημάτων εκείνων που προσδιορίζουν την προσαρμογή του με το περιβάλλον. Ο *Peroin* (1993), την όρισε ως το σύνολο των *ατομικών χαρακτηριστικών* που προσδιορίζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Σύμφωνα με τους *Robbins* και *Judge* (2011), είναι το *σύνολο* των *τρόπων* με τους οποίους ένα άτομο αντιδρά στους άλλους και αλληλεπιδρά με αυτούς, σύμφωνα με τους *Robbins* και *Judge* (2011).

Η προσωπικότητα περιλαμβάνει *αντιλήψεις, συμπεριφορές και συναισθήματα*. Αυτές οι συμπεριφορές είναι συνήθως σταθερές και δεν αλλάζουν εύκολα (Pervin and Cervone 2013). Οι Βακόλα και Νικολάου (2012), αναφέρουν τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας (Σχ.2.16):

- *Σταθερότητα*, που αφορά τον βαθμό που η προσωπικότητα ενός ατόμου παραμένει σταθερή στη διάρκεια εξέλιξης του.
- *Εσωτερικότητα*, που αφορά τη *εσωτερική διαδικασία* της προσωπικότητας, και υποδηλώνει ότι μόνο τα αποτελέσματα της μπορεί να «φανούν», δηλ. τη συμπεριφορά της, ενώ τα χαρακτηριστικά της όχι.
- *Συνέπεια*, που αφορά το βαθμό που το άτομο παρουσιάζει μια σταθερότητα στο τρόπο που αντιδράει και φέρεται σε παρόμοιες καταστάσεις.
- *Διαφοροποίηση*, που αφορά τη θεώρηση ότι διαφορετικοί άνθρωποι συμπεριφέρονται διαφορετικά, όταν καλούνται να λειτουργήσουν στην ίδια κατάσταση (ψυχολογία ατομικών διαφορών).



Σχήμα 2.16 Τα τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά της Προσωπικότητας (προσαρμογή από Βακόλα και Νικολάου, 2009).

Ο Freud αναφερόμενος στη *δομή της προσωπικότητας*, αρχικά περιέγραψε το *τοπογραφικό μοντέλο*, όπου διέκρινε τρία επίπεδα συνειδητότητας: *συνειδητό, υποσυνειδητό και ασυνείδητο*. Το πρώτο αναφέρεται στις σκέψεις, εμπειρίες και συναισθήματα που διαθέτουν τα άτομα με πλήρη επίγνωση τους. Το δεύτερο επίπεδο αφορά τα ίδια στοιχεία με το προηγούμενο επίπεδο (εμπειρίες κ.ο.κ.), με τη διαφορά ότι δεν υπάρχει άμεση και απόλυτη επίγνωση, που όμως μετά από προσπάθεια ή και βοήθεια, μπορεί να επιτευχθεί. Τέλος, στο ασυνείδητο που αποτελεί το κατώτερο επίπεδο ανάκλησης, οι σκέψεις και τα συναισθήματα που βρίσκονται σε αυτό, είναι πολύ δύσκολο, σχεδόν αδύνατο να ανακληθούν. Αργότερα, ο Freud ανέπτυξε το *δομικό μοντέλο* της ανθρώπινης προσωπικότητας, που περιγράφει την προσωπικότητα με όρους όπως: το *εκείνο*, το *εγώ* και το *υπερεγώ*. Το βασικότερο όμως σημείο της θεωρίας του Freud, που συνδέεται με την ανθρώπινη προσωπικότητα είναι η αναφορά του ότι: η *ανάπτυξη της προσωπικότητας* αποτελείται από μια σειρά από *ψυχοσεξουαλικά στάδια (εξελικτικό μοντέλο)*. Κάθε στάδιο χαρακτηρίζεται από μια συγκεκριμένη *ερωτογενή ζώνη* που εξυπηρετεί ως *πρωταρχική πηγή*

ευχαρίστησης. Τα στάδια είναι: το στοματικό, το πρωκτικό και το φαλλικό (Pervin and Cervone 2013, Βακόλα και Νικολάου 2012).

Ο συμπεριφορισμός από την άλλη, εστιάζει στην μέτρηση της εμφανής ανθρώπινης συμπεριφοράς. Οι Skinner & Watson, προσπάθησαν να την ερμηνεύσουν μέσα από την επιρροή που έχουν τα εξωτερικά ερεθίσματα σε αυτήν. Βασικά συστατικά στοιχεία της είναι η ύπαρξη σύνδεσης μεταξύ ερεθίσματος και αντίδρασης, αλλά και των συνεπειών αυτής της αντίδρασης στην συμπεριφορά του ατόμου. Έδωσαν ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανταμοιβή-τιμωρία στα πλαίσια της ανάπτυξης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, και υποστήριξαν ότι το περιβάλλον επιδρά σημαντικά στην δημιουργία της προσωπικότητας (Βακόλα και Νικολάου 2012).

Η κοινωνιο-γνωστική προσέγγιση στην ψυχολογία, έδωσε μεγάλη βαρύτητα στην κατανόηση της ανάπτυξης της ανθρώπινης προσωπικότητας. Λαμβάνοντας επιρροές από τον ψυχανάλυση (Freud) και το συμπεριφορισμό, εστίασε στη «δύναμη» του ατόμου να επηρεάσει και να «αλλάξει» την εξέλιξη του. Ο άνθρωπος δεν είναι έρμαιο των ορμών του, ούτε του περιβάλλοντος όπου μεγάλωσε. Αντίθετα, ο άνθρωπος εγκέφαλος επεξεργάζεται τις πληροφορίες που λαμβάνει (input), και βάσει αυτών προσδιορίζει τις κινήσεις του, και τις αποφάσεις. Μια σημαντική συνέπεια που προέκυψε από αυτή τη προσέγγιση ήταν η αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον του (person-situation interaction person-situation controversy). Διάφοροι ερευνητές τόνισαν την επίδραση του περιβάλλοντος στο άτομο, παρά τα όποια σταθερά ατομικά χαρακτηριστικά του (Mischel 1973, Mischel and Shoda 1995).

Για την ανάλυση και μέτρηση της προσωπικότητας έχουν αναπτυχθεί διάφορες θεωρητικές προσεγγίσεις. Οι πλέον σημαντικές είναι η θεωρία των χαρακτηριστικών (trait theory), και το μοντέλο των πέντε-μεγάλων παραγόντων. Γενικά, η μέτρηση της προσωπικότητας αποτελεί ένα σημαντικά ερευνητικό θέμα, με αρκετές πρακτικές εφαρμογές σε διάφορους τομείς (μάνατζμεντ, ψυχολογία, συναισθηματική υπολογιστική κ.α.) (Pervin and Cervone 2013, Robbins and Judge 2011, Βακόλα και Νικολάου 2012).

2.2 Γνωσιακή Επιστήμη

Η Γνωσιακή Επιστήμη ασχολείται με τις ανθρώπινες νοητικές αναπαραστάσεις και διαδικασίες ως, αν είναι ανάλογες των υπολογιστικών συστημάτων. (Thagard 2009) Αποτελεί μία διεπιστημονική προσέγγιση της μελέτης του Νου (ψυχολογία, τεχνητή νοημοσύνη, γλωσσολογία, ανθρωπολογία, φιλοσοφία) (Solso 1995, Sternberg 1999). Θεωρεί το Νου ως μηχανή (βασική υπόθεση). Δηλαδή, ο Νους είναι ένα αιτιοκρατικό σύστημα που αποτελείται από διάφορα εξαρτήματα. Ο Νους παράγει «νόηση» που αφορά εγκεφαλική λειτουργία που οδηγεί στις

νοητικές αναπαραστάσεις, δηλαδή τα ονομαζόμενα *Νοητικά Μοντέλα*, όπου δομούνται και αλλάζουν αναλογικά με τις πραγματικές καταστάσεις του εξωτερικού κόσμου και λιγότερο με τις *θυμικο-συναισθηματικές καταστάσεις* και τα κίνητρα του ατόμου (Κολιάδης 2002). Ωστόσο, την τελευταία 20ετία στην γνωσιακή επιστήμη, υπήρξε *έμφαση* στα συναισθήματα, αναδεικνύοντας την σύνδεση τους με τη σκέψη. Υπάρχουν τρία δομικά επίπεδα για τον νου (Marr 1982): (α) *Φυσικό επίπεδο*: ο εγκέφαλος, (β) *Αλγοριθμικό επίπεδο*: εξαρτήματα νόησης, και (γ) *Υπολογιστικό επίπεδο*: τι κάνει η νόηση (γενική περιγραφή). Η διεπιστημονική εξέταση του νου έχει ένα πυρήνα: την *Υπολογιστική-Αναπαραστασιακή Κατανόηση του Νου – ΥΑΚΝ (Computational Representational Understanding of Mind, CRUM)*. Η σκέψη είναι αποτέλεσμα των νοητικών αναπαραστάσεων και των υπολογιστικών διεργασιών που λειτουργούν πάνω στις αναπαραστάσεις. Η ΥΑΚΝ λειτουργεί σύμφωνα με το ακόλουθο *ερμηνευτικό σχήμα* (Thagard 2009):

- *στόχος προς εξήγηση*: γιατί οι άνθρωποι έχουν μία συγκεκριμένη μορφή νοήμονος συμπεριφοράς,
- *επεξηγηματικό πρότυπο*: οι άνθρωποι έχουν νοητικές αναπαραστάσεις, αλγοριθμικές διεργασίες που λειτουργούν επί των αναπαραστάσεων και οι διεργασίες εφαρμόζονται στις αναπαραστάσεις και προκαλούν συμπεριφορά.

Σύμφωνα με τη γνωσιακή επιστήμη υπάρχουν έξι (6) κύριες προσεγγίσεις στην μοντελοποίηση του νου: *λογική, κανόνες, έννοιες, αναλογίες, εικόνες και νευρωνικές συνδέσεις*. Αυτές αξιολογούνται με βάση πέντε (5) κριτήρια: *αναπαραστασιακή ισχύ, υπολογιστική ισχύ, ψυχολογική εγκυρότητα, νευρολογική εγκυρότητα και πρακτική εφαρμογή*. Για την γνωσιακή επιστήμη, η πρόκληση είναι να ενσωματώσει από την μια πλευρά, την βιολογική έρευνα (νευροεπιστήμη) και από την άλλη, την έρευνα αναφορικά με τις κοινωνικές διαστάσεις της ανθρώπινης σκέψης και γνώσης.

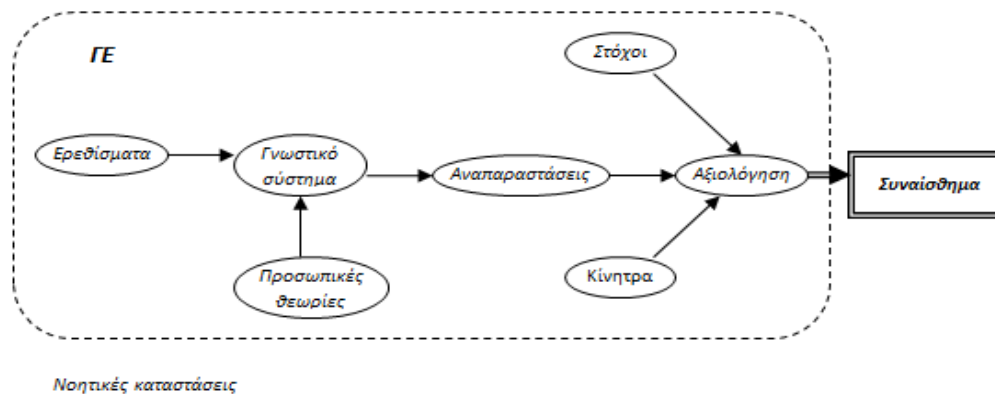
Στην παρούσα διατριβή, χρησιμοποιούνται *νευρήματα* της γνωσιακής επιστήμης σε σχέση με τα συναισθήματα (συγκινήσεις). Οι βασικές συγκινήσεις είναι η *χαρά, η λύπη, ο φόβος, ο θυμός, η αγδία και η έκπληξη*. Οι γνωσιακοί επιστήμονες διαφωνούν για τη φύση των συναισθημάτων. Όπως και στη *γνωστική ψυχολογία*, καταλήγουν για τα συναισθήματα σε δύο βασικές προσεγγίσεις: (α) είναι *αξιολογικές κρίσεις* για τη γενική κατάσταση του ατόμου και (β) είναι *σωματικές αντιδράσεις*. Θεωρούν επίσης ότι οι νοητικές αναπαραστάσεις σχετίζονται συχνά με *συναισθηματικές αξιολογήσεις*. Οι συναισθηματικές αξιολογήσεις συνεισφέρουν σε πολλές γνωσιακές διεργασίες και ιδιαίτερα στη *λήψη αποφάσεων*. Οι *εγκεφαλικές περιοχές* που υποστηρίζουν την επεξεργασία των συναισθημάτων, περιλαμβάνουν την *αμυγδαλή* και τον *προμετωπιαίο φλοιό*. Διάφορα νέα υπολογιστικά μοντέλα, δείχνουν ότι, η λήψη

αποφάσεων και η λύση προβλημάτων συνδυάζουν τα συναισθήματα με άλλες μορφές πληροφοριών. Η κατανόηση των συναισθημάτων συμβάλλει σε πρακτικές εφαρμογές όπως είναι η *εκπαίδευση* και ειδικά με την χρήση *νέων τεχνολογιών*. Επίσης, η έρευνα έχει δείξει ότι η συγκίνηση συνδέεται στενά με την κοινωνική φύση της σκέψης (Kunda 1999). Επιπρόσθετα, υπάρχει έρευνα και σε γλωσσολογικό επίπεδο, για το κατά πόσο οι λέξεις εκφράζουν συναισθημα, και κατά πόσο αυτό υπάρχει σε αναλογία σε όλες τις γνωστές ανθρώπινες γλώσσες (Wierzbicka 1999a).

2.2.1 Γνωσιακή Επιστήμη και Συναισθήματα

Από την πλευρά της *Γνωσιακής Επιστήμης*, αναγνωρίζεται ότι οι νοητικές αναπαραστάσεις σχετίζονται συχνά με συναισθηματικές αξιολογήσεις (Fazio 2001). Οι Oatley (1992), Nussbaum (2001), Schorr et al. (2001) υποστηρίζουν αυτή την θεώρηση και ειδικότερα ότι συναισθήματα ή συγκινήσεις αφορούν αξιολογικές κρίσεις (Μαλατέστα 2009). Επίσης, υπάρχει και μία άλλη σχετική προσέγγιση ότι, τα συναισθήματα ή συγκινήσεις προσφέρουν ετοιμότητα για *δράση*, ωθώντας μας να αντιμετωπίσουμε την κατάσταση-πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί, αντί να σκεφτούμε κάτι άλλο (Frijda 1986). Επομένως, τα συναισθήματα έχουν σημαντικές *γνωσιακές λειτουργίες* (εκτίμηση, προσήλωση, δράση) και δεν είναι αναπάντεχα και ενοχλητικά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης σκέψης. Συνεισφέρουν επίσης και σε άλλες γνωσιακές διεργασίες και ιδιαίτερα στην λήψη αποφάσεων (Frijda 1986, Μαλατέστα 2009).

Τα *ερεθίσματα* ερμηνεύονται από το *γνωστικό σύστημα* στο πλαίσιο των προσωπικών θεωριών μας. Οι αναπαραστάσεις που προκύπτουν αξιολογούνται στη συνέχεια στο πλαίσιο των στόχων και των κινήτρων των ατόμων. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως *Γνωστική Εκτίμηση (ΓΕ)*, και αφορά τις νοητικές καταστάσεις που δρουν κατά την δημιουργία ενός συναισθήματος/συγκίνησης (Σχ. 2.17). Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η γνωστική εκτίμηση μιας κατάστασης επηρεάζει τη συναισθηματική εμπειρία των ατόμων. Η γνωστική εκτίμηση είναι σημαντική και στη διαφοροποίηση των συναισθημάτων. Ένα μέρος της σύγχρονης ψυχολογικής έρευνας εστιάζει στην σύνδεση *αυτόνομου νευρικού συστήματος* και της *ΓΕ* στη *βίωση* ενός συναισθήματος (Thagard 2009).



Σχήμα 2.17 Η διαδικασία της Γνωστικής Εκτίμησης (ΓΕ)(προσαρμογή από Thagard 2009).

2.3 Νευροεπιστήμη

Ο εγκέφαλος αποτελεί ένα όργανο του σώματος, που παράγει σκέψη και συμπεριφορά, όταν λειτουργεί φυσιολογικά. Είναι ένα *ανατομικό όργανο* με μια ξεχωριστή λειτουργία, την οποία όμως, κατά παράδοση, δεν την μελετά η ανατομία αλλά η φιλοσοφία και η ψυχολογία (Καφετζόπουλος 1995). Η έρευνα του εγκεφάλου ανάγεται ιστορικά στους χρόνους των αρχαίων Αιγυπτίων, οι οποίοι χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά τη λέξη «εγκέφαλος» στον διάσημο πάπυρο που ανακαλύφθηκε από τον E. Smith το 1862. Ο πάπυρος αυτός χρονολογείται στον 17^ο π.Χ. αιώνα, και αποτελεί μάλλον αντίγραφο παλαιότερου παπύρου, που πρέπει να γράφτηκε μεταξύ 2500 και 3000 π.Χ. Ο πάπυρος, περιέχει αναφορές σε 48 περιπτώσεις ασθενών, με τραύματα του κρανίου και του εγκεφάλου και με κάποιες προσπάθειες εντοπισμού ορισμένων λειτουργιών στο φλοιό του εγκεφάλου (Breasted 1930). Ο *Ιπποκράτης*, όμως στην *Αρχαία Ελλάδα*, με το κείμενο του «*Περί της ιεράς νόσου*» περιέχει την καλύτερη περιγραφή της αρχαιότητας για τον εγκέφαλο, και δείχνει τη φροντίδα με την οποία μελετήθηκαν οι επιληπτικοί ασθενείς. Παρατηρούμε ότι αποδίδονται στον εγκέφαλο οι αιτίες τόσο των νευρολογικών όσο και των ψυχιατρικών ασθενειών (Καφετζόπουλος 1995). Οι ιστορικοί της επιστήμης όμως θεωρούν ως γενέθλιο ημέρα των νευροεπιστημών την 18η Απριλίου 1861, όταν ο Γάλλος γιατρός, ανατόμος και ανθρωπολόγος *P. P. Broca* εξέπληξε την επιστημονική κοινότητα, ανακοινώνοντας στη *Γαλλική Εταιρεία Ανθρωπολογίας* την πιο επαναστατική θεωρία για τη λειτουργία του εγκεφάλου που είχε διατυπωθεί ως τότε: «*μιλάμε με το αριστερό ημισφαίριο*» (Broca 1865).

Στις επόμενες δεκαετίες που ακολούθησαν παρατηρήθηκε μια τεράστια έκρηξη στην έρευνα για τον εγκέφαλο, ενώ μέχρι το τέλος του 19^{ου} αιώνα είχαν διαμορφωθεί, οι πρώτες βασικές θεωρίες για τη λειτουργία του εγκεφάλου που εξακολουθούν ως σήμερα να κατευθύνουν την έρευνα και την

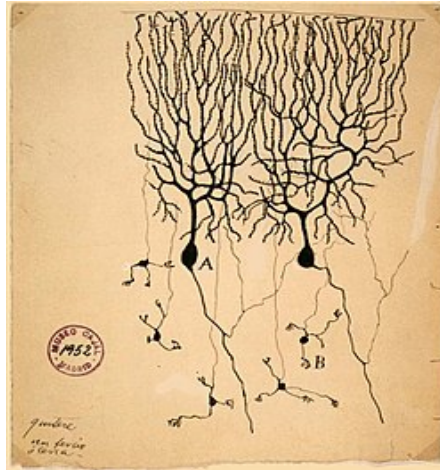
ερμηνεία των ευρημάτων της, όπως εκείνη των *Wernicke-Cajal* για την ύπαρξη ξεχωριστών περιοχών ή «κέντρων» στον εγκέφαλο, που είναι υπεύθυνες για συγκεκριμένες λειτουργίες αλλά συνεργάζονται για την εκδήλωση σύνθετων συμπεριφορών (Εικ.2.8)(ClarkeandO'Malley 1968). Στο ίδιο διάστημα διαμορφώθηκαν τα *σημαντικότερα ερευνητικά ερωτήματα* σχετικά με τη φύση των εγκεφαλικών λειτουργιών, πολλά από τα οποία ακόμη παραμένουν αναπάντητα.

Τα ερωτήματα αυτά, που επηρέασαν και επηρεάζουν έως σήμερα τις ερευνητικές στρατηγικές και τις ερμηνευτικές προσπάθειες, θα μπορούσαν να ταξινομηθούν σε τρία επίπεδα (Καφετζόπουλος 1995, Fitz Gerald et al. 2009, Barker and Barasi 2006, Kandel et al. 2000):

- στο *κατώτερο ή βασικό επίπεδο* όπου ανήκουν τα ερωτήματα για τη μορφή και τη λειτουργία του νευρικού συστήματος και των δομικών του μονάδων, των νευρώνων. Η έρευνα που κατευθύνθηκε από τα ερωτήματα αυτά, διαμόρφωσε τις αποκαλούμενες *βασικές νευροεπιστήμες* δηλ. *νευροανατομία, νευροφυσιολογία και νευροχημεία*, οι οποίες μελετούν τη γένεση και τη μετάδοση της νευρικής πληροφορίας στο κυτταρικό επίπεδο του νευρικού συστήματος. Βασίζονται σε πειράματα και παρατήρηση.
- στο *μέσο επίπεδο (νοητικό ή γνωστικό)* όπου ανήκουν ερωτήματα, τα οποία σχετίζονται με τους μηχανισμούς των νοητικών λειτουργιών του εγκεφάλου (π.χ. αντίληψη, μάθηση, συναισθήματα) και βασίζονται σε πειράματα του προηγούμενου επιπέδου. Η διαδικασία αυτή έχει διευρύνει τις βασικές νευροεπιστήμες δημιουργώντας τις προϋποθέσεις της διεπιστημονικής τους προσέγγισης με άλλες επιστήμες που ερευνούν τα νοητικά φαινόμενα, όπως η γνωστική ψυχολογία.
- και τέλος, στο *υψηλό επίπεδο (συνείδησης)*, όπου βρίσκονται ερωτήματα σχετικά με τη συνείδηση, τη σκόπιμη συμπεριφορά, την ευφυΐα κλπ. Η αναγωγή αυτών γίνεται στα ερωτήματα των προηγούμενων επιπέδων, αλλά οι απαντήσεις εντάσσονται συνήθως σε φιλοσοφικά προσανατολισμένες θεωρίες ή σε γενικές θεωρίες για τη φύση του ανθρώπου, όπως λ.χ. ο δαρβινισμός.

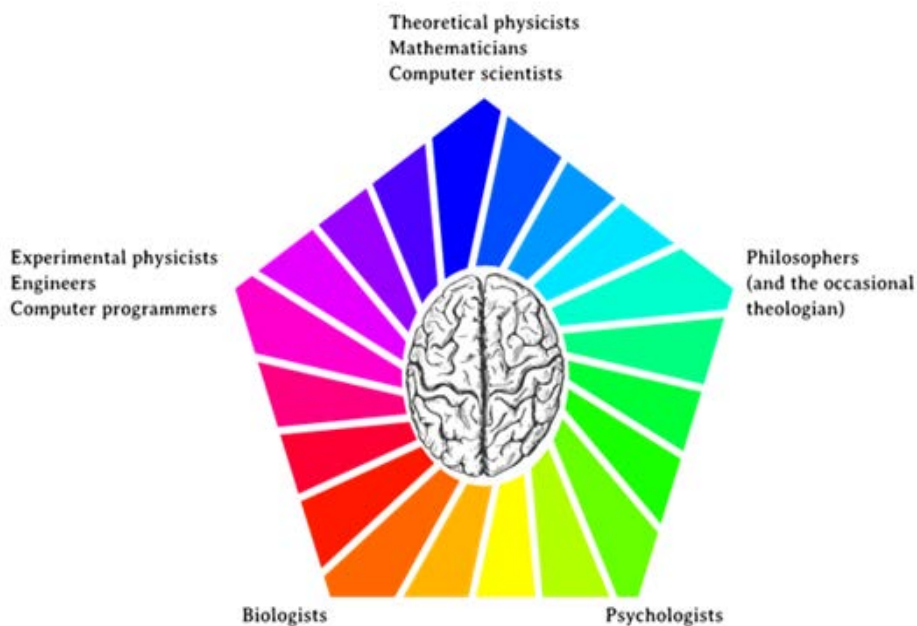
Συνολικά, η *Νευροεπιστήμη (Neuroscience)* έχει ως βασικό στόχο την *ερμηνεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς* με βάση τις δραστηριότητες του *εγκεφάλου* (Gross 1996). Αποτελεί ένα *διεπιστημονικό πεδίο* (γνωσιακή επιστήμη, επιστήμη των υπολογιστών, γλωσσολογία, μαθηματικά, ιατρική κ.α.), και επίσης έχει αλληλεπιδράσεις με τη *φιλοσοφία*, τη *φυσική* και τη *ψυχολογία*. Ασκει επιρροή σε άλλους τομείς όπως την *εκπαίδευση* και την *βιοηθική*. Επιπλέον, ο όρος *νευροβιολογία* συχνά χρησιμοποιείται κατ' αντιστοιχία με τον όρο *νευροεπιστήμη*, αν και ο πρώτος αναφέρεται ειδικά στη βιολογία του νευρικού

συστήματος, ενώ ο τελευταίος αναφέρεται σε ολόκληρη την επιστήμη του νευρικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένων στοιχείων της ψυχολογίας, καθώς και τις καθαρά φυσικές επιστήμες (βιολογία, χημεία κ.α.) (Zull 2002, Cowan et al. 2000, Kandel et al. 2012, Goswami 2004).



Εικόνα 2.8 Σχέδιο του Santiago Ramón y Cajal (1899), νευρώνων από την παρεγκεφαλίδα του περιστεριού (Wikipedia).

Τέλος, στην επόμενη εικόνα απεικονίζεται το *πεντάγωνο* της Νευροεπιστήμης, που δείχνει ποιοι επιστημονικοί κλάδοι μελετούν την νόση και τον εγκέφαλο.



Εικόνα 2.9 Επιστημονικοί κλάδοι που μελετούν τον εγκέφαλο & ανθρώπινη νόση (neurologism.com).

2.3.1 Γνωσιακή Νευροεπιστήμη και Ανθρώπινος Εγκέφαλος

Η σύγκλιση της *Νευροεπιστήμης* με την *Γνωστική Νευροψυχολογία*, δημιούργησε το νέο κλάδο της *Γνωσιακής Νευροεπιστήμης (Cognitive Neuroscience)*, που αποτελεί τη *σύγχρονη επιστήμη του Εγκεφάλου*, και προσπαθεί να συνδυάσει και

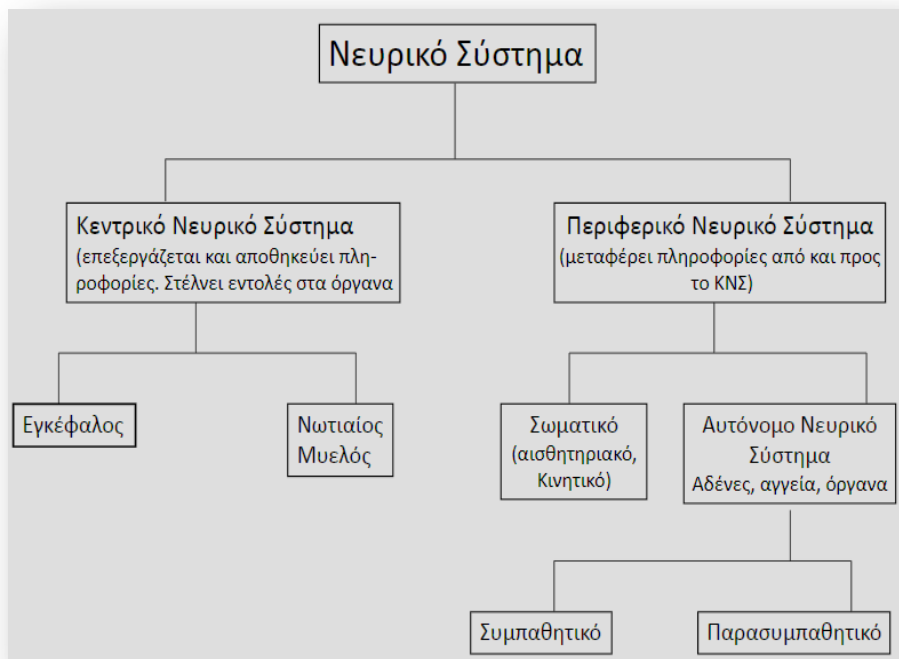
να συγκεράσει τα μοντέλα και τα ερευνητικά δεδομένα που προέκυψαν από αυτή τη σύγκλιση. Γίνεται χρήση τεχνικών εγκεφαλικής απεικόνισης για την μελέτη πλευρών της εγκεφαλικής λειτουργίας και δομής, με σκοπό την *χαρτογράφηση* των εγκεφαλικών περιοχών που συμμετέχουν στην εκτέλεση μιας γνωστικής δραστηριότητα (π.χ. διάβασμα ενός βιβλίου)(Εικ.2.10)(Κολιάδης 2002, Solso 1995, Johnson 2016).



Εικόνα 2.10 Μαγνητική τομογραφία ανθρώπινου κεφαλιού (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).

Το ανθρώπινο *νευρικό σύστημα* αποτελεί την *ακρογωνιαία βάση* και το βασικό μέσο με το οποίο ο άνθρωπος αποκτά την ικανότητα να προσλαμβάνει, να κωδικοποιεί, να συγκρατεί και να αντιδρά στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα (σήματα), με τελικό στόχο την επιβίωση του. Το νευρικό σύστημα αποτελείται από τρία βασικά μέρη (Πιν.2.4): το *κεντρικό* (περιλαμβάνει τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό, που προστατεύονται από το κρανίο και τη σπονδυλική στήλη), το *περιφερικό* (αποτελείται από μια ομάδα νευρώνων που μεταφέρουν αισθητηριακές πληροφορίες στο κεντρικό νευρικό σύστημα και άγει κινητικές εντολές από αυτό προς μέρη και άκρα του ατόμου), και το *αυτόνομο* (ρυθμίζει λειτουργίες ανεξάρτητα από τη βούληση του ατόμου, όπως αναπνοή, πέψη κ.α.και διακρίνεται με τη σειρά του σε συμπαθητικό & παρασυμπαθητικό)¹(Κολιάδης 2002, Solso 1995, Kandel et al. 2012).

¹ ΚΝΣ:Κεντρικό Νευρικό σύστημα, ΠΝΣ:Περιφερικό Νευρικό Σύστημα.



Σχήμα 2.18 Δομή Ανθρώπινου Νευρικού Συστήματος.

Πίνακας 2.4 Δομή ανθρώπινου νευρικού συστήματος.

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ)	Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ)
<i>Εγκέφαλος + νωτιαίος μυελός</i>	<i>Νεύρα</i>

Οι βασικές λειτουργίες του *ανθρώπινου νευρικού συστήματος*, είναι οι ακόλουθες (Fitz Gerald et al. 2009, Barker and Barasi 2006, Kandel et al. 2012, Βάρβογλη 2006, Λυμπεράκης 1997):

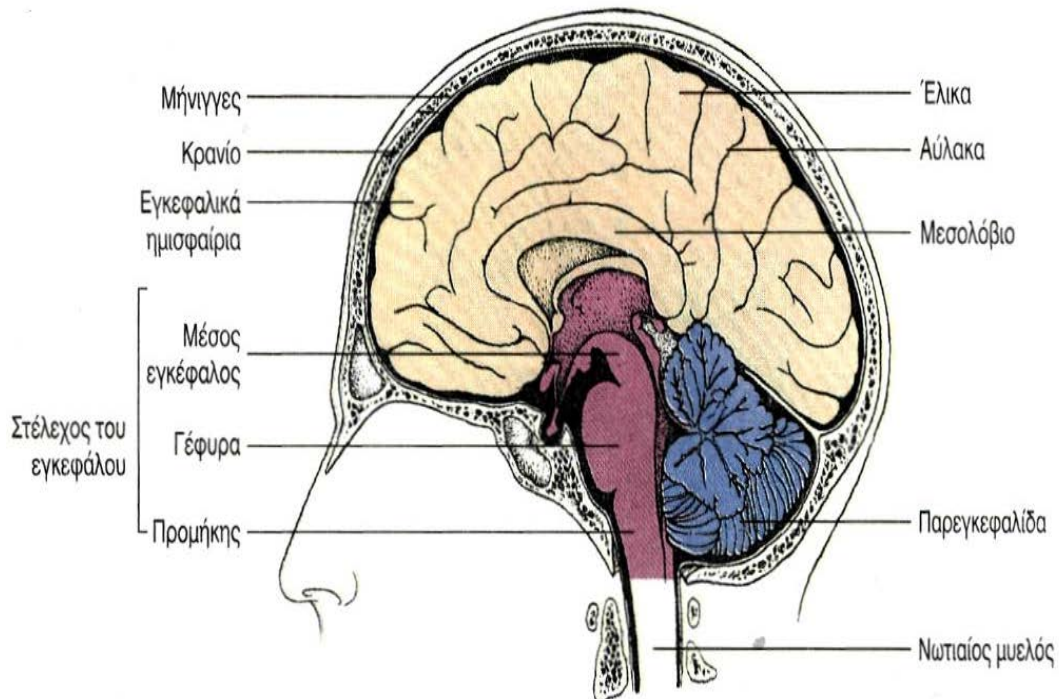
- ο να δέχεται και να μεταφέρει αισθητικές πληροφορίες τόσο από το εξωτερικό περιβάλλον όσο και από το υπόλοιπο σώμα μέσω της *κεντρομόλου μοίρας* του ΠΝΣ στο ΚΝΣ,
- ο να επεξεργάζεται τις πληροφορίες που προσλαμβάνει στο ΚΝΣ (νωτιαίος μυελός για τα αντανακλαστικά, εγκέφαλος για τις ανώτερες και πιο σύνθετες συμπεριφορές του ατόμου),
- ο και να απαντά (εκούσια ή ακούσια) στα ερεθίσματα που δέχεται (ρύθμιση και έλεγχος της απόκριση/απάντηση στα ερεθίσματα που δέχεται μέσω της *φυγόκεντρου μοίρας* του ΠΝΣ).

Η *νευροανατομική οργάνωση* του ανθρώπινου εγκεφάλου περιλαμβάνει επτά βασικές ανατομικές περιοχές (Εικ.2.11)(Κολιάδης 2002, Allen 2009, Kandel et al. 2012, Βάρβογλη 2006, Λυμπεράκης 1997): *νωτιαίο μυελό, προμήκη μυελό, γέφυρα, παρεγκεφαλίτιδα, μέσος εγκέφαλος, διάμεσος εγκέφαλος, και εγκεφαλικά*

ημισφαίρια. Ο φλοιός (*cerebralcortex*) που διαθέτει κάθε εγκέφαλος, καλύπτει έκταση περίπου 2500 cm². Ο νωτιαίος μυελός, έχει ως βασική λειτουργία να μεταφέρει με τη βοήθεια του ΠΝΣ, ερεθίσματα-πληροφορίες από τους αισθητηριακούς υποδοχείς προς τον εγκέφαλο, που αφού τα αναλύσει και επεξεργαστεί, δίνει με τη σειρά του εντολές για τις κινητικές αντιδράσεις αλλά και για τις άλλες αντιδράσεις που είναι εκτός ΠΝΣ. Ο εγκέφαλος, αποτελείται από τρία μέρη: πρόσθιο, μέσο και οπίσθιο. Είναι το πιο πολύπλοκο όργανο του ανθρώπου, και αποτελεί το βασικό ρυθμιστή όλων των οργάνων και λειτουργιών του σώματος (Κολιάδης 2002, Kandel et al. 2012).

Ο εγκέφαλος προστατεύεται από το κρανίο (*οστέινη κάψα*) και τρεις μεμβράνες, τις *μήνιγγες*, που τον περιβάλλουν. Η εξωτερική, σκληρή και ανθεκτική, ονομάζεται *σκληρή μήνιγγα*. Ανάμεσα σε αυτή και τον εγκέφαλο υπάρχει η *αραχνοειδής μήνιγγα*, και ακριβώς πάνω στον εγκέφαλο και κατερχόμενη στις πτυχές και στις σχισμές του εγκεφάλου βρίσκεται η *λεπτή ή χοριοειδής μήνιγγα* (Allen 2009, Κολιάδης 2002, Λυμπεράκης, 1997, Τριάρχου 2015).

Με βάση τις *νοητικές λειτουργίες* του, ο εγκέφαλος επικοινωνεί, πληροφορείται και αντιλαμβάνεται τα συμβάντα και τις μεταβολές που συμβαίνουν στο ανθρώπινο σώμα και στο περιβάλλον (Κολιάδης 2002). Το σύστημα αυτό της *μεταβίβασης των πληροφοριών* προς και από τον εγκέφαλο καθώς και η ανάλυση των δεδομένων εξαρτάται από ένα τεράστιο αριθμό *νευρικών κυττάρων*, τους *νευρώνες (neurons)* (Εικ.2.12). Είναι *ασύμμετρα κύτταρα* και αποτελούνται από τους *δενδρίτες* (δεκτική περιοχή), το *κυτταρικό σώμα* (ολοκλήρωση) της πληροφορίας), τον *άξονα* (μεταφοράτης πληροφορίας), και τα *τελικά κομβία* ή *προσυναπτικές απολήξεις* (σύναψη με άλλους νευρώνες) (Καφεντζόπουλος 1995, Κολιάδης 2002, Λυμπεράκης, 1997). Υπάρχουν τρία είδη νευρώνων, που διακρίνονται με βάση τη λειτουργία που επιτελούν: οι *αισθητηριακοί* (μεταφέρουν πληροφορίες από τους περιφερειακούς αισθητηριακούς υποδοχείς), οι *κινητικοί* (μεταφέρουν κινητικές εντολές από τον εγκέφαλο στους μυς και στους αδένες), και οι *διάμεσοι* (μεταφέρουν πληροφορίες σε τοπικά δίκτυα ανάμεσα στους γειτονικούς νευρώνες ή σε μεγαλύτερες αποστάσεις μέσα στον εγκέφαλο) (Allen 2009, Κολιάδης, 2002, Τριάρχου 2015).



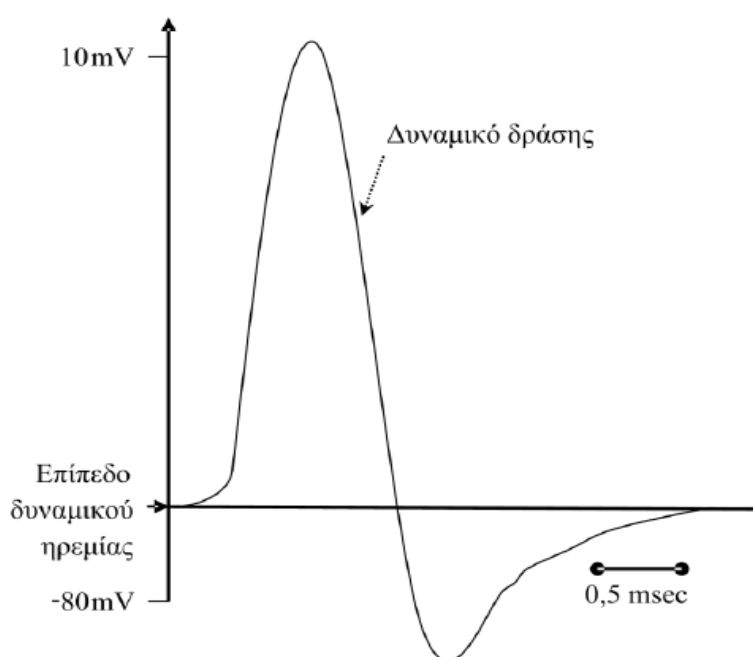
Εικόνα 2.11 Τυπική Νευροανατομική δομή Ανθρώπινου εγκεφάλου (ebooks.edu.gr).



Εικόνα 2.12 Νευρικά κύτταρα σε διασύνδεση (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).

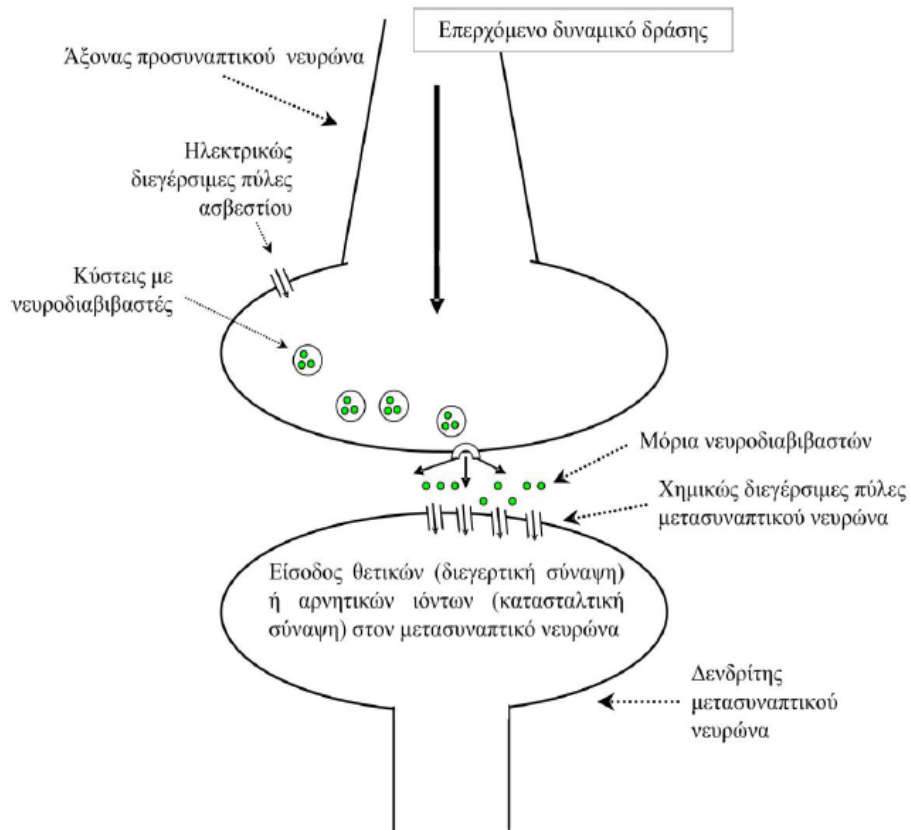
Τα νευρικά κύτταρα λειτουργούν παράγοντας ηλεκτρικά σήματα (εμφάνιση ενός ηλεκτρικού δυναμικού δράσης) (Εικ.2.13), τα οποία μεταδίδονται από το ένα μέρος στο άλλο του κυττάρου, και ταυτόχρονα ελκύοντας βιοχημικές ουσίες (νευροδιαβιβαστές-αγγελιοφόρους) για να επικοινωνούν με άλλα κύτταρα. Το

ηλεκτρικό σήμα που παράγεται από το νευρικό κύτταρο, διαδίδεται στο νευροάξονα του (ριπές ώσεων παράγονται από τα νευρικά κύτταρα του εγκεφαλικού φλοιού σε απάντηση περιφερικού ερεθίσματος-σήματος και μπορούν να καταγραφούν). Οι νευροδιαβιβαστές είναι χημικές ουσίες που παράγονται στους νευρώνες και ελευθερώνονται στις απολήξεις των νευροαξόνων. Επεμβαίνουν στη μεταβίβαση του νευρικού σήματος στο επίπεδο των *συνάψεων*, που λειτουργούν με χημική διαδικασία. Στη λειτουργία αυτή, βασικό ρόλο παίζει η ύπαρξη της *μυελίνης* που αυξάνει σημαντικά την ταχύτητα διάδοσης των ενεργών δυναμικών κατά μήκος της νευρικής ίνας (Allen 2009, Καφεντζόπουλος 1995, Κολιάδης 2002, Λυμπεράκης, 1997).

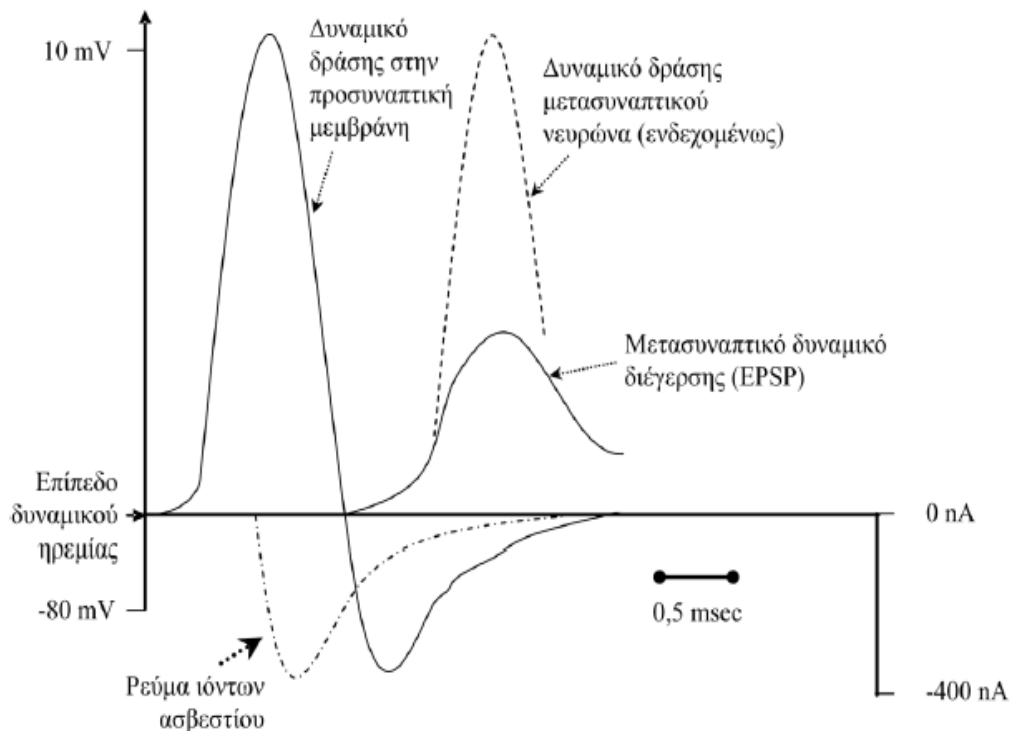


Εικόνα 2.13 Σχηματική παράσταση δυναμικού δράσης (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).

Πιο συγκεκριμένα, η λειτουργία της *σύναψης*, είναι ότι μεταβολές στο προσυναπτικό κύτταρο οδηγούν στην *έκκριση* (εξωκύττωση) του νευροδιαβιβαστή (χημική ουσία), που διασχίζει το συναπτικό χάσμα και συνδέεται με συγκεκριμένα μόρια (νευροϋποδοχείς) που υπάρχουν στην επιφάνεια της *συναπτικής μεμβράνης*. Αυτός ο συνδυασμός οδηγεί με τη σειρά του, σε μεταβολές στο μετασυναπτικό κύτταρο, που είναι δύο ειδών: **(α)** επίδραση ιοντικών διόδων χημικά ελεγχόμενων, ή **(β)** μεταβολισμό του κυττάρου. Συνοψίζοντας, όταν δημιουργηθεί το δυναμικό δράσης, θα κινηθεί κατά μήκος του νευροάξονα, και μέσω των συνάψεων θα μεταδώσει πληροφορία σε επόμενους νευρώνες-στόχους κοκ. (Εικ.2.14, 2.15)(Βεντούρας 2015, Hall 2010, Kandel et al. 2012).

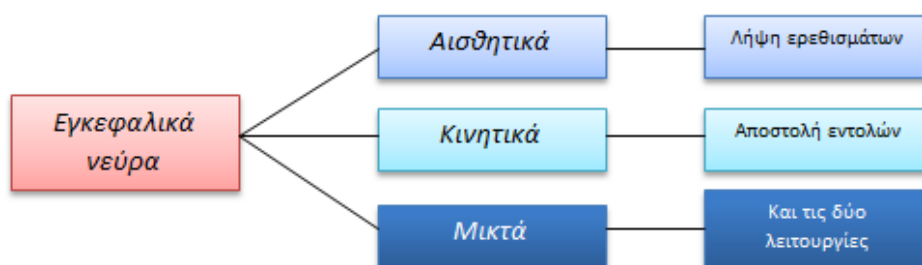


Εικόνα 2.14 Φαινόμενα στη Σύναψη κατά την άφιξη νευρικής ώσης στην προσυναπτική μεμβράνη (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).



Εικόνα 2.15 Δυναμικά και Ρεύματα που αναπτύσσονται στην περιοχή της σύναψης (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).

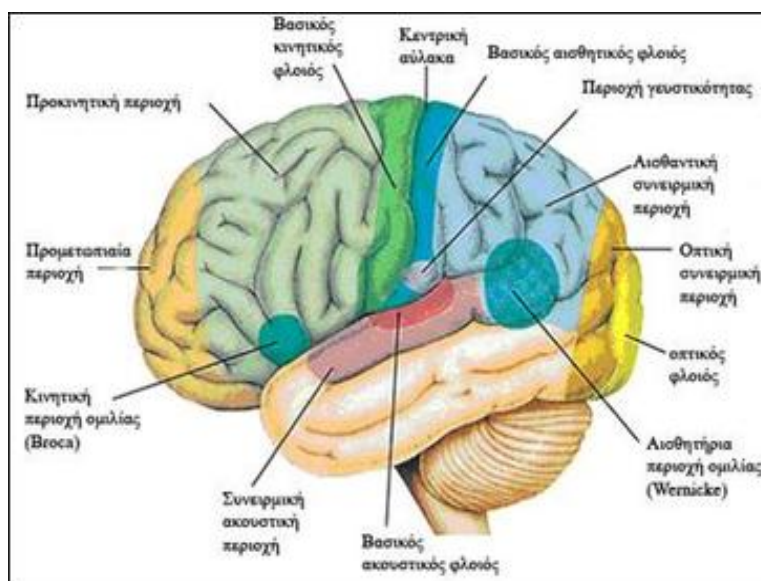
Το *εγκεφαλονωτιαίο σύστημα*, συγκροτείται από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό. Η *περιφερική μοίρα* του αποτελείται από τα νεύρα, που διακρίνονται ανάλογα από την περιοχή που εκφύονται σε *νωτιαία* (από νωτιαίο μυελό), και σε *κρανιακά ή εγκεφαλικά νεύρα* (από εγκέφαλο). Ειδικότερα, τα εγκεφαλικά νεύρα είναι χρήσιμα για την εκτέλεση βασικών συμπεριφορών, όπως η *όραση*, η *ακοή*, η *όσφρηση*, η *έκκριση σιέλου*, κ.α., και είναι 12 ζεύγη που νευρώνουν κυρίως περιοχές του κεφαλιού και του λαιμού (οσφρητικό, οπτικό κ.α.). Επίσης, παρέχουν στον εγκέφαλο τις πληροφορίες που προέρχονται από τα αισθητήρια όργανα, έτσι ώστε να τις επεξεργαστεί για να εξάγει συμπεράσματα. Επιπλέον, θεωρούνται αναγκαία για ορισμένες κινήσεις του κεφαλιού και του κορμού του σώματος (Σχ.2.19)(Βεντούρας 2015, Allen 2009, Hall 2010, Kandel et al. 2012).



Σχήμα 2.19 Κατηγορίες Εγκεφαλικών Νευρών.

Τέλος, η χρήση της *λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI)* στον εγκέφαλο (*λειτουργική απεικόνιση*), ανέδειξε σημαντικά ευρήματα σχετικά με την λειτουργία του, και ειδικότερα για την *λειτουργική εξειδίκευση (functionalspecialization)* που διαθέτει κάθε μέρος του, όπως (Εικ.2.16)(Καφεντζόπουλος 1995, Κολιάδης 2002, Λυμπεράκης, 1997):

- *βρεγματικός λοβός*: είναι υπεύθυνος εκτός των άλλων, για τη *σύνθεση πληροφοριών* που προέρχονται από διάφορες αισθήσεις.
- *μετωπιαίος λοβός*: ελέγχει τη *συνείδηση των ανθρώπινων πράξεων*, τις *συναισθηματικές τους αντιδράσεις*, τη *γλώσσα* και τη *γνώση του νοήματος των λέξεων που επιλέγονται*.
- *νιακός λοβός*: βρίσκεται στο *πίχω μέρος του εγκεφάλου*, και είναι υπεύθυνος για την *όραση*. Πιθανή βλάβη του προκαλεί *αδυναμία αναγνώρισης λέξεων και κινήσεων*.
- *εγκεφαλικό στέλεχος*: *συνδέει τον εγκέφαλο με τον νωτιαίο μυελό*. Ελέγχει τις *ζωτικές λειτουργίες του σώματος* (π.χ. *καρδιακοί παλμοί και πίεση*).
- *κροταφιακός λοβός*: είναι υπεύθυνος για την *ακοή*, *αντίληψη σύνθετων εικόνων* και *κατανόηση της ομιλίας*.



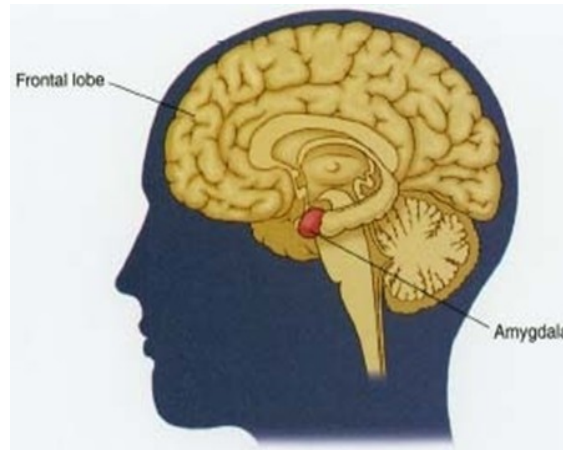
Εικόνα 2.16 Εγκεφαλική Δομή(neurophysiologyofbehavior.wikispaces.com).

2.3.2Νευροβιολογικό Υπόβαθρο Συναισθήματος/Συγκίνησης

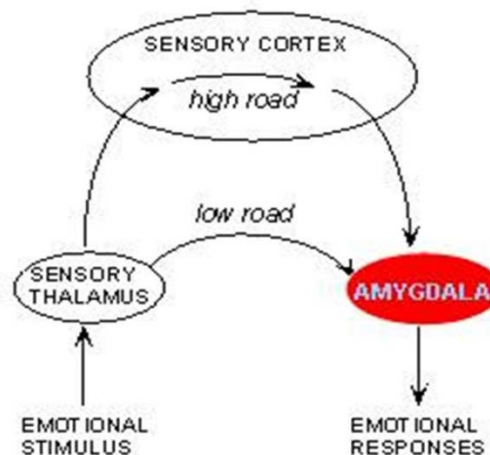
Ο υποθάλαμος και ιδιαίτερα η αμυγδαλή, φαίνεται να εμπλέκονται στη συναισθηματική εμπειρία, όπως δείχνουν πειράματα σε ζώα στα οποία είχε διαταραχθεί η λειτουργία της (LeDoux 1995, 1998). Η αμυγδαλή (όργανο του μεταιχμιακού συστήματος) λειτουργεί ως «αποθήκη» συναισθηματικής-συγκινησιακής μνήμης και, κατά συνέπεια, έχει εξαιρετικά σημαντική αξία (Εικ.2.17). Η αναζήτηση της φλοιϊκής και υποφλοιϊκής αντιπροσώπευσης των συναισθημάτων, οδήγησε στην αμυγδαλή (Kandel et al. 2012). Στους ανθρώπους, οι δυσλειτουργίες της αμυγδαλής συνδέονται με διαφόρων ειδών συναισθηματικά προβλήματα καθώς και με ψυχολογικές διαταραχές όπως η σχιζοφρένεια. Για παράδειγμα, η καταστροφή της αμυγδαλής εμποδίζει την αναγνώριση και εκτίμηση συναισθηματικών καταστάσεων άλλων όταν βλέπουν τις εκφράσεις του προσώπου τους (Adolphs et al. 1994).

Στην αμυγδαλή πραγματοποιείται η σύζευξη όλων των προσλαμβανουσών πληροφοριών που συνδέονται με τα συναισθήματα. Σχετίζεται άμεσα με το πώς αντιλαμβάνεται ένα άτομο τις πληροφορίες που γεννούν τον φόβο, απειλή, και άγχος. Οτιδήποτε, δηλαδή, προέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον και κρίνεται ως απειλή (*Fight or flight / Μάχη ή Φυγή*). Απειλές που επιδρούν στη προσωπικότητα «μεταφέρονται» στην αμυγδαλή. Υπάρχουν, επίσης, και άλλα πολλά συναισθήματα που συνδέονται με τη λειτουργία της αμυγδαλής, όπως είναι η μνήμη παλαιότερων γεγονότων με συναισθηματική φόρτιση (*ασυνείδητη μνήμη*), τα οποία είχαν προκαλέσει ερεθίσματα φόβου, ή απειλής, ή άγχους. Η αμυγδαλή εφόσον συνδέεται με τις αντιδράσεις «μάχης ή φυγής» πρέπει να έχει σημαντικές συνδέσεις με το συμπαθητικό νευρικό σύστημα. Εκτός από τα επινεφρίδια και την υπόφυση, η αμυγδαλή ρυθμίζει τα επίπεδα αδρεναλίνης και κορτιζόλης στο αίμα, ενώ εμπλέκεται και με τις ορμόνες του σεξ

(προγεστερόνη). Οι οδοί μεταβίβασης πληροφοριών στην αμυγδαλή γίνονται μέσω: (α) αισθητικοί πυρήνες του θαλάμου → ταχεία δραστηριοποίηση σε κίνδυνο, (β) πρωτοπαγείς αισθητικές περιοχές φλοιού → ανάδραση σε φλοιϊκές περιοχές δημιουργούν συνειδητή συναισθηματική εμπειρία (Εικ.2.18)(Καφεντζόπουλος 1995, Hall 2010, Kandel et al. 2012).



Εικόνα 2.17 Η θέση της Αμυγδαλής στον Εγκέφαλο (<http://slideplayer.gr/slide/11483505>).



Εικόνα 2.18 Οι οδοί μεταβίβασης πληροφοριών στην αμυγδαλή (<http://slideplayer.gr/slide/11483505>).

Σταθμός, στη βιολογική προσέγγιση του συναισθήματος/συγκίνησης, υπήρξε το άρθρο του *W. James*, το 1884. Σε αυτό αναφέρει ότι οι άνθρωποι ισχυρίζονται ότι νιώθουν έκπληξη, περιέργεια, αγαλλίαση, φόβο, θυμό, πόθο, λαιμαργία κλπ., όταν συνειδητοποιούν ότι τα σπλάχνα και οι μυς τους, δηλ. το περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ), αντιδρούν με προκαθορισμένο και χαρακτηριστικό τρόπο με αφορμή συγκεκριμένα εξωτερικά ερεθίσματα. Το συναισθηματικό βίωμα έπεται της σωματικής αντίδρασης, και ταυτίζεται με την αντίληψη που

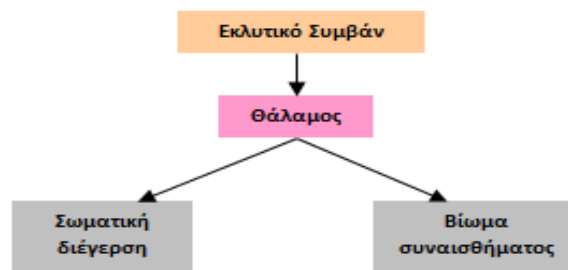
² Παρουσίαση(ppt), "Η Νευροβιολογική Βάση των Συναισθημάτων. Δαρβίνος & Συναισθήματα Οι συγκινήσεις/συναισθήματα ή τουλάχιστον οι εκφράσεις τους είναι «παγκόσμιες» (universals)".

λαμβάνει χώρα στον εγκεφαλικό φλοιό των σωματικών, σπλαχνικών και μυϊκών αντιδράσεων. Επίσης υποστήριξε ότι σε συγκεκριμένες ονομασίες συναισθημάτων αντιστοιχούν συγκεκριμένα «σύνδρομα» σπλαχνικών και μυϊκών αντιδράσεων (James 1884) Μία παρόμοια θεωρία διατύπωσε, ανεξάρτητα από τον James, ο δανός ψυχολόγος C.G. Lange. Επειδή οι δύο θεωρίες παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα, αναφέρονται στη σχετική βιβλιογραφία ως *θεωρία των James-Lange*. Συνολικά, υποστηρίζει η θεωρία αυτή, ότι ο εγκέφαλος αντιδρά άμεσα σε κάποιο συμβάν προκαλώντας ορισμένες σωματικές αλλαγές: αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό, αναπνοή, εκφράσεις προσώπου κλπ. Δηλαδή, γεγονότα στο περιβάλλον προκαλούν κάποιες σωματικές (οργανικές) αλλαγές, οι οποίες όταν γίνουν συνειδητές προκαλούν τη βίωση ενός συναισθήματος ((Σχ.2.20)(Βοσνιάδου 2001).



Σχήμα 2.20 Η θεωρία για συναισθήματα των James-Lange για τα συναισθήματα/σγκινήσεις (προσαρμογή από Βοσνιάδου, 2001).

Αντίθετα, από την προηγούμενη θεώρηση, ο Cannon υποστήριξε ότι τα συναισθήματα/σγκινήσεις δεν εξαρτώνται από τη σωματική διέγερση επειδή, πρώτον, οι σωματικές αλλαγές συμβαίνουν πολύ αργά, για να δημιουργήσουν την αμεσότητα των συναισθημάτων, και δεύτερον, πολλά συναισθήματα/σγκινήσεις συνδέονται με το ίδιο πρότυπο σωματικής διέγερσης (Cannon 1931). Για παράδειγμα, η θέα ενός αγαπημένου προσώπου, κάνει την καρδιά μας να χτυπά πιο γρήγορα. Τα ερεθίσματα που προκαλούν συναισθήματα/σγκινήσεις μεταφέρονται στο *θάλαμο* ο οποίος στέλνει μηνύματα συγχρόνως στο ANΣ και στον κροταφικό λοβό, όπου συναισθηματική εμπειρία γίνεται ενσυνείδητη (Σχ.2.21). Δηλαδή, ο θάλαμος παράγει ταυτόχρονα τη σωματική διέγερση και τη βίωση του συναισθήματος/σγκίνησης (Βοσνιάδου 2001).

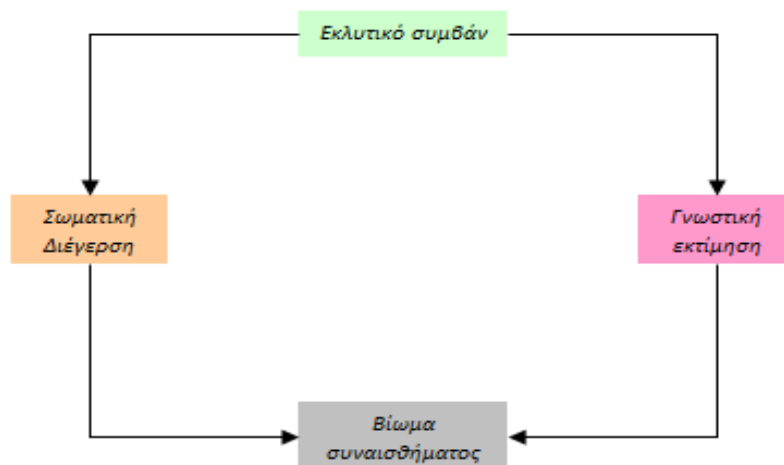


Σχήμα 2.21 Θεωρία Συναισθημάτων του Cannon (προσαρμογή από Βοσνιάδου, 2001).

Η αντιπαράθεση των δύο θεωριών έδωσε ώθηση στην έρευνα σχετικά με την διαφοροποίηση των φυσιολογικών λειτουργιών του οργανισμού ενόσω εκτυλίσσονται διαφορετικά συναισθήματα/συγκινήσεις (Wolf and Wolf 1943,1947, Ax 1953, Roberts and Weerts 1982). Έρευνες έχουν δείξει ότι η θεωρία των *James-Lange* είναι πιο ορθή στο κομμάτι των σωματικών αντιδράσεων, ενώ η θεωρία του *Cannon* αποδεικνύεται πιο ορθή, στο ότι τα ερεθίσματα που αφορούν την συναισθηματική εμπειρία φτάνουν στο εγκέφαλο, όχι βέβαια στο *θάλαμο*, αλλά στην *αμυγδαλή*, παρόλο που εμπλέκεται στη διαδικασία μέσω αυτής (Βοσνιάδου 2001). Ωστόσο, η συνολική θεώρηση των σχετικών ερευνών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, ακόμα η σύνδεση χαρακτηριστικών φυσιολογικών αντιδράσεων για κάθε είδος συναισθήματος/συγκίνησης παραμένει ακόμη ανοικτό (Τσαντήλα 2007). Ο *Lang* (1988), παρατηρεί ότι, οι συναισθηματικές αντιδράσεις σε ένα μεγάλο μέρος τους σχετίζονται με διέγερση του *συμπαθητικού νευρικού συστήματος*, ωστόσο, σε ορισμένες αντιδράσεις φόβου, φαίνεται να υπερσχύει το *παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα* (Lang 1988, Sartory 1981).

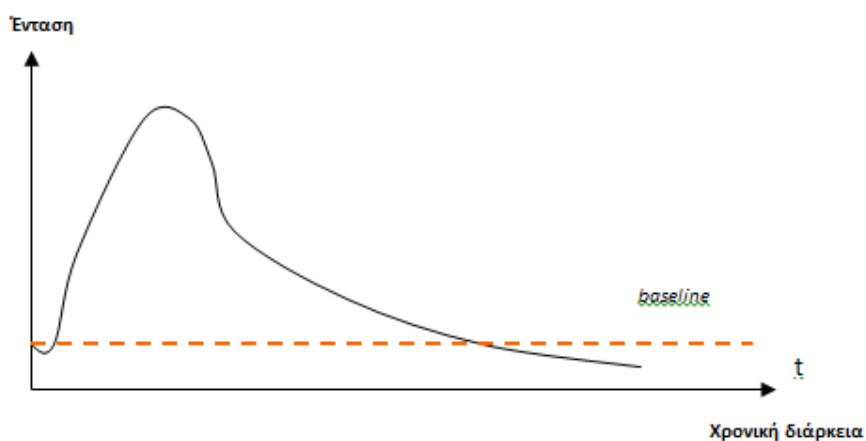
Ο *Cannon* και ο συνεργάτης του *Baird*, υποστήριξαν ότι το κεντρικό νευρικό σύστημα έχει προτεραιότητα κατά την εξέλιξη ενός συναισθηματικού/συγκινησιακού επεισοδίου. Ειδικότερα, συμπέραναν ότι ο υποθάλαμος και ο θάλαμος δίνουν *συντονισμένες κινητικές εντολές* που ρυθμίζουν τα *περιφερικά στοιχεία* του συναισθήματος, και παρέχουν στο φλοιό τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη συνειδητή αντίληψη των συναισθημάτων (Kandel et al. 2012).

Ύστερα από τις προηγούμενες έρευνες, σημαντικό σταθμό αποτέλεσε η *θεωρία των δύο παραγόντων*, η οποία προσπαθεί να ερμηνεύσει τον μηχανισμό δημιουργίας συναισθημάτων, όπως έδειξε και το πείραμα των *Schachte r& Singer* (1962): περιβαλλοντικά γεγονότα ταυτόχρονα ενεργοποιούν τη *σωματική διέγερση* και τη *γνωστική εκτίμηση* του πλαισίου αυτών των γεγονότων (Σχ.2.22).



Σχήμα 2.22 Θεωρία των 2 παραγόντων (προσαρμογή από Βοσνιάδου, 2001).

Οι δύο ερευνητές υπέθεσαν ότι το *συναισθηματικό/συγκινησιακό βίωμα* είναι συνάρτηση δύο παραγόντων: (α) του ΑΝΣ και (β) της *ερμηνείας (attribution)* που δίνει το υποκείμενο στη διέγερση αυτή. Η *περιφερική φυσιολογική διέγερση* καθορίζει την *ένταση* του συναισθήματος/συγκίνησης, αλλά η *γνωστική επεξεργασία* των πληροφοριών είναι εκείνη που αποφασίζει για την *ποιότητα* δηλ. το είδος του συναισθήματος (Σχ.2.23). Στο γνωστό πείραμα τους, χορήγησαν σε εθελοντές *διάλυμα αδρεναλίνης* ακολουθώντας την παράδοση αντίστοιχων πειραμάτων στο παρελθόν. Η *αδρεναλίνη* διεγείρει το *συμπαθητικόνευρικό σύστημα*, για παράδειγμα προκαλεί επιτάχυνση του *καρδιακού ρυθμού*. Ορισμένα άτομα που έλαβαν μέρος στο πείραμα είχαν ενημερωθεί για τις παρενέργειες της χορηγηθείσας ουσίας (*αδρεναλίνη*), ενώ άλλα όχι (Landis, C. And Hunt 1932, Maranon 1924, Βοσνιάδου 2001).



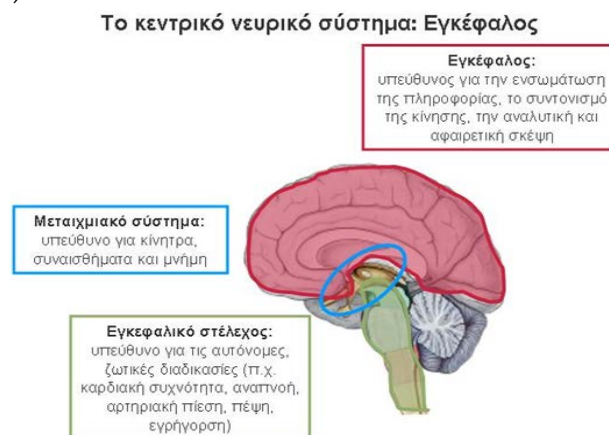
Σχήμα 2.23 Μεταβολή της έντασης του συναισθήματος στο χρόνο (προσαρμογή από Τσαντηλα 2007).

Στη συνέχεια, στο δείγμα της έρευνας μοιράστηκε σε δύο πειραματικές συνθήκες: (α) πρόκληση ευφορίας και (β) πρόκληση θυμού. Παρατηρήθηκε ότι οι ενημερωμένοι συμμετέχοντες, δεν ερμήνευσαν τα σωματικά συμπτώματα που προκάλεσε η ένεση αδρεναλίνης ως ένδειξη μίας συναισθηματικής/συγκινησιακής κατάστασης. Αντίθετα, όσοι δεν είχαν ενημερωθεί, ερμήνευσαν τα σωματικά συμπτώματα ως ένδειξη ευφορίας ή θυμού. Το συγκεκριμένο πείραμα δέχθηκε έντονη κριτική και τα πορίσματα του δεν επιβεβαιώθηκαν από μεταγενέστερες έρευνες. Ωστόσο, έδωσε νέα τροπή στην έρευνα, εφόσον επέτρεψε τη συνεξέταση των γνωστικών διεργασιών κατά την εξέλιξη συναισθηματικών επεισοδίων (Τσαντήλα 2007). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, ούτε οι γνωστικές διεργασίες (Mandler 1980), ούτε τα συναισθήματα (Berridge and Winkielman 2003), είναι απαραίτητως συνειδητά.

Γενικά, οι *Νευροεπιστήμες*, έχουν δώσει πολλά στοιχεία όσο αφορά την *βιολογική βάση* του συναισθήματος. Η μέχρι τώρα έρευνα σε πειραματόζωα και στον άνθρωπο, επιβεβαιώνει ότι διάφορες δομές εγκεφάλου παίζουν

σημαντικό ρόλο στην εκτύλιξη συναισθηματικών επεισοδίων. Όπως έχει ήδη σημειωθεί, η αμυγδαλή είναι σε σημαντικό βαθμό υπεύθυνη για την ανίχνευση αρνητικών ερεθισμάτων και σχετίζεται με τα συναισθήματα του φόβου και του θυμού (Blanchard and Blanchard 1988, Lavond et al. 1993, Aggleton and Young 2000). Ο ηλεκτρικός ερεθισμός του υποθάλαμου προκαλεί αντιδράσεις του περιφερικού νευρικού συστήματος (αυτόνομου και σωματικού), οι οποίες είναι χαρακτηριστικές του θυμού (Hess 1954, Flynn 1973, Karli et al. 1974, Kandell et al. 2012). Το διάφραγμα (*septum*), λειτουργεί ως κέντρο ευχαρίστησης και ηδονής (*pleasure center*) (Olds and Milner 1954, Ploog 1990). Η αμυγδαλή, ο υποθάλαμος και το διάφραγμα αποτελούν μέρη ενός ευρύτερου εγκεφαλικού νευρικού κυκλώματος που μεταξύ άλλων είναι υπεύθυνο για τα συναισθήματα, του μεταιχμιακού νευρικού συστήματος (Τσαντήλα 2007, Παναγής 2002).

Το μεταιχμιακό σύστημα (*limbic system*), θεωρείται ότι είναι ο συναισθηματικός εγκέφαλος. Παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανόηση και την έκφραση των συναισθημάτων. Βρίσκεται κοντά στον ρινικό φλοιό, και έχει μέγεθος δαμάσκηνου και χωροθετικά είναι στην κατώτερη εσωτερική επιφάνεια των κροταφικών λοβών. ένα σύνολο ανατομικών δομών που βρίσκονται μεταξύ του φλοιού και του υποθαλάμου. Αρχικά αφορούσε την αξιολόγηση των οσμών, αλλά επίσης, είναι σημαντικός για την εκμάθηση και τη μνήμη. Το μεταιχμιακό σύστημα μέσω του υποθαλάμου και τις ορμόνες που αυτός εκκρίνει επηρεάζει με πολλούς τρόπους τη συμπεριφορά του ατόμου, όπως για παράδειγμα αντιδράσεις φόβου. Μία βλάβη στον ρινικό φλοιό και των δύο ημισφαιρίων, προκαλεί βαρεία απώλεια μνήμης, για τα γεγονότα που συμβαίνουν μετά από αυτή τη βλάβη (*αμνησία*) (Gazzaniga et al. 1998, Κιουστελίδης 2002).

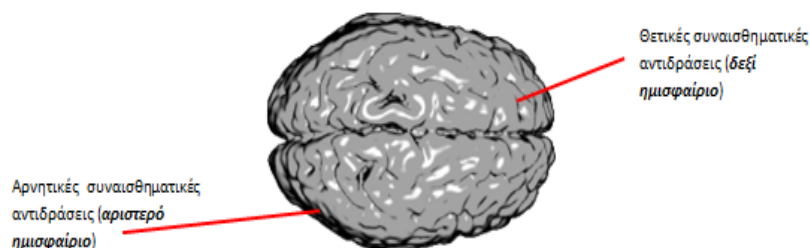


Εικόνα 2.19 Αναπαράσταση σε τομή των δομικών λειτουργικών μερών του Εγκεφάλου (Sabotta Atlas)³.

Αρκετές έρευνες στηρίζουν την υπόθεση ότι τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια διαφοροποιούνται ως προς τη συναισθηματική λειτουργία. Ειδικότερα,

³Sabotta: *Atlas der Anatomie des Menschen*, Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag München.

θεωρείται ότι αλληλο-ελέγχονται όταν για κάποιο λόγο (π.χ. μερική καταστροφή ενός εγκεφαλικού επεισοδίου) εκλείπει η ανασταλτική δράση του ημισφαιρίου, κυριαρχεί η ιδιαιτερότητα του άλλου. Για παράδειγμα, όταν εκλείπει η ανασταλτική δράση του αριστερού ημισφαιρίου, υπερισχύουν οι αρνητικές συναισθηματικές αντιδράσεις, ενώ όταν εκλείπει το άλλο, υπερισχύουν οι θετικές συναισθηματικές αντιδράσεις (Εικ.2.20)(Τσαντήλα 2007, RossiandRosadini 1967, Terzian 1964, Sackheim et al. 1982, Davidson 1993, Davidson et al. 1990, SpringerandDeutsch 1998).



Εικόνα 2.20 Σύνδεση εγκεφαλικών ημισφαιρίων - συναισθηματικών αντιδράσεων (Wikipedia).

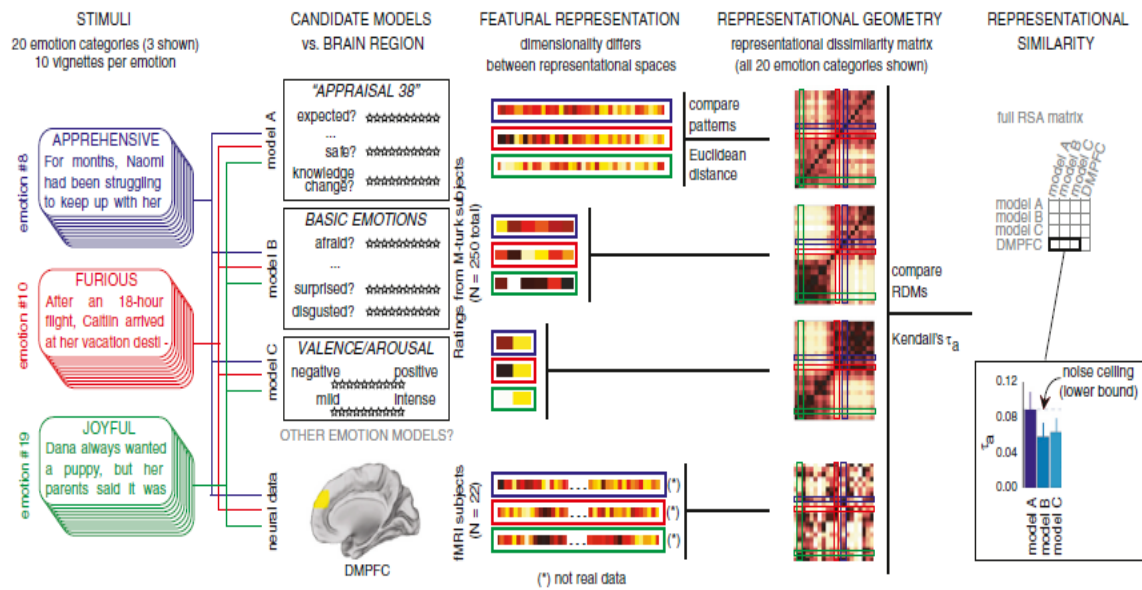
Οι περιοχές του εγκεφάλου, των οποίων η βλάβη αλλάζει την ικανότητα συναισθηματικής ανταπόκρισης, φαίνεται να είναι οι ίδιες, που ασχολούνται με τη λειτουργία των σπλάχνων, όπως τον έλεγχο του ρυθμού της καρδιάς, την πίεση του αίματος, την αναπνοή, την δραστηριότητα της χώνευσης και τα επίπεδα διαφόρων ορμονών. Έτσι, φαίνεται να υπάρχει μία βιολογική σχέση μεταξύ συναισθημάτων και αντιδράσεων των σπλάχνων, που αποτελεί ένδειξη για μία βιολογική βάση των «ψυχοσωματικών» ασθενειών (στην ελληνική γλώσσα η έκφραση «σπλαχνικός» χρησιμοποιείται για τα άτομα που δείχνουν συμπάθεια προς τους συνανθρώπους τους). Ειδικότερα, η ρύθμιση της λειτουργίας των σπλάχνων στον άνθρωπο εξαρτάται από το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Το πρώτο προετοιμάζει το σώμα για αναμέτρηση ή φυγή («ανεβάζει» τον ρυθμό της καρδιάς, την πίεση του αίματος κ.α.), ενώ το δεύτερο κάνει το αντίθετο, προετοιμάζει το σώμα για πιο ήρεμες δραστηριότητες. Ο κεντρικός ελεγκτικός μηχανισμός για αυτά τα δύο συστήματα, βρίσκεται στον υποθάλαμο, ο οποίος βρίσκεται κάτω από τον θάλαμο, στον σταθμό των εισερχόμενων σημάτων, και πάνω από το εγκεφαλικό στέλεχος, δηλ. την προέκταση του νωτιαίου μυελού στον εγκέφαλο (Κιουστελίδης 2002).

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι θεωρίες και τα πρότυπα με τα οποία γίνεται προσπάθεια περιγραφής και ανάλυσης του φαινομένου του συναισθήματος/συγκίνησης, γίνεται ολοένα συνθετότερο, σε μία προσπάθεια της επιστημονικής κοινότητας να συμπεριλάβουν όσο το δυνατόν περισσότερα, από τα πορίσματα της μέχρι τώρα διεξαχθείσας έρευνας. Το συναίσθημα/συγκίνηση αντιμετωπίζεται ως ένα πολύπλοκο φαινόμενο, με

συστατικά στοιχεία που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και εντοπίζεται τόσο στο περιφερικό όσο και στο κεντρικό νευρικό σύστημα (Τσαντήλα 2007, Gray 1971, Davison and Irwin 1999, Damasio 2003, Kandell et al. 2012, Johnson 2016).

Τέλος, οι *Dubois & Adolphs* (2015), παρουσίασαν μια συγκριτική μελέτη (*Skerry and Saxe* 2015) για 20 κατηγορίες συναισθημάτων, σε σχέση με τρεις βασικές θεωρίες συναισθημάτων και δεδομένα από νευροαπεικονίσεις, με τη βοήθεια της μεθόδου *RSA* (*Representational Similarity Analysis*)⁴ (*Kriegeskorte and Kievit* 2013, *Niliet al.* 2014). Ειδικότερα, στην εικόνα που ακολουθεί, όταν γίνεται λήψη ενός ερεθίσματος (*stimuli*), αυτό προκαλεί *μπε ερεθίσματα* στη πρώτη στήλη. Κάθε μια από τις τρεις θεωρίες αξιολόγησης συναισθημάτων (δεύτερη στήλη) θέτουν μια αναπαράσταση αυτού του συναισθήματος που προκαλείται από το ερέθισμα (*stimuli*) σε ένα συγκεκριμένο χώρο (38 διαστάσεις για το μοντέλο αξιολόγησης-Appraisal 38, έξι για το βασικό μοντέλο συναισθημάτων-Basic Emotions και δύο για το μοντέλο σθένος / διέγερσης-Valence-Arousal). Τα 20 συναισθήματα μπορούν να εκπροσωπούνται σε κάθε χώρο χαρακτηριστικών, χρησιμοποιώντας τη μέση βαθμολογία συμπεριφοράς (η τρίτη στήλη εμφανίζει τις συναισθηματικές παραστάσεις/καταστάσεις: *φοβισμένος, εξαγριωμένος και χαρούμενος*). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα δεδομένα από τις νευροαπεικονίσεις (*neuroimage*) ταιριάζουν (συσχετίζονται) καλύτερα με τα χαρακτηριστικά του μοντέλου της θεωρίας Appraisal.

⁴Οι πληθυσμοί νευρώνων διερευνούνται όλο και περισσότερο με πολυμεταβλητές στατιστικές αναλύσεις. Μια βασική πρόκληση είναι να χρησιμοποιηθούν μετρικά πρότυπα εγκεφαλικής δραστηριότητας για τη δοκιμή υπολογιστικών μοντέλων επεξεργασίας πληροφοριών για τον εγκέφαλο. Μία προσέγγιση αυτού του προβλήματος είναι η ανάλυση αντιπροσωπευτικής ομοιότητας (*RSA*), η οποία χαρακτηρίζει μια αναπαράσταση σε ένα εγκεφαλικό ή υπολογιστικό μοντέλο από τη μήτρα απόστασης των μοτίβων απόκρισης που προκαλείται από ένα σύνολο ερεθισμάτων. Ο πίνακας αντιπροσωπευτικής απόστασης ενσωματώνει τις διαφορές μεταξύ των ερεθισμάτων που υπογραμμίζονται και ποιες διακρίσεις αποκλείονται από την εκπροσώπηση. Ένα μοντέλο ελέγχεται με τη σύγκριση της μήτρας αντιπροσωπευτικής απόστασης που προβλέπει σε αυτή μια μετρούμενη περιοχή εγκεφάλου. Η τεχνική *RSA* επιτρέπει επίσης τη σύγκριση των αναπαραστάσεων μεταξύ των σταδίων επεξεργασίας εντός ενός δεδομένου εγκεφάλου ή μοντέλου, μεταξύ των δεδομένων του εγκεφάλου και της συμπεριφοράς και μεταξύ ατόμων και ειδών.



Εικόνα 2.21 RSA ανάλυση τριών βασικών θεωριών Συναισθημάτων με δεδομένα από νευροαπεικονίσεις (Dubois and Adolphs 2015).

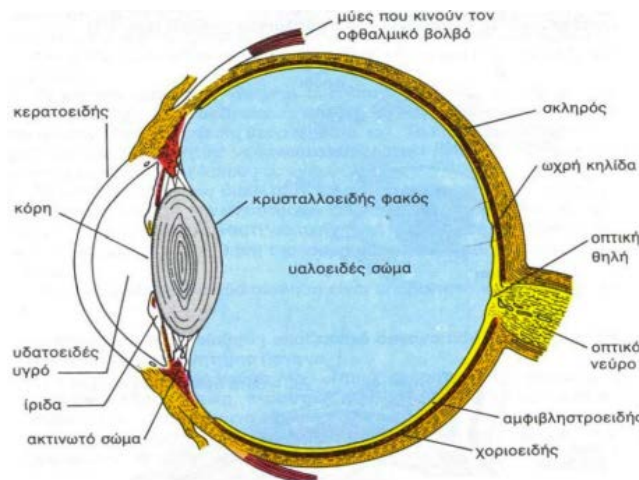
2.3.3 Νευροβιολογική Βάση Οπτικού Συστήματος

Το ανθρώπινο οπτικό σύστημα, αποτελεί ένα πολύ εξειδικευμένο αισθητηριακό σύστημα, γιατί παρέχει περίπου το 80% των πληροφοριών του εξωτερικού κόσμου στον εγκέφαλο. Έτσι, για να δει ο άνθρωπος τα χρώματα των αντικειμένων του άμεσου περιβάλλοντός του, χρειάζεται να συνεργαστούν τρεις παράγοντες: η φωτεινή πηγή, το οπτικό όργανο (οφθαλμός), και το αντικείμενο. Η ορατή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, μέσω του ανθρώπινου οπτικού συστήματος μεταφέρεται στον αμφιβληστροειδή. Εκεί, το φυσικό αυτό ερέθισμα μετασχηματίζεται σε νευρική διέγερση, που μεταβιβάζεται στον εγκέφαλο και μετατρέπεται σε αίσθηση του χρώματος (μετά από επεξεργασία) (Κολιάδης 2002).

Πιο συγκεκριμένα, από πλευράς ανατομίας και φυσιολογίας το ανθρώπινο οπτικό σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη (Εικ.2.22) (Kalat 2001, Βεντούρας 2015, Κολιάδης 2002):

- *κερατοειδής χιτώνας*, που αποτελείται από μια διάφανη μεμβράνη στο πρόσθιο μέρος του οφθαλμού, που προστατεύει τον κρυσταλλοειδή φακό, διαμέσου του οποίου εισέρχεται το φως στον οφθαλμό.
- *κórη οφθαλμού*, είναι μια στρογγυλή οπή στο μέσο της Ίριδας, που ρυθμίζει και ορίζει την ποσότητα του φωτός με τους μυς της Ίριδας (διαστολή σε χαμηλό φως, συστολή σε έντονο φως).
- *κρυσταλλοειδής φακός*, είναι μια λεπτή μεμβράνη που βρίσκεται πίσω από τη κórη και εστιάζει το φως προς τον αμφιβληστροειδή.
- *αμφιβληστροειδής*, είναι μια λεπτή μεμβράνη που βρίσκεται στο πίσω μέρος του ματιού, και καλύπτεται εσωτερικά από δύο είδη

φωτοϋποδοχέων, που ονομάζονται *ραβδία* (7 εκατ. μες τον οφθαλμό) και *κωνία* (120 εκατ. μες τον οφθαλμό). Σε αυτόν πραγματοποιείται η *περιφερειακή ή πρόδρομη επεξεργασία* των οπτικών πληροφοριών.



Εικόνα 2.22 Ανατομία Ανθρώπινου Οφθαλμού (wikipedia).

Ειδικότερα, η περιφερειακή ή πρόδρομη επεξεργασία των οπτικών πληροφοριών περιλαμβάνει το *μετασχηματισμό* της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας των φυσικών οπτικών ερεθισμάτων σε ηλεκτροχημικά σήματα. Μετά από *ραγδαία διαδικασία βιοχημικών διεργασιών*, τα *κωνία* και *ραβδία* μειώνονται σε 1 εκατ. περίπου *γαγγλοιακά κύτταρα*, όπου οι νευροάξονες τους συγκροτούν το *οπτικό νεύρο*, το οποίο με τη σειρά του μεταφέρει την οπτική πληροφορία στον *εγκεφαλικό φλοιό* για περαιτέρω συστηματική και ολοκληρωμένη επεξεργασία. Οι οπτικές αυτές πληροφορίες έχουν υποστεί μια «*πρωτογενή*» επεξεργασία (Kandell et al. 2012).

Τα *οπτικά νεύρα* των δύο *οφθαλμών* συναντώνται στο *οπτικό χιασμα*, όπου οι μισοί νευροάξονες του κάθε οφθαλμού κατευθύνονται προς το αντίθετο ημισφαίριο του εγκεφάλου (*λειτουργική αμφίπλευρη συμμετρία*). Οι περισσότεροι νευροάξονες προβάλλουν στο *έξω γονατώδες σώμα* του θαλάμου και στα *άνω διδύμια*, τα οποία συνδέονται με τον *πρωτογενή οπτικό φλοιό*, όπου μεταφέρονται οι πληροφορίες από τον αμφιβληστροειδή με τη μορφή ηλεκτροχημικών σημάτων ως σειρές «*δυναμικών ενέργειας*». Η *κύρια επεξεργασία οπτικών πληροφοριών* λαμβάνει χώρα στον *έξω γονατώδη πυρήνα* του θαλάμου και στα *άνω διδύμια*, και στη συνέχεια στο *πρωτογενή οπτικό φλοιό*. Οι δύο αυτές περιοχές διαθέτουν νευρώνες, των οποίων τα *υποδεκτικά πεδία*, δηλ. η διάταξη και ο σχηματισμός του είναι αντίστοιχα των υποδεκτικών πεδίων των γαγγλοιακών νεύρων του αμφιβληστροειδούς. Η συστηματική αυτή προβολή δίνει τη δυνατότητα στον εγκεφαλικό φλοιό να διαθέτει *πλήρη νευρωνικό χάρτη* του αμφιβληστροειδούς, δηλ. ένα *ολοκληρωμένο οπτικό πεδίο* για κάθε οφθαλμό (Kandell et al. 2012, Κολιάδης 2002).

Τα *υποδεκτικά πεδία* των νευρώνων που βρίσκονται σε κάποιο ανώτερο επίπεδο ανάλυσης των οπτικών πληροφοριών, σχηματίζονται από τις διεγερτικές και ανασταλτικές συνδέσεις νευρώνων που βρίσκονται σε χαμηλότερα επίπεδα. Στην πιο απλή περίπτωση, το υποδεκτικό πεδίο ενός νευρώνα κάποιου ανώτερου επιπέδου, είναι το άθροισμα των υποδεκτικών πεδίων όλων των νευρώνων των χαμηλότερων επιπέδων που συνδέονται με αυτόν (Kalat 2001).

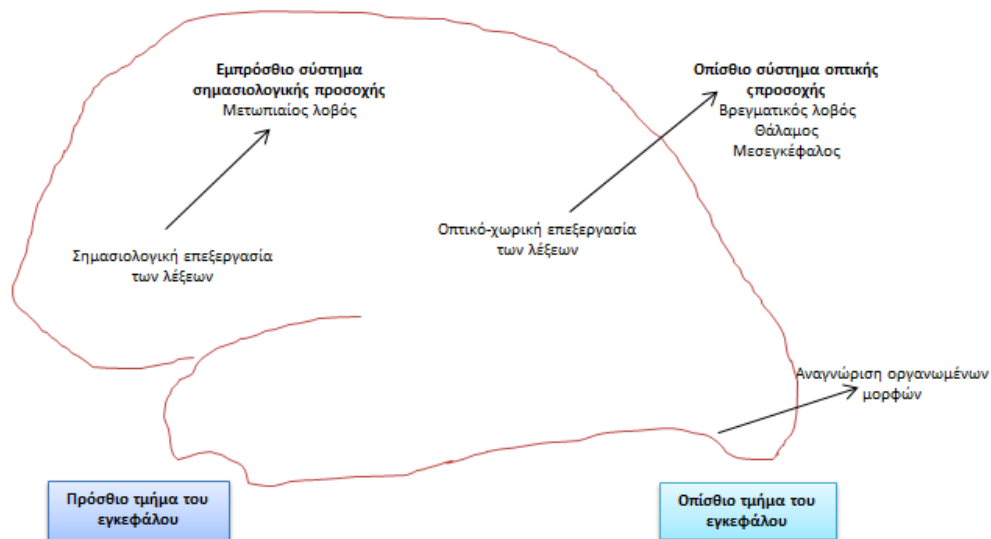
Σύμφωνα με σχετικές έρευνες, η επεξεργασία των οπτικών πληροφοριών πραγματοποιείται στον εγκέφαλο μέσω *τριών παράλληλων οπτικών οδών ή ρευμάτων*, που λειτουργούν εντελώς μεμονωμένα, αλλά αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται μεταξύ τους. Ο εγκέφαλος σαρώνει σε μια πρώτη φάση το οπτικό πεδίο και αναλύει την κίνηση, το χρώμα, τη μορφή των αντικειμένων προτού τα συναρμολογήσει για να σχηματίσει μια ολοκληρωμένη εικόνα του αντικειμένου. Έρευνες έχουν δείξει ότι η *εστίαση της προσοχής*, που συνδέει τις παράλληλες οδούς, είναι ο βασικός μηχανισμός που επιτυγχάνει αυτή την σύνδεση (Kandell et al. 2012, Κολιάδης 2002).

2.3.3 Νευροβιολογική Βάση της Προσοχής

Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο της γνωσιακής νευροεπιστήμης σχετικά με το σύστημα της *προσοχής* (τομογραφία PET, μελέτη κλινικών περιπτώσεων διαταραχών προσοχής, ψυχοφαρμακολογικές έρευνες αξιολόγησης της προσοχής, εργαστηριακές-πειραματικές τεχνικές όπως τεστ διχωτικής ακοής) έχουν δείξει ότι αυτό δεν εστιάζεται σε μια μόνο εγκεφαλική περιοχή, αλλά ούτε αντιπροσωπεύει μια διεργασία ολόκληρου του εγκέφαλου (Κολιάδης 2002).

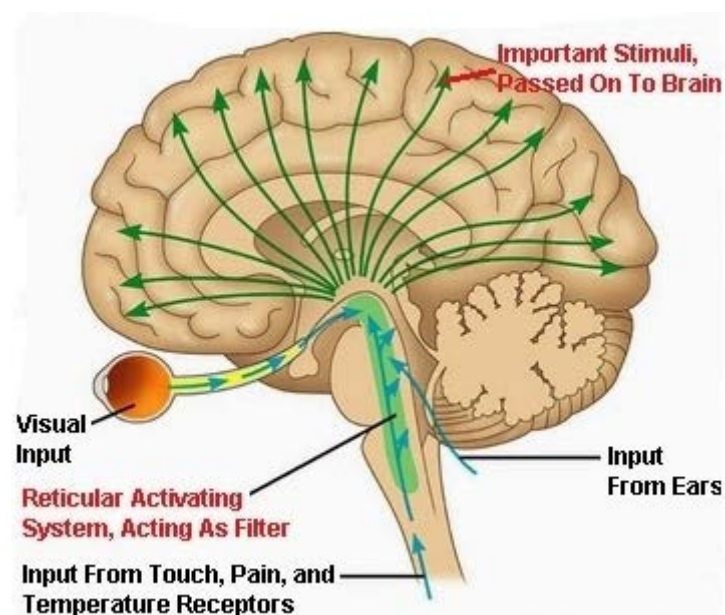
Η οργάνωση του *συστήματος προσοχής* μοιάζει με την οργάνωση άλλων συστημάτων του οργανισμού, και συμβάλει στη δημιουργία και παραγωγή των γνωστικών λειτουργιών του ατόμου, σε αντίστοιχο βαθμό με το αισθητηριακό, κινητικό ή οπτικό σύστημα. Συνδέεται και συνεργάζεται ανατομικά και με άλλα τμήματα του εγκεφάλου, διατηρώντας ωστόσο, τη *λειτουργική του αυτονομία* (Posner 1992, 1995, Banish 1997, Κολιάδης 2002).

Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται οι περιοχές του εγκεφάλου που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της *επιλεκτικής προσοχής*. Το εμπρόσθιο δίκτυο της προσοχής (μετωπιαίο λοβό), είναι υπεύθυνο για τη σημασιολογική επεξεργασία των λέξεων. Το οπίσθιο δίκτυο της προσοχής, που περιλαμβάνει τον κροταφικό λοβό, μέρος του θαλάμου και του μεσαίου εγκεφάλου, είναι αρμόδιο για την *οπτική επεξεργασία* των λέξεων.



Σχήμα 2.24 Σχηματική παράσταση των εγκεφαλικών περιοχών του αριστερού ημισφαιρίου που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της επιλεκτικής προσοχής (προσαρμογή από Banish, 1997).

Τέλος, σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει ένα δικτυωτό ενεργοποιητικό σύστημα (*reticular activating system*), ένα τμήμα του εγκεφάλου που περιλαμβάνεται στο εγκεφαλικό στέλεχος, και ρυθμίζει το βαθμό εγρήγορσης και διέγερσης του οργανισμού, και επίσης συνδέεται με τα αντανακλαστικά προσανατολισμού. Ουσιαστικά ρυθμίζει τη ποσότητα της προσοχής που αφιερώνει ένας άνθρωπος σε ένα ερέθισμα, και λειτουργεί ως φίλτρο (Εικ.2.23)(Kandell et al. 2012, Κολιάδης 2002).



Εικόνα 2.23 Σχηματική παράσταση του Δικτυωτού Ενεργοποιητικού Συστήματος (*Reticular Activating System*) (wikipedia).

2.4 Γλωσσολογία

Η Γλωσσολογία είναι η επιστήμη που επικεντρώνεται στην *ανάλυση* της ανθρώπινης γλώσσας. Στοχεύει στη συλλογή δεδομένων, στη δοκιμή υποθέσεων, στην επινόηση προτύπων και στη διατύπωση θεωριών με σκοπό τη μελέτη της δομής και της χρήσης της γλώσσας. Περιλαμβάνει στοιχεία θετικών επιστημών, φιλοσοφίας, φιλολογίας και λογοτεχνικής κριτικής. Συνεπώς, ο επιστημονικός κλάδος της Γλωσσολογίας συνδυάζει τις θετικές με τις ανθρωπιστικές επιστήμες (Crystal 1997, Lyons 2008, Καμπάκη-Βουγιουκλή 2011).

Ο *Saussure*, που θεωρείται ιδρυτής της *γλωσσολογίας*, έδωσε τον εξής ορισμό για την γλώσσα (deSaussure 1979): «η γλώσσα είναι ένα σύστημα γλωσσικών σημείων. Κάθε άτομο συνδέει ένα σημαίνον (μία ακουστική εικόνα) με ένα σημαιόμενο (μία έννοια)». Σήμερα, ο όρος *γλώσσα* όταν αναφέρεται στο αντικείμενο της γλωσσολογικής επιστήμης, περιορίζεται μόνο στο φυσικό εκείνο σύστημα επικοινωνίας που χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο και που έχει ως βάση του τον έναρθρο λόγο. Βέβαια η γλωσσολογική επιστήμη, δεν αγνοεί και άλλα συστήματα επικοινωνίας όπως τον γραπτό λόγο και την γλώσσα των κωφάλαλων (Lyons 2008, Φιλιππάκη-Warburton 1992, Καμπάκη-Βουγιουκλή 2011).

Η *ανθρώπινη γλώσσα* διαφοροποιείται από τα συστήματα επικοινωνίας των ζώων στο ότι (Φιλιππάκη-Warburton 1992): (α) περιέχει ένα απέραντο *λεξιλόγιο* που επεκτείνεται σε όλα τα αισθητά και πέρα από αυτά, σε σύνθετες και αφηρημένες έννοιες, (β) περιέχει εκφράσεις που αναφέρονται όχι μόνο στο παρόν, αλλά και στο παρελθόν και στο μέλλον, σε πραγματικές ή φανταστικές καταστάσεις, και (γ) λειτουργεί με γραμματικούς κανόνες.

Η ύπαρξη *γραμματικής δομής* και *απεριόριστης δημιουργικότητας* στην ανθρώπινη γλώσσα οδήγησαν πολλούς θεωρητικούς στο παρελθόν (*Humboldt, Καρτέσιος κ.α.*)(Μικρός 2009), αλλά και σήμερα με επικεφαλής τον *N. Chomsky*, στο συμπέρασμα ότι, η ανθρώπινη γλώσσα είναι αποκλειστικά *ανθρώπινο φαινόμενο*, αποκλειστικά ανθρώπινη ικανότητα (Chomsky 2005). Αυτή η ικανότητα αποτελεί την αιτία για τη διαφοροποίηση του ανθρώπου από τα ζώα.

Ο *N. Chomsky*, έχει περισσότερο από οποιοδήποτε άλλον γλωσσολόγο, επηρεάσει την κατεύθυνση της *γλωσσολογικής έρευνας* κατά τα τελευταία 50 χρόνια, προτείνοντας από το 1957 μία κοινωνικά ανεξάρτητη, βιολογικά καθορισμένη, γλωσσολογική θεωρία, που χαρακτηρίστηκε από πολλούς ερευνητές επαναστατική (D' Agostino 1986, Lyons 2008, Searle 1982, Καμπάκη-Βουγιουκλή 2011), τη *γενετική-μετασχηματιστική γραμματική*, η οποία σε όλα τα στάδια εξέλιξης της αρνήθηκε να συμπεριλάβει στην ερμηνεία του γλωσσικού φαινομένου, τα δεδομένα από τη γλωσσική χρήση μέσα στο

κοινωνικό περιβάλλον. Σε αυτήν, οι κανόνες αποτελούν ένα σύνολο τυπικών δηλώσεων αντιστοιχίας μεταξύ γλωσσικών στοιχείων που ορίζουν το πώς θα συνθέσουμε ή θα αποκωδικοποιήσουμε άπειρες ορθές προτάσεις σε φωνολογικό, μορφολογικό, συντακτικό και σημασιολογικό επίπεδο (Chomsky 1964). Τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης γλώσσας που προτείνει ο Brown (1973), καθιστούν το ορισμό της γλώσσας περισσότερο κατανοητό. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι (Σχ.2.25):

- το σημασιολογικό μέρος: το περιεχόμενο των λεξικών συμβόλων πρέπει να σημαίνει συγκεκριμένα πράγματα, τα οποία να είναι κατανοητά από όσους μιλούν μία γλώσσα.
- η μετάθεση: η γλώσσα μπορεί να καθιστά κατανοητές τις έννοιες του χρόνου (παρελθόν, παρόν, μέλλον).
- η παραγωγικότητα: η γλώσσα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα παραγωγής ενός απεριόριστου αριθμού μηνυμάτων μέσα από το συνδυασμό ενός περιορισμένου αριθμού ήχων, σημασιών. Η παραγωγικότητα αποτελεί ένα βασικό χαρακτηριστικό της λειτουργικότητας της γλώσσας.

Σύμφωνα με τον LeNy (1989), η γλώσσα είναι μια αφηρημένη έννοια που στοχεύει στο να συγκεντρώσει έναν μεγάλο αριθμό λειτουργιών των δομών που αφορούν στις φυσικές γλώσσες. Τονίζει επίσης ότι, η φυσική γλώσσα δεν έχει την ιδιότητα της αυτοτέλειας, δεν υπάρχει για τον εαυτό της, αλλά δίνει απλώς ενδείξεις ύπαρξης υποδυόμενη διαφορετικές μορφές, όπως φράσεις, κείμενα. Αντιθέτως, ο άνθρωπος νους «βλέπει» την «αλήθεια» στο πραγματικό περιβάλλον. Συνεπώς, η έννοια της κατανόησης δεν υφίσταται, παρά μόνο μέσα σε αυτό το πλαίσιο.

Με τον όρο κατανόηση εννοούμε ένα σύνολο γνωστικών δραστηριοτήτων, που εφαρμόζονται είτε σε προτασιακό επίπεδο είτε σε επίπεδο κειμένου. Αποτέλεσμα αυτών των δραστηριοτήτων είναι η δημιουργία του αναγνώσματος. Οι προβληματισμοί που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη επεξεργασία της γλώσσας συνδέονται με τους προβληματισμούς άλλων θεμάτων σχετικών με την ψυχολογία της γλώσσας (αντίληψη του λόγου, συντακτική ανάλυση, δομή του νοητικού λεξικού). Η μελέτη της κατανόησης της ανθρώπινης γλώσσας έχει ως απώτερο στόχο τη δημιουργία και αξιολόγηση αντιστοιχών μοντέλων. Αυτά αναφέρονται σε μία «βάση γνώσεων», όπως μορφολογική, λεξική, συντακτική, σημασιολογική και στηρίζονται στις γνωστικές λειτουργίες της κατανόησης. Η ψυχολογική έρευνα στην παραγωγή, κατανόηση και ανάπτυξη της γλώσσας αναπτύχθηκε κυρίως μετά το 1960 ως αποτέλεσμα του γλωσσολόγου N. Chomsky στη γενετική-μετασχηματιστική γραμματική (Δόλγυρα 2004, Καμπάκη-Βουγιουκλή 2011).

Στην παρούσα έρευνα, η εστίαση σχετικά με τη γλώσσα, αφορά τη γλωσσική έκφραση σε σχέση με την συναισθηματική κατάσταση του χρήστη ναυτικών

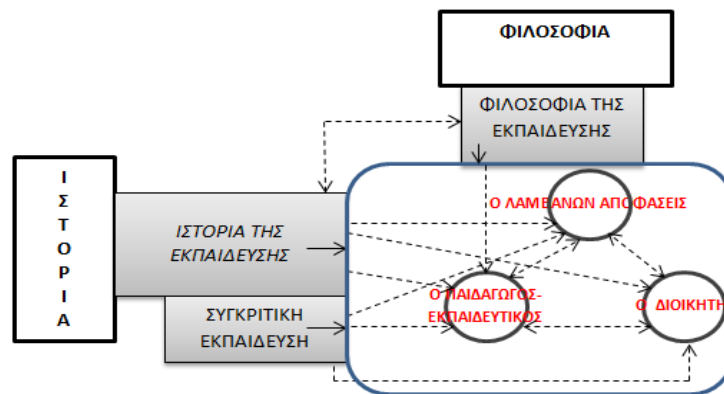
συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Η συναισθηματική ανάλυση (*sentimentanalysis*) του λόγου, λειτουργεί συνήθως στο δίπολο θετικό - αρνητικό και στη βάση λέξεων (κυρίως επιθέτων) οι οποίες συνεπάγονται ένα θετικό ή αρνητικό συναίσθημα (π.χ. καλός, κακός, κλπ.). Τεχνικά, ο στόχος της Συναισθηματικής Ανάλυσης είναι η *αυτόματη εξαγωγή και κατανόηση (με την κατάλληλη μοντελοποίηση)* με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού, των απόψεων που υπάρχουν σε ένα κείμενο (που μπορεί να προέλθει από προφορικό ή γραπτό λόγο)(Αγγέλου 2013). Σύμφωνα με τον Ancombre (1996), τα *συναισθήματα* διακρίνονται σε *εξωγενή (exogenic sentiments, origin & experience rare non-identical)* όπως ικανοποίηση, ευχαρίστηση, και σε *ενδογενή (endogenic sentiments, origin & experience identical)* όπως ζήλεια, εμπιστοσύνη, αδιαφορία, κλπ. Οι *γλωσσικές δομές* που αντικατοπτρίζουν *συναισθηματικές καταστάσεις* είναι κοινό αγαθό για όλα τα μέλη μιας γλωσσικής κοινότητας. Με τη βοήθεια του *λεξιλογίου* της φυσικής γλώσσας θα επικοινωνήσουν οι άνθρωποι και θα εκφράσουν τον εσωτερικό ψυχικό κόσμο τους, παρέχοντας σημαντική πληροφορία στους ερευνητές που ασχολούνται με τα συναισθήματα (Τσαντήλα 2007). Οι *Boll & Neppel (1989a, 1989b)*, αλλά και ο *Shrerer (1989)*, θεωρούν ότι η σημασιολογική διερεύνηση του καθημερινού ονοματολογίου συναισθημάτων (π.χ. χαρά, λύπη κλπ.) πρέπει να αποκτήσει *επιστημονική προτεραιότητα* στην επιστημονική έρευνα, και ο ακριβής εννοιολογικός προσδιορισμός του να γίνει στόχος της. Οι απλοϊκές εννοιολογικές διακρίσεις αποτελούν μέρη της συνολικότερης βιοθεωρίας της γλωσσικής και πολιτισμικής κοινότητας της οποίας το κάθε άτομο είναι μέλος. Επομένως, λανθάνουν στις καθημερινές έννοιες, πληροφορίες, που παραπέμπουν σε μία συνολικότερη βιοθεωρία και οι οποίες υπεισέρχονται στις επιστημονικές θεωρίες (Mees1985, Epstein 1983). Οι άδηλες αυτές πληροφορίες είναι σημαντικό να αποκαλυφθούν με τη βοήθεια της ανάλυσης της χρήσης της γλώσσας, μία ερευνητική προσέγγιση που παραμελήθηκε στα πλαίσια της *ψυχολογίας του συναισθήματος* (Wierzbicka 1992). Για αυτό την τελευταία 20ετία άρχισε η προσέγγιση της γνωστικής ψυχολογίας και της ψυχολογίας του συναισθήματος, κάνοντας χρήση μεθοδολογιών που παρέχει η υπολογιστική γλωσσολογία (μοντελοποίηση, λογισμικά εργαλεία συναισθηματικής ανάλυσης & ανάλυσης γνώμης κλπ.).



Σχήμα 2.25 Χαρακτηριστικά Ανθρώπινης Γλώσσας (προσαρμογή από Brown, 1997).

2.5 Επιστήμες Εκπαίδευσης και Νέες Τεχνολογίες

Οι επιστήμες Εκπαίδευσης, αφορούν τα γνωστικά αντικείμενα και τις επιστήμες που ασχολούνται με το σύνολο της εκπαιδευτικής διαδικασίας: θεσμός, δράση, περιεχόμενο, προϊόν μαζί με τα διάφορα πρόσωπα που εμπλέκονται (τους υπεύθυνους για τη λήψη αποφάσεων, τους διαχειριστές, τα δρώντα υποκείμενα). Τέτοιες επιστήμες και αντικείμενα είναι: η φιλοσοφία της εκπαίδευσης, ιστορία της εκπαίδευσης & παιδαγωγικής, συγκριτική εκπαίδευση, κοινωνιολογία της εκπαίδευσης, επιστήμες των παιδαγωγικών μεθόδων και τεχνικών, η εκπαιδευτική ψυχολογία κλπ. (Σχ.2.26)(Hofstetter and Schneuwly 2005, Mialaret 2007, Stapleton 2011).



Σχήμα 2.26 Η γενική άποψη των επιστημών εκπαίδευσης (προσαρμογή από Mialaret 2007).

Η ταξινόμηση των επιστημών εκπαίδευσης λαμβάνει υπόψη τις τρεις (3) κύριες λειτουργίες κάθε εκπαιδευτικής κατάστασης (Σχ.2.27): την λήψη απόφασης, την οργάνωση και διαχείριση των καταστάσεων, την εκπαιδευτική δράση. Μελετούν τις εκπαιδευτικές καταστάσεις σε όλες τις διαστάσεις τους, και σε συνάρτηση με τους διάφορους προσδιορισμούς τους-φιλοσοφικούς, πολιτικούς, οικονομικούς, δημογραφικούς, κοινωνιολογικούς, τεχνικούς, ψυχολογικούς & ψυχοκοινωνιολογικούς και παιδαγωγικούς (Mialaret 2007, Wierzbicka 1992).

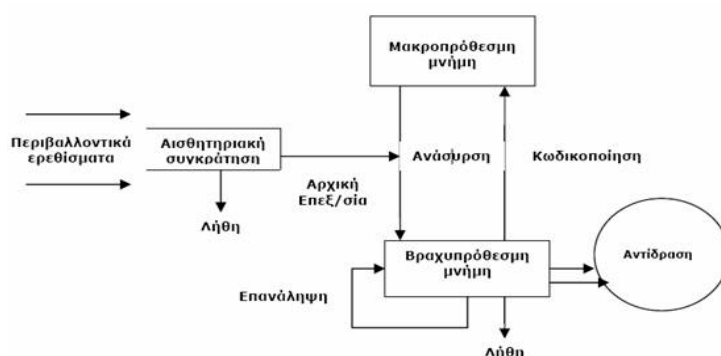


Σχήμα 2.27 Μία εκπαιδευτική κατάσταση (προσαρμογή από Mialaret 2007).

Στην εκπαιδευτική δράση στις τελευταίες δεκαετίες υπήρξε μία σημαντική εξέλιξη και ταυτόχρονα καινοτομία: η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών (*Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών, ΤΠΕ*) σε συνδυασμό με τις εφαρμογές δημιούργησαν στο εκπαιδευτικό περιβάλλον (e-games, e-learning, mobileapplications κλπ.) (Ampartzakis and Kalogiannakis 2016, Papadakis et al. 2018, Papadakis and Kalogiannakis 2017, Kalogiannakis and Papadakis 2017, Kalogiannakis 2008, 2010). Η καινοτομία αυτή έθεσε επίμονα ερωτήματα σχετικά με τους στόχους της εκπαίδευσης και τι είδη μάθησης προάγουν. Τα ερωτήματα αυτά σχετίζονται περισσότερο με το πλαίσιο και λιγότερο με την τεχνολογία. Εκείνοι που υιοθετούν ένα συμπεριφοριστικό μοντέλο, προσεγγίζουν τις ΤΠΕ ως μέσα που προάγουν την ανάπτυξη των βασικών δεξιοτήτων οι οποίες μπορεί να ελεγχθούν μέσω τυποποιημένων τύπων αξιολόγησης. Αντίθετα, εκείνοι που υιοθετούν ένα εποικοδομιστικό μοντέλο, ενδιαφέρονται περισσότερο για την προαγωγή ανώτερων νοητικών δεξιοτήτων, οι οποίες μπορούν να ελεγχθούν με πολλαπλούς, ευέλικτους και αυθεντικούς τρόπους αξιολόγησης. Οι συμπεριφοριστικές πρακτικές οδηγούν στην προγραμματισμένη διδασκαλία και στον έλεγχο της μαθησιακής συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων, όπου η τεχνολογία χρησιμοποιείται ως μέσο ελέγχου, ενώ οι κονστρουκτιβιστές οδηγούν στην ευέλικτη διδασκαλία και στον όσο τον δυνατόν μεγαλύτερο έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας από τον εκπαιδευόμενο και τον εκπαιδευτικό (Ρετάλης 2005).

Ο συμπεριφορισμός ενσωματωμένος στον αντικειμενισμό (*objectivism*) από τη μία πλευρά, και ο κονστρουκτιβισμός (*constructivism*) από την άλλη, περιγράφονται συχνά ως αντίθετοι πόλοι για τη γνώση, τη μάθηση και τη διδασκαλία. Η βασική υπόθεση του αντικειμενισμού είναι ότι, ο κόσμος είναι αληθινός και έξω από τον έλεγχο του γνώστη, είναι δομημένος και η δομή μπορεί να μοντελοποιηθεί για τον εκπαιδευόμενο μέσω διαδικασιών που είναι δυνατόν να αναλυθούν και να αποσυντεθούν (Jonassen 1994). Ο συμπεριφορισμός δεν αποτελεί τον μοναδικό αντικειμενιστικό τύπο θεωρίας, αλλά και ένα μεγάλο μέρος της βασισμένης στην επεξεργασία της πληροφορίας, γνωστικής ψυχολογίας (Bruner 1990, Cole 1992). Αφορά το Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών (ΜΕΠ), το οποίο αποτελεί ουσιαστικά ένα μοντέλο της ανθρώπινης μνήμης: αισθητηριακή μνήμη-βραχυχρόνια μνήμη-μακρόχρονη μνήμη (Σχ.2.28)(Κολιάδης 2002). Στηρίζεται στην αναλογία Η/Υ και ανθρώπινης σκέψης, που εκφράζεται σε τρεις (3) βασικές θέσεις (Mayer 1996): (α) ο άνθρωπος νους ως σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών, (β) η γνωστική λειτουργία (*cognition*) ως εφαρμογή των γνωστικών διαδικασιών, και (γ) η μάθηση ως απόκτηση της γνώσης. Είναι γεγονός ότι, η αντικειμενιστική γνωστική ψυχολογία, είναι περισσότερο σαφής σχετικά με την ανεξάρτητη ύπαρξη της πληροφορίας και την απόκτηση αυτής της πληροφορίας (Duffy and Jonassen 1991). Ο στόχος

της συμπεριφοριστικής αλλά και της γνωστικής μάθησης και διδασκαλίας μέσω ΤΠΕ είναι να απεικονίσει την εξωτερική πραγματικότητα στους εκπαιδευόμενους, να μεταδώσει πολιτιστικά αποδεκτή «γνώση» στο εκπαιδευόμενο (Ρετάλης 2005). Από την άλλη ο *κονστрукτιβισμός*, ενδιαφέρεται τόσο για την *αξιολόγηση* της *εξωτερικής* όσο και της *εσωτερικής μαθησιακής συμπεριφοράς* του εκπαιδευόμενου. Δέχεται την μάθηση ως διαδικασία κατασκευής νοημάτων βασισμένων στην προηγούμενη γνώση και εμπειρία (Merril 1991, Merrill et al. 1992). Θεωρεί τον εκπαιδευόμενο ως «ενεργό ον» που δεν δέχεται παθητικά πληροφορίες που τις αποθηκεύει (συμπεριφοριστικό μοντέλο) αλλά αλληλεπιδρά αναλαμβάνοντας την ευθύνη αυτού που θέλει να μάθει, παίρνοντας αποφάσεις περί του «τι» και «πως» (Watts and Bentley 1991, Μακράκης 2000).



Σχήμα 2.28 Αναπαράσταση Θεωρίας Επεξεργασίας Πληροφοριών (Information Processing Theory) (<http://cmapspublic3.ihmc.us>).

Οι *τρόποι αξιοποίησης* των νέων τεχνολογιών (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία και πράξη, διακρίνονται συνήθως από 3 *βασικά κύματα αλλαγής* (Σχ.2.29) (Fisher et al. 1999, Ρετάλης 2005, Κεκές 2011):

- *Εισαγωγή τεχνολογικού εξοπλισμού στις εκπαιδευτικές μονάδες*, που αφορά την απλή προμήθεια & εγκατάσταση εξοπλισμού r χωρίς καμία ιδιαίτερη επιστημονική διαδικασία υποστήριξης για ενσωμάτωση στην διδακτική διαδικασία. Ο τεχνολογικός εξοπλισμός γίνεται συνήθως αντικείμενο διδασκαλίας στο πλαίσιο του οποίου εκπαιδευτικού προγράμματος.
- *Αξιοποίηση των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών*: γίνεται αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στην διδακτική πράξη, μέσω της εισαγωγής τους σε διάφορα μαθήματα του προγράμματος, με σκοπό την βελτίωση της διδακτικής & μαθησιακής αποτελεσματικότητας.
- *Ενσωμάτωση στο Εκπαιδευτικό Περιβάλλον*: είναι η πιο ολοκληρωμένη αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών τη στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, μέσω της αλλαγής των εκπαιδευτικών διαδικασιών και των σχετικών δομών, έτσι ώστε, να υπάρξει πλήρη υιοθέτηση των νέων μαθησιακών τεχνολογιών στην διδακτική πράξη.



Σχήμα 2.29 Αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (προσαρμογή από Ρετάλης, 2005).

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική δράση βασίστηκε κυρίως σε εμπειρικο-αναλυτικές (θετικιστικές) μεθόδους, οι οποίες δέχονται ότι η γνώση μπορεί να αποδοθεί μόνο σε ότι αφορά στην αντικειμενική πραγματικότητα, η οποία υφίσταται ανεξάρτητα από τα πιστεύω και τις αξίες αυτών που επιδιώκουν να την ανακαλύψουν. Ο σκοπός της αξιολόγησης τους σύμφωνα με το θετικιστικό παράδειγμα, είναι αναλυτικός και αμερόληπτος και επιβάλλει διάκριση μεταξύ θεωρίας και πράξης, αξίας και γεγονότος. Χρησιμοποιεί μεθόδους των φυσικών και συμπεριφοριστικών επιστημών, αντικειμενικές μορφές της γνώσης (νομοθετικές) και ντετερμινιστικές παραδοχές για την ανθρώπινη φύση (Ρετάλης 2005).

Τα κριτήρια και οι σκοποί αξιολόγησης προσδιορίζουν σημαντικά τη μεθοδολογική προσέγγιση διερεύνησης της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών μέσων που αξιολογούμε (Creswell 2015, Γιαννούλα 2010). Η υποβάθμιση του γεγονότος ότι οι αποφάσεις σχετικά με την εισαγωγή και τη χρήση των ΤΠΕ αντανακλούν πάντοτε εκπαιδευτικές και κοινωνικές αξίες, οδηγεί στην εγκατάλειψη του παιδαγωγικού και κοινωνικού χαρακτήρα των εκπαιδευτικών τεχνολογιών και οδηγεί την αξιολόγηση στην μέτρηση των ΤΠΕ ως μόνο «αποκλειστικά» τεχνικά εργαλεία εκπαίδευσης. Το γεγονός ότι οι ΤΠΕ στοχεύουν στη βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής, το «πρακτικό» ενδιαφέρον για τη γνώση δεν μπορεί να είναι αμελητέο. Πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική δράση απαιτεί τη διερεύνηση και αξιοποίηση των τριών ενδιαφερόντων για τη γνώση, όπως αναπτύχθηκαν από τον Habermas (1971): (α) το τεχνικό που υποδηλώνει τη γνώση με την μορφή επιστημονικής πρόβλεψης ή εξήγησης (εμπειρικο-αναλυτικό παράδειγμα), ενώ οι μέθοδοι ερμηνευτικής κατανόησης προσφέρουν γνώση που εξυπηρετεί το πρακτικό ενδιαφέρον για κατανόηση και επικοινωνία, (β) το πρακτικό ενδιαφέρον για κατανόηση μπορεί να πληροφορήσει και να καθοδηγήσει την πράξη, μόνο όταν ενσωματώνει την αξία της χειραφέτησης, και (γ) το χειραφετικό ενδιαφέρον για τη γνώση παρέχει την αναγκαία κριτική και διαλεκτική βάση για την σύνδεση θεωρίας και

πράξης. Για τον *Habermas*, η γνώση είναι το αποτέλεσμα της ανθρώπινης δράσης που καθορίζεται από τις ανάγκες και ενδιαφέροντα, που οδηγούν και δημιουργούν τον τρόπο που οικοδομείται η γνώση στις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες (Ρετάλης 2005).

Συνολικά, η αξιολόγηση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική δράση, βασίζεται τόσο σε θεωρητικές όσο και σε μεθοδολογικές απόψεις. Υπάρχουν δύο βασικές τάσεις: (α) η χρήση μίας και μόνης επιστημολογικής και μεθοδολογικής προσέγγισης και (β) την αποδοχή διαφορετικών μορφών γνώσης και την ταυτόχρονη αποδοχή πολλαπλών μεθόδων αξιολόγησης. Υποστηρίζεται ότι η χρήση πολλαπλών μεθόδων είναι η πλέον αποτελεσματική και ότι η συνδυαστική χρήση ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων περιορίζει τις όποιες αδυναμίες καθεμιάς από αυτές (Brannen 1995, Bryman 1995, Creswell 2015, Miles and Huberman 1994, Ρετάλης 2005, Πετροπούλου κ.α. 2015, Laskaris et al. 2017). Ο συνδυασμός ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων στην αξιολόγηση των ΤΠΕ, στην εκπαιδευτική δράση, μπορεί να φωτίσει περισσότερες πτυχές αυτής της σχέσης από ότι θα πρόσφερε η χρήση μιας και μόνο μεθόδου. Επιπλέον, η όποια προβαλλόμενη υπεροχή της μίας ή της άλλης προσέγγισης, μεγιστοποιεί τις φιλοσοφικές της διαφορές, που πολλοί ερευνητές τις θεωρούν επίπλαστες (Μακράκης 2001, Phillips 1991, Shaddish 1995).

Η ανάπτυξη των διδακτικών συστημάτων (*instructional system design*), αποτελεί ένα επακόλουθο της εισαγωγής των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική δράση. Εμπεριέχει σχεδόν ένα αιώνα έρευνας και ανάπτυξης, θεωριών στο πεδίο των επιστημών της εκπαίδευσης (παιδαγωγική, ψυχολογία, μάθηση κ.ο.κ.) (Bertrand 1999, Illeris 2009). Σήμερα, έχει εξελιχθεί από *διαισθητική διαδικασία* σε *ολοένα και πιο σοφιστική συστηματική διαδικασία*, η οποία εσωκλείει στοιχεία από θεωρίες μάθησης, εκπαιδευτικής τεχνολογίας και λογισμικής μηχανικής (Tennyson and Morrison 1997, Σολομωνίδου 2006). Για παράδειγμα, το εκπαιδευτικό λογισμικό και τα συστήματα διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης ανήκουν στο πεδίο των διδακτικών συστημάτων.

Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό (ΕΛ) αποτελεί μία ειδική κατηγορία του λογισμικού εφαρμογών (Παναγιωτακόπουλος κ.α. 2003). Στοχεύει στην διευκόλυνση της μάθησης χρησιμοποιώντας ως κύριο εργαλείο τον υπολογιστή. Αυτή επιτυγχάνεται είτε χρησιμοποιώντας το ως μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτικό, είτε ως αλληλεπιδραστικό μέσο υποστήριξης της μάθησης από τον εκπαιδευόμενο (Ρετάλης 2005, Γιαννούλα 2010).

Το ΕΛ είναι το λογισμικό που «σχεδιάζεται και χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της διδασκαλίας και της μάθησης», με στόχο την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ΤΠΕ για τη δημιουργία ενός πλούσιου και ελκυστικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Ωστόσο, ο σχεδιασμός και η παραγωγή του δεν

είναι εύκολη ή τυποποιημένη διαδικασία όταν ο στόχος είναι η αξιοποίηση των νέων μαθησιακών τεχνολογιών (διασύνδεση της πληροφορίας, πολλαπλή αναπαράσταση της πληροφορίας, διερεύνηση, πειραματισμός κ.α.)(Bruce and Levin 1997, Πανέτσος 2001, Ράπτης και Ράπτη 2002, Ρετάλης 2005, Σολομωνίδου 2006).

Τα βασικά εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά ενός ΕΛ, είναι κυρίως τα εξής (Μικρόπουλος 2006, Κεκές 2011):

- ακολουθεί συγκεκριμένη παιδαγωγική/διδακτική θεώρηση,
- υποδεικνύει ή υλοποιεί συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους,
- υποστηρίζει αλληλεπιδραστικές διδακτικές δραστηριότητες,
- χρήση κατάλληλων διεπαφών με παιδαγωγική αξία, και
- στόχευση σε συγκεκριμένα μαθησιακά και εκπαιδευτικά αποτελέσματα, με αξιοποίηση των ιδιαίτερων τεχνολογικών χαρακτηριστικών του.

Η επιτυχία ενός ΕΛ εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τις παιδαγωγικές θεωρίες/μοντέλα που υιοθετήθηκαν κατά το σχεδιασμό του. Οι κυριώτερες θεωρίες/μοντέλα που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού είναι οι εξής (Bertrand 1999, Illeris 2009, Ρετάλης 2005; Σολομωνίδου 2006, Κεκές 2011):

- *Συμπεριφορισμός/behaviorism* (έμφαση στο γενικό σχήμα ερέθισμα→αντίδραση, και βασίζεται στο ότι η μάθηση είναι μια μορφή παρατηρούμενης συμπεριφοράς και αποτέλεσμα ανταπόκρισης σε κάποιο ερέθισμα, π.χ. λογισμικό drillandpractice).
- *Εποικοδομητική μάθηση/constructivism* περιγράφει μια διαδικασία που προϋποθέτει διερεύνηση, μελέτη και λήψη των ιδεών/αντιλήψεων/απόψεων και γνωστικών δυσχερειών των εκπαιδευόμενων για το γνωστικό αντικείμενο που αφορά το κάθε ΕΛ, και όπου η γνώση «οικοδομείται» από κάθε άτομο προσωπικά, με βάση τις πολλαπλές και ποικίλες αλληλεπιδράσεις του με το περιβάλλον και με τους ανθρώπους μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο που ζει).
- *Εγκατεστημένη γνώση/situated learning* (η μάθηση υλοποιείται μέσα σε ένα πολιτισμικό, κοινωνικό & γνωστικό πλαίσιο, που στηρίζεται στις πρακτικές και στις διάφορες αλληλεπιδράσεις του ατόμου με μια κοινωνική ομάδα ή κοινότητα και με τη χρήση των εργαλείων και μέσων που προσφέρει ο συγκεκριμένος πολιτισμός, και συνεπώς, το ΕΛ θα πρέπει να προτείνει αυθεντικές δραστηριότητες (Web-quest, πειράματα μέσω καταλλήλων εξομοιώσεων).
- *Συνεργατική μάθηση* (στην οργάνωση των δραστηριοτήτων των εκπαιδευόμενων σε ομαδική βάση, και προσφέρει κίνητρα μάθησης, που μπορεί να οδηγούν σε μεγάλη συναισθηματική ικανοποίηση).
- *Μάθηση σε περιβάλλον υπερμέσων/πολυμέσων* (υποστηρίζει την εξατομικευμένη διδασκαλία και παρέχει πολύπλοκα

αλληλεπιδραστικά λογισμικά, και τα στοιχεία αυτά καθιστούν τα υπερμέσα/πολυμέσα ως το κατάλληλο περιβάλλον προώθησης της εποικοδομητικής μάθησης).

- Κοινωνικογνωστική μάθηση (η σχεδίαση ενός ΕΛ πρέπει να αξιοποιεί την κοινωνική μάθηση και την ικανότητα του κάθε ατόμου για μίμηση, και να στηρίζει τον εκπαιδευόμενο στην μαθησιακή ανάπτυξη του).

Η πιο συνήθης μορφή ταξινόμησης του ΕΛ αφορά αυτή της χρήσης του στις εκπαιδευτικές διαδικασίες (Squires and McDougall 1994, Lebrun 1999, Γιαννούλα 2010):

- πρακτικής και εξάσκησης (drill & practice),
- προσομοιώσεις (simulations) & λογισμικό μοντελοποίησης (model building software),
- γλώσσες προγραμματισμού (programming languages),
- καθοδήγησης/διδασκαλίας (tutorials),
- επίλυσης προβλημάτων (problem solving),
- εκπαιδευτικά παιχνίδια (educational games),
- διερεύνησης&ανακάλυψης (exploration and discovery),
- κειμενογράφοι (word processors),
- λογιστικά φύλλα (spreadsheets),
- εικονικής πραγματικότητας (virtualreality) κ.α.

Στον επόμενο πίνακα, φαίνεται η σύνδεση κατηγοριών και υποκατηγοριών ΕΛ και θεωριών μάθησης & ψυχολογίας (Κεκές 2011).

Πίνακας 2.5 Σύνδεση κατηγοριών ΕΛ και Θεωριών Μάθησης & Ψυχολογίας (προσαρμογή από Κεκέ, 2011).

ΕΛ μέσω Ανακάλυψης, Διερεύνησης και Οικοδόμησης (θεωρία εποικοδομισμού και κοινωνικού εποικοδομισμού)	Συστήματα Καθοδήγησης και Διδασκαλίας (συμπεριφορισμός)	Συστήματα Έκφρασης, Αναζήτησης και Επικοινωνίας της Πληροφορίας (κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες)
Εφαρμογές υπερμέσων Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας Συστήματα Οπτικοποίησης Συστήματα Εννοιολογικής Χαρτογράφησης Εφαρμογές Προσομοίωσης Εφαρμογές Μοντελοποίησης Εργαστήρια βασισμένα σε υπολογιστή Συσκευές σύνδεσης με το περιβάλλον Συστήματα Ρομποτικής (τύπου Lego) Μικρόκοσμοι Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα	Λογισμικό εξάσκησης & Πρακτικής Λογισμικό καθοδήγησης Εκπαιδευτικά παιχνίδια Λογισμικό πολυμέσων Έμπειρα συστήματα διδασκαλίας	Εφαρμογές διαδικτύου Εργαλεία διαδικτύου για συνεργασία και επικοινωνία Ψηφιακά λεξικά Λογισμικό γενικής χρήσης (π.χ. MsOffice)

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση (Γιαννούλα 2010, Γρηγοριάδου κ.α. 2009, Δημητριάδης 2014, Κεκές 2011, Παναγιωτακόπουλος κ.α. 2005, Coomans and Lacerda 2015, Driscoll 2000, Kilyeni et al. 2015), οι σημαντικότερες αρχές σχεδίασης του ΕΛ, είναι οι εξής:

- *θεώρηση του ως εκπαιδευτικού εργαλείου,*
- *επικέντρωση σε συγκεκριμένους στόχους, και*
- *παροχή ελευθερίας στην έκφραση του χρήστη.*

Η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός ΕΛ ποιότητας, είναι μια διαδικασία που λαμβάνει σημαντικά υπόψη το *προφίλ* του χρήστη-εκπαιδευόμενου, δηλ. γνώσεις & δεξιότητες, εκπαιδευτικές ανάγκες), καθώς και με τον τρόπο που το λογισμικό αλληλεπιδρά με αυτόν. Επίσης, κατά τη σχεδίαση ενός ΕΛ, θα πρέπει να υπάρχει *ισορροπία* μεταξύ *τεχνολογικής σχεδίασης* και *μαθησιακού πλαισίου* (υπόβαθρο διδακτικού σχεδιασμού). Αυτά έχουν τη δυναμική να συνεξελισσονται μέσω του νέου υλικού (*hardware*)(Burnstein 2002, Bruckman 2003).

Οι Mellar κ.α. (2000), διέκριναν το ΕΛ σε 3 βασικές κατηγορίες, με κριτήριο τη φιλοσοφία σχεδίασης του:

- *γνωστικά εργαλεία (cognitive tools):* που αφορούν λογισμικό που στοχεύει στην *γνωστική επίδραση*.
- *επαγγελματικά εργαλεία διδασκαλίας (professional tools for teaching):* είναι εναλλακτικός τρόπος διδακτικής θεώρησης, που συνεπάγεται αυτόματα και καινοτομική σχεδίαση.
- *διδακτικά υλικά/προμηθευτές μέσων (teaching material/resources provider):* είναι λογισμικό που εστιάζει στην *αλληλεπίδραση* εκπαιδευόμενου-λογισμικού σε *εκπαιδευτικο-κεντρικές δραστηριότητες* (οργανώνονται από τον εκπαιδευτικό).

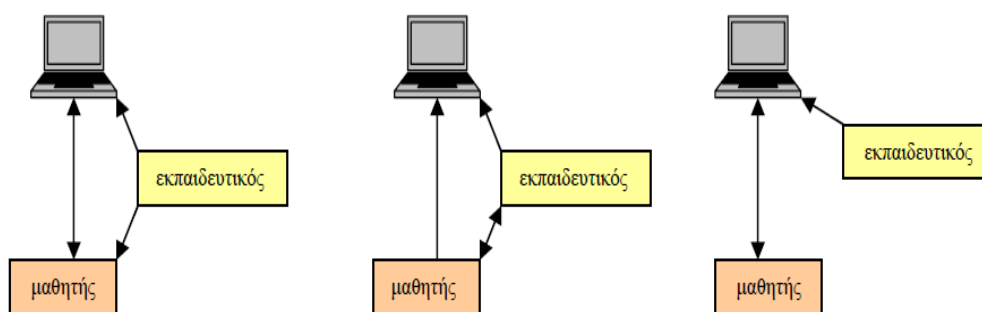
Η *εποικοδομητική μάθηση* και η *κοινωνικογνωστική μάθηση*, φαίνεται να συνιστούν σήμερα τα δύο *κυρίαρχα μοντέλα* στο σχεδιασμό ΕΛ. Βασικός στόχος τέτοιων ΕΛ είναι να παρέχουν *αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες* (π.χ. εξομοιώσεις, *games*) ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο, έτσι ώστε να γεφυρώνεται το χάσμα μεταξύ εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και δραστηριοτήτων εκτός αυτού (Κεκές 2011). Για παράδειγμα, η εκπαιδευτική *προσομοίωση (προσομοίωση)* προσφέρει αύξηση του *κίνητρου* για συμμετοχή, και επίσης της *προσοχής*. Τέτοια συστήματα (*simulators*) μπορεί να προσφέρουν *διάδραση* και να απαιτούν *προσωπική συμμετοχή* στις αποφάσεις και στην πορεία του σεναρίου-άσκησης, και αυτό αυξάνει το *κίνητρο* για συμμετοχή (Ντάφλη 2015). Επίσης, στην βιβλιογραφία, υπάρχουν πολλές μελέτες και έρευνες σχετικά με τα οφέλη της εξομοίωσης στην εκπαίδευση (Burdon and Munro 2017, Kachra and Schneitz 2008, Hughes and Scholtz 2015, Blackford and Shi 2015, Lean et al. 2015).

Όσο αφορά το λογισμικό προσομοίωσης (*simulator*) του οποίου ο προορισμός είναι κατά κύριο λόγο εκπαιδευτικός, έχει αναπτυχθεί κατά κανόνα πάνω σε ένα αποσαφηνιστικό μοντέλο του προς μελέτη φαινομένου. Αν το μοντέλο είναι άγνωστο στον εκπαιδευόμενο, η προσομοίωση αποκαλείται *μοντελοποιητική (modeling)*. Διαφορετικά είναι *συμπεριφοριστική (behaviorist)* και μπορούμε να διακρίνεται σε τρεις βασικές κατηγορίες (Κόμης 2004):

- δυναμική προσομοίωση επικεντρωμένη στην μελέτη της επιρροής των παραμέτρων,
- τη μεθοδολογική προσομοίωση της οποίας είναι στόχος η αντιπαράθεση του με την εμπειρία ή με την κοινή λογική, και
- την επιχειρησιακή προσομοίωση που στοχεύει να θέσει σε λειτουργία ένα πείραμα ή μια συσκευή, μαθαίνοντας έτσι τις διαδικασίες τα μοντέλα και τα συστήματα.

Η εκπαιδευτική χρήση της προσομοίωσης διακρίνεται σε επίσης τρεις βασικούς τύπους (Σχ.2.30)(Κόμης 2004):

- υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης (διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό),
- επαλήθευση ενός μοντέλου (χρήση προσομοίωσης και αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό), και
- κλασσική αλληλεπιδραστική προσομοίωση (ατομική ή συλλογική χρήση από εκπαιδευόμενους).



Υποστήριξη μαθήματος

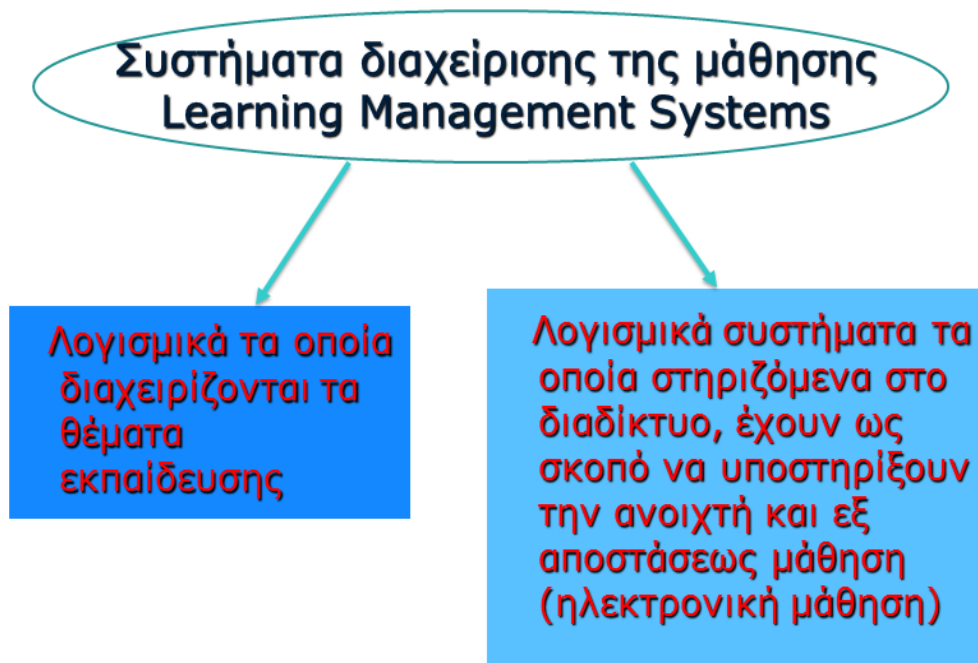
Επαλήθευση μοντέλου

Κλασσική προσομοίωση

Σχήμα 2.30 Εκπαιδευτικές Χρήσεις Προσομοίωσης (προσαρμογή από Κόμης, 2004).

Αντίστοιχα, και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια (*games*) θεωρούνται ότι βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να μάθουν μια δεξιότητα ή να αλλάξουν στάσεις. Με αυτό τον στόχο, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια χρησιμοποιήθηκαν ως μια καινοτόμος διδακτική στρατηγική στην εκπαίδευση (Backlund and Hendrix 2013, Battistella and Gresse von Wangenheim 2016, Dempsey et al. 1996, Petria nd Gresse von Wangenheim 2017).

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης, ΣΔΜ (*Learning Management Systems, LMS*) είναι λογισμικά συστήματα που αποτελούν τα κύρια εργαλεία της ηλεκτρονικής μάθησης, και στηρίζονται στις τεχνολογίες Διαδικτύου για να υποστηρίξουν κυρίως και όχι μόνο, την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, με εύχρηστο, οικονομικά αποδοτικό και παιδαγωγικά ορθό τρόπο (Σχ.2.31)(Psycharis et al. 2013). Εμφανίστηκαν στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του '90 και συνδυάζουν τη λειτουργικότητα των *επικοινωνιών* μέσω υπολογιστή, τις *on-line* μεθόδους παράδοσης εκπαιδευτικού υλικού (*μαθησιακοί πόροι*) και τα *εργαλεία διαχείρισης* της μαθησιακής διαδικασίας, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο διαδικτυακό περιβάλλον μάθησης (Britain and Liber 1999). Χρησιμοποιούνται ευρέως στην εκπαίδευση και κατάρτιση γιατί αίρουν τους *χωροχρονικούς περιορισμούς* προσφέροντας εξαιρετικό βαθμό ελευθερίας όσο αφορά τον τρόπο μάθησης, υποστηρίζουν εκτεταμένη *αλληλεπίδραση* μεταξύ των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτών, και επιτρέπουν τη γρήγορη και ανέξοδη συντήρηση των μαθησιακών πόρων (McCormack and Jones 1997, Lowe and Hall 1999, Ρετάλης 2005).



Σχήμα 2.31 Χαρακτηριστικά Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης.

Η *Ηλεκτρονική Μάθηση (e-Learning)* από την άλλη, είναι κάθε μέθοδος εκπαίδευσης με κύριο χαρακτηριστικό ότι, ο εκπαιδευόμενος διδάσκεται και μαθαίνει χωρίς φυσική παρουσία του εκπαιδευτή σε κάποια αίθουσα διδασκαλίας (Ψυχάρης 2007). Χρησιμοποιεί τις *ΤΠΕ*, αξιοποιώντας ιδιαίτερα το διαδίκτυο και τις υπηρεσίες του, για τη δημιουργία εμπειριών μάθησης με τελικό σκοπό την απόκτηση νέων γνώσεων, δεξιοτήτων και την αλλαγή

στάσεων ή αντιλήψεων σε μία ομάδα στόχο (π.χ. ναυτικούς)(Καμπουράκης και Λουκής 2006).

Η ηλεκτρονική εκπαίδευση και μάθηση δεν αποτελεί καινούριο φαινόμενο, αλλά υπάρχει ήδη από τη δεκαετία του '80. Σήμερα, λαμβάνει ευρεία αποδοχή και βρίσκεται πολύ υψηλά στην ατζέντα, τόσο των πανεπιστημίων, όσο και άλλων βαθμίδων εκπαίδευσης (κατάρτιση, επαγγελματική εκπαίδευση), όπως επίσης και των ίδιων των εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτικών, που αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες της (Μακρή και Βλαχόπουλος 2017). Σύμφωνα με τον Rossi (2009), η ηλεκτρονική μάθηση ως έννοια καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, μαθησιακών μεθόδων και διαδικασιών. Οι Salinas, Darder και De Benito (2015), έχουν επισημάνει την ανάγκη να γίνεται διάκριση μεταξύ των τριών διαφορετικών εννοιών: *ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning)*, *μικτής μάθησης (blended learning)* και *κινητής μάθησης (mobile learning)*, έννοιες που εξαρτώνται όχι μόνο από τις προόδους που σημειώνονται στον τομέα των ΤΠΕ, αλλά και από τους μετασχηματισμούς στους τομείς της μάθησης & διδασκαλίας.

Η ηλεκτρονική μάθηση θεωρείται ως μία *προσέγγιση μάθησης & διδασκαλίας*, που αντιπροσωπεύει το σύνολο ή μέρος του εκπαιδευτικού μοντέλου που εφαρμόζεται, σηματοδοτώντας μία ριζική αλλαγή στο *παράδειγμα μάθησης (learning paradigm)* (Ionita et al. 2015). Σύμφωνα με το μετασχηματισμένο μοντέλο μάθησης, οι εκπαιδευόμενοι οικοδομούν τη *νέα γνώση* βασιζόμενοι στην *αυτορρυθμιζόμενη μάθηση* αλλά και στην *αλληλεπίδραση και ανταλλαγή απόψεων και ιδεών* με τους συνδιδασκομένους τους (Μακρή και Βλαχόπουλος 2017).

Ο Khan (2005) προσδίδει μία *καινοτομική προσέγγιση* στην ηλεκτρονική μάθηση, υπό το πρίσμα ενός *σωστά σχεδιασμένου μαθητοκεντρικού, αλληλεπιδραστικού και διευκολυντικού μαθησιακού μοντέλου ηλεκτρονικής μάθησης*. Αυτό το μοντέλο εφαρμόζεται από οποιονδήποτε, οπουδήποτε και οποτεδήποτε αξιοποιώντας τα χαρακτηριστικά και τις πηγές διάφορων νέων τεχνολογιών παράλληλα με άλλες μορφές μαθησιακών υλικών κατάλληλων για ανοικτά και ευέλικτα περιβάλλοντα μάθησης. Ο δε Markus (2008), θεωρεί ότι η ηλεκτρονική μάθηση είναι οποιαδήποτε μορφή μάθησης με τη χρήση υπολογιστή, είτε από απόσταση είτε σε δια ζώσης εκπαιδευτικό περιβάλλον, ενώ οι Al-Qahtani και Higgins (2013), δίνουν έμφαση στην *επικοινωνιακή σχέση των εκπαιδευόμενων*, και ισχυρίζονται ότι σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον οι συμμετέχοντες στην μαθησιακή διαδικασία είναι σε θέση να αλληλεπιδράσουν, τόσο με το εκπαιδευτικό υλικό όσο και μεταξύ τους, χωρίς τη φυσική παρουσία του εκπαιδευτή.

Οι μελετητές Gaikwad & Randhir (2016) και Yilmaz & Ülker (2016), καταρχήν, συμφωνούν ως προς την *τεχνολογική διάσταση* της ηλεκτρονικής μάθησης,

αφετέρου τη διαχωρίζουν από την *παραδοσιακή μάθηση* και προσδίδουν σε αυτή ένα *διαδραστικό περιεχόμενο*. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επικοινωνούν με πολλαπλούς τρόπους με τους επαιδευτές και τους συνδιδασκομένους τους στην *εικονική τάξη (virtualclass)*, στην οποία κάποιος μπορεί να «σηκώσει» το χέρι, να λάβει το λόγο και να αλληλεπιδράσει σε *πραγματικό χρόνο (realtime)* οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιοδήποτε τόπο. Τα τελευταία χρόνια έχει προστεθεί και ο όρος *ηλεκτρονική μάθηση 2.0 (e-learning 2.0)*, που ξεπερνά την απλή προσθήκη των ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αυτή η προσθήκη έχει ως αποτέλεσμα μία πιο κριτική και συμμετοχική οπτική του εκπαιδευόμενου στη μαθησιακή διαδικασία, γεγονός που οδηγεί στο μετασχηματισμό της διαδικασίας της *εικονικής μάθησης* και των ρόλων των εκπαιδευτών και των εκπαιδευομένων (Cabero-Almenara et al. 2016).

Στο επόμενο σχήμα, φαίνονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μάθησης, όπως προέκυψαν από τη σύγχρονη βιβλιογραφική έρευνα των Μακρή και Βλαχόπουλος (2017):



Σχήμα 2.32 Χαρακτηριστικά Ηλεκτρονικής Μάθησης/ e-learning (προσαρμογή από Μακρή και Βλαχόπουλος, 2017).

Η εμφάνιση των διδακτικών συστημάτων οδήγησε στην ανάγκη της αξιολόγησης τους, και ειδικότερα της *ευχρηστίας* τους. Ένα εύχρηστο διδακτικό σύστημα αφενός πρέπει να διευκολύνει την εκτέλεση των εργασιών από τους εκπαιδευόμενους, παράλληλα όμως θα πρέπει να υποστηρίζει μέσα από δραστηριότητες, την *διαδικασία της μάθησης* (Soloway et al. 1994, Sedig et al. 2001). Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι αρκετό να παρέχονται εύχρηστα εργαλεία προς τον εκπαιδευόμενο, που να διευκολύνουν την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών όπως συμβαίνει με άλλα είδη λογισμικού (Dimitracopoulou 2001, Inkpen 1997).

Η *ευχρηστία* αποτελεί μία αυτονόητη απαίτηση για όλα τα συστήματα και εργαλεία που χειρίζεται ο άνθρωπος (Αβούρης 2000, Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011). Ειδικότερα, η *ευχρηστία συστημάτων λογισμικού (usability)* ορίζεται, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9214-11(Σχήμα 2.33): «ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες ώστε να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους, υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης, με αποτελεσματικότητα (*effectiveness*), αποδοτικότητα (*efficiency*), παρέχοντας υποκειμενική ικανοποίηση (*satisfaction*) στους χρήστες του». Από την άλλη, στα διδακτικά συστήματα υπάρχει μία σύγχυση μεταξύ των εννοιών *χρησιμότητα* και *ευχρηστία*. Η *χρησιμότητα* μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες: *ωφέλεια που παρέχει στον τελικό χρήστη (utility)*⁵ που αφορά στη λειτουργικότητα του συστήματος, και την *ευχρηστία (usability)* που αφορά την ευκολία που αντιλαμβάνονται ή χρησιμοποιούν τη λειτουργικότητα αυτή οι χρήστες (Grudin 1992). Σε ένα διδακτικό σύστημα μπορεί να κριθεί ωφέλιμο για το χρήστη, αν συμβάλλει στη διαδικασία της μάθησης και όχι απαραίτητα, αν είναι εύχρηστο. Έτσι, σε διδακτικά συστήματα η έννοια της ευχρηστίας συνδέεται πιο άμεσα με την έννοια της ωφέλειας. Η τελευταία έννοια (ωφέλεια), χρειάζεται να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη σαφήνεια. Συνεπώς και η ανάπτυξη μεθόδων αξιολόγησης και μέτρησης της ευχρηστίας, θα πρέπει να γίνει, αφού ληφθεί υπόψη η επίδραση που έχει η ευχρηστία στην ωφέλεια του συστήματος, δηλ. στο μαθησιακό αποτέλεσμα. Ειδικότερα, θα πρέπει να εστιάζονται οι αξιολογήσεις στις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν τα συστήματα εκπαιδευτικού λογισμικού: (α) οι χρήστες τους (εκπαιδευόμενοι) δεν έχουν *πλήρη γνώση* του αντικειμένου, (β) η *ύπαρξη κινήτρου* δεν θεωρείται δεδομένη, και (γ) οι χρήστες χαρακτηρίζονται από *ετερογένεια* όσο αφορά τα χαρακτηριστικά τους. Κατά συνέπεια, οι *παραδοσιακές μετρικές ευχρηστίας* (ταχύτητα εκτέλεσης, ποσοστό λαθών, αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα κ.α.) αποκτούν δευτερεύοντα ρόλο στην αξιολόγηση της ποιότητας αλληλεπίδρασης διδακτικών συστημάτων. Συνολικά, αυτό που προκύπτει από την έρευνα είναι ότι, διαφορετικά περιβάλλοντα μάθησης παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στην προσέγγιση για την αξιολόγηση της *διεπαφής (interface)* χρήσης τους. Συχνά όμως η επιτυχής εφαρμογή των μεθόδων αυτών δεν είναι δεδομένη. Και αυτό οφείλεται στο ότι ο στόχος του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι ριζικά διαφορετικός σε σχέση με το λογισμικό γενικού σκοπού, στο οποίο έχει εστιαστεί κυρίως το πεδίο της *αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή*. Η διαμόρφωση αποτελεσματικών μεθόδων και πρακτικών, οι οποίες θα είναι με ασφάλεια γενικεύσιμες, θα πρέπει να είναι αντικείμενο συστηματικής συζήτησης μεταξύ ειδικών

⁵ to meet to learning objective

διαφόρων πεδίων όπως παιδαγωγοί, σχεδιαστές και αξιολογητές διαδραστικών συστημάτων κλπ. (Κεκές 2011, Ρετάλης 2005).

Η διάσταση αυτή της ευχρηστίας αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης, όπου το *κίνητρο* για συμμετοχή δεν είναι δεδομένο (Ρετάλης 2005). Ένα σχετικό θεωρητικό πλαίσιο για την ενσωμάτωση χαρακτηριστικών που προάγουν το κίνητρο του εκπαιδευόμενου για ενασχόληση με το εκπαιδευτικό λογισμικό, συνίσταται στην έμφαση σε χαρακτηριστικά όπως η *φαντασία*, η *εμπλοκή* και η *ευθυγράμμιση* (Wegner 1998). Η δραστηριοποίηση του εκπαιδευόμενου σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον φαίνεται να είναι περισσότερο δεδομένη όταν ενσωματώνονται σε αυτό χαρακτηριστικά όπως: η *ενεργή συμμετοχή* (*engagement*), η *φαντασία* (*imagination*) από την άποψη ότι επιτρέπει να δούμε τον εαυτό μας και τον κόσμο διαφορετικά, και η *ευθυγράμμιση* (*alignment*) που απαιτεί η δυνατότητα να συντονιστούν οι ενέργειες και οι αναπαραστάσεις της γνώσης για αν οδηγήσουν σε ένα κοινό σκοπό. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι δυνατόν να αυξάνουν αποτελεσματικά την *υποκειμενική ικανοποίηση* των εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια χρήσης των περιβαλλόντων μάθησης (Zaharias 2004, 2005, 2006, Zahariaset al. 2005).



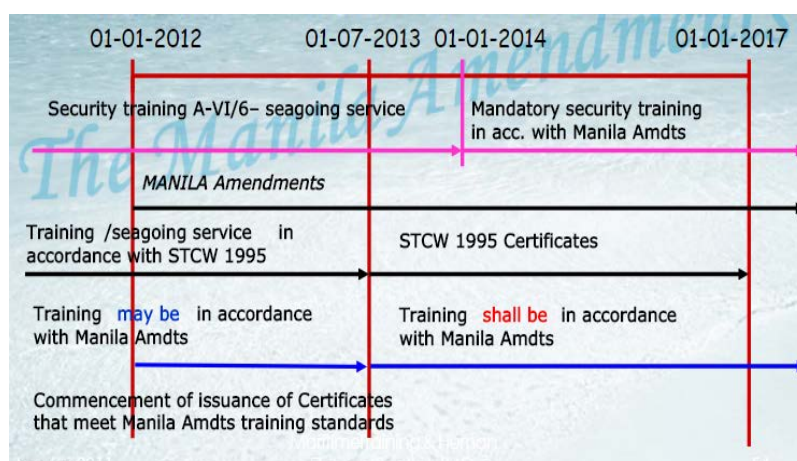
Σχήμα 2.33 Πλαίσιο Ευχρηστίας σύμφωνα με ISO9214-11 (προσαρμογή από Κουτσαμπάσης, 2011).

Τέλος, η *Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (NEK)* ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα εκπαίδευσης (π.χ. *STCW'95, The Manila Amendments-STCW 2010*), για κάθε ειδικότητα (Πλοίαρχος, Μηχανικός) και κάθε επίπεδο (Α', Β', Γ,'). Οι στόχοι της είναι η απόκτηση βασικών επιστημονικών γνώσεων, δεξιοτήτων εκτέλεσης λειτουργιών (πλοήγηση, διαχείριση μηχανοστασίου κλπ.) και προστασίας του πλοίου και πληρώματος (θέματα ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος). Πιο συγκεκριμένα, το πρότυπο STCW'95, καθορίζει τρία επίπεδα ικανότητας: (α) *διαχείριση*, (β) *λειτουργία* και (γ) *υποστήριξη* και ταυτόχρονα προσδιορίζει αντίστοιχες *ικανότητες*. Κάθε επίπεδο δεξιοτήτων υπονοεί το σύνολο στόχων εκμάθησης και ο προσδιορισμός στόχων αποτελεί βασικό συστατικό στοιχείο της εκπαίδευσης. Οι πιο σύνθετες δεξιότητες περιλαμβάνουν και τις απλούστερες. Αυτή η ιεραρχική αύξηση των επιπέδων ικανότητας τοποθετεί ένα αυστηρό πλαίσιο στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό μαθημάτων σε κάθε ναυτική σχολή.

Τονέο πρότυπο που υιοθετήθηκε μετά από την *Διάσκεψη της Μανίλας των Φιλιππίνων (21-25/6/2010)*, και ξεκίνησε την εφαρμογή του από 1/1/2012 (Εικ.2.24), προκάλεσε τροποποιήσεις στο προηγούμενο πρότυπο (STCW'95), και ειδικότερα, όσο αφορά την εκπαίδευση⁶:

- ο νέες απαιτήσεις εκπαίδευσης στην σύγχρονη τεχνολογία, όπως συστήματα ηλεκτρονικών χαρτών και πληροφόρησης (ECDIS),
- ο νέες απαιτήσεις για εκπαίδευση σε θέματα περιβαλλοντικής γνώσης σε ηγετικά καθήκοντα και ομαδική εργασία,
- ο νέες απαιτήσεις για εκπαίδευση και πιστοποίηση ηλεκτρολόγων αξιωματικών,
- ο νέες απαιτήσεις εκπαίδευσης σε θέματα ασφαλείας, καθώς και διατάξεις για να διασφαλισθεί ότι οι ναυτικοί έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα για να αντιμετωπίσουν την κατάσταση πειρατικής επίθεσης κατά του πλοίου τους,
- ο εισαγωγή σύγχρονης τεχνολογίας εκπαίδευσης, περιλαμβανομένης της εκπαίδευσης εξ αποστάσεως και μέσω του διαδικτύου, και
- ο νέες οδηγίες εκπαίδευσης προσωπικού πλοίων που δραστηριοποιούνται σε πολικά ύδατα και προσωπικού που χειρίζονται *Dynamic Positioning Systems*.

Συνοψίζοντας όσο αφορά την ΝΕΚ, οι σύγχρονες εξελίξεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία, έρχονται να επηρεάσουν την *εκπαιδευτική διαδικασία* με την εισαγωγή σύγχρονου εκπαιδευτικού λογισμικού, είτε με την χρήση του στην διδασκαλία βασικών επιστημονικών γνώσεων είτε με την χρήση του στην προσομοίωση βασικών λειτουργιών στο πλοίο, και στη διαχείριση προβλημάτων ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος.



Εικόνα 2.24 Χρονικό Πλαίσιο υιοθέτησης της STCW 2010 (Manila)⁷.

⁶ <http://www.imo.org> [πρόσβαση 5/1/2018].

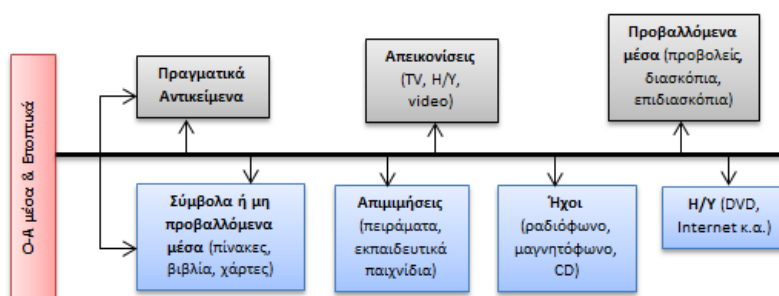
⁷ <http://www.warsashacademy.co.uk> (πρόσβαση 5/1/2018)..

2.5.1 Αξιοποίηση Εποπτικών Μέσων στη Διδακτική Πράξη

Η διδασκαλία και η μάθηση επηρεάζεται από το εκπαιδευτικό περιβάλλον και τα χρησιμοποιούμενα εκπαιδευτικά μέσα. Στη σύγχρονη διδακτική πράξη η χρήση εποπτικών μέσων και ιδιαίτερα οπτικοακουστικών μέσων, βοηθά σημαντικά στην μνημονική στήριξη της παρεχόμενης γνώσης, αλλά και στην πληρέστερη κατανόηση του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Τα εποπτικά μέσα συμβάλλουν στην αύξηση της προσοχής των εκπαιδευόμενων, και με αυτό το τρόπο διευκολύνουν και υποβοηθούν τη μάθηση. Επίσης, υποστηρίζουν το σχηματισμό εννοιών, και συμβάλλουν στη μεγαλύτερη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων χάρη στην ελκυστικότητα της εικόνας και ήχου (Τσιρίμπα 1963, Χαραλαμποπούλου 1982, Ματσαγγούρας 2009, Ζευκίλης 1994, Σολομωνίδου 2006).

Η χρήση των εποπτικών μέσων είναι κυρίως βοηθητικός στη διδακτική πράξη. Πρέπει να συνοδεύεται από συγκεκριμένες ενέργειες για να έχει θετικά μαθησιακά αποτελέσματα, όπως προετοιμασία των εκπαιδευόμενων, συμμετοχή και δράση κατά τη διδακτική πράξη από πλευράς εκπαιδευόμενων, όπως επίσης και συζήτηση, ανάλυση και αξιολόγηση της διαδικασίας (Ματσαγγούρας 2009, Ζευκίλης 1994, Σολομωνίδου 2006).

Τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας είναι πολλά και ο αριθμός τους συνεχώς αυξάνεται (Ζευκίλης 1994, Σολομωνίδου 2006). Η παραδοσιακή Διδακτική βασισμένη στην αρχή της εποπτείας, διέκρινε τα εποπτικά μέσα σε φυσικά και τεχνητά. Η Τσιρίμπα (1962) αναφέρει ότι «όσο περισσότερα και καταλληλότερα μέσα χρησιμοποιεί η διδασκαλία, τόσο εντοχέστερη αποβαίνει». Οι πρώτες συστηματικές προσπάθειες μελέτης και ταξινόμησης των εποπτικών μέσων άρχισαν τη δεκαετία του '60 και τακίνητα ήταν κυρίως θεωρητικά. Οι επιστήμονες της παιδαγωγικής επεδίωκαν να διαχωρίσουν τα διάφορα παραδοσιακά μέσα από τα πιο σύγχρονα οπτικοακουστικά, και να δημιουργήσουν ένα ανεξάρτητο τομέα της διδακτικής, δηλ. τη διδακτική μέσων διδασκαλίας & μάθησης (Κανάκη 1989). Σήμερα, τα εποπτικά μέσα διακρίνονται σε απλά εποπτικά (EM), και οπτικο-ακουστικά μέσα (O-AM). Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η επιμέρους διάρθρωση τους (Ζευκίλης 1994, Σολομωνίδου 2006).



Σχήμα 2.34 Ταξινόμηση Εποπτικών & Οπτικο-ακουστικών Μέσων.

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει καταλήξει ότι η αξιοποίηση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και των εποπτικών μέσων διδασκαλίας συνδέεται με τη διαδικασία της μάθησης, που την καθιστά πιο *αποτελεσματική* (Πανάς 2013, Collins 1991, Sheingold 1991). Για παράδειγμα, σχετική έρευνα που πραγματοποιήθηκε ομάδα ερευνητών της *Apple* (Apple Classrooms of Tomorrow) από το 1985 μέχρι το 1998 (13 έτη έρευνας) σε δημόσια σχολεία και πανεπιστήμια, έδειξε ότι όσο οι *τεχνολογικές δεξιότητες* των εκπαιδευόμενων αυξάνονται, τόσο αυξάνεται η μάθηση στα γνωστικά αντικείμενα που διδάσκονται. Οι νέες τεχνολογίες μέσα στη αίθουσα διδασκαλίας (π.χ. χρήση εποπτικών και Ο-Α μέσων), άλλαξε σημαντικά το τρόπο που οι εκπαιδευτικοί διδάσκουν, καθώς και το τρόπο που οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν (Duyer et al. 1990, Ringstaff et al. 1991).

Οι νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες και ειδικότερα τα νέα εποπτικά μέσα, μπορούν να ξεπεράσουν τη *μονόδρομη επικοινωνία* εκπαιδευτικού - εκπαιδευόμενου κατά τη διάρκεια της παράδοσης του μαθήματος στην αίθουσα διδασκαλίας. Με την τεχνολογία των πολυμέσων, βελτιώνεται ακόμα πιο πολύ η *κατανόηση* και η *απορρόφηση γνώσης* από τον εκπαιδευόμενο (Πανάς 2013). Οι έρευνες του Dale (1954) επιβεβαίωσαν τις προηγούμενες θεωρήσεις. Ο Dale, ανέδειξε ότι όσο αυξάνονται οι τρόποι παρουσίασης ενός μαθήματος (εποπτικά μέσα), παράλληλα αυξάνεται και ο ρυθμός διατήρησης στη μνήμη του εκπαιδευόμενου του περιεχομένου (*κώνος εμπειρίας Dale*)(Εικ.2.25).

Ο *κώνος εμπειρίας* του Dale, βοηθά τον εκπαιδευτικό να προσδιορίσει πόσο *άμεση* είναι η εμπειρία ενός συγκεκριμένου μέσου διδασκαλίας & μάθησης. Ειδικότερα, δείχνει ότι οι αισθητηριακές αντιλήψεις που προέρχονται από την άμεση σκόπιμη εμπειρία είναι πλουσιότερες και πιο περιεκτικές από εκείνες που προέρχονται από την έμμεση εμπειρία, που μεταφέρεται με τα αφηρημένα λεκτικά και οπτικά σύμβολα. Το γεγονός αυτό διαφοροποιεί και τις αντίστοιχες μορφές διδασκαλίας σε αυτές που προωθούν την άμεση εμπειρία, την εμπειρία εικόνων ή την εμπειρία συμβόλων (Σολομωνίδου 2006). Ο κώνος δεν καθοδηγεί τον εκπαιδευτικό να διαλέγει κάθε φορά το αποτελεσματικότερο μέσο για τους συγκεκριμένους στόχους και τα περιεχόμενα της εκπαίδευσης, αλλά τον βοηθά να επιλέξει μέθοδο διδασκαλίας με σκοπό την διδακτική επιτυχία, ανάλογα με το είδος της παρεχόμενης εμπειρίας & το συγκεκριμένο είδος μάθησης (Χαραλαμποπούλου 1982, Κανάκη 1989).

Η *άμεση εμπειρία* είναι η ίδια η ζωή σε «*υπό έλεγχο συνθήκες*», αφού εξελίσσεται εντός μιας σχολικής αίθουσας. *Έμμεση εμπειρία* είναι η εμπειρία που αποκτάται με τη *διαμεσολάβηση* κάποιου τρίτου ή τρίτων, και για αυτό είναι λιγότερο πλούσια και λεπτομερής, αφού είναι υποκειμενική και μερική,

καθώς περιέχει μόνο μέρος των στοιχείων που συναποτελούν την πραγματικότητα. Η φράση «*κάνω και μαθαίνω*» χαρακτηρίζει το είδος της μάθησης που εφαρμόζεται όταν οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε άμεση επαφή με πραγματικά αντικείμενα ή γεγονότα. Η εμπειρία σε πραγματικές καταστάσεις, ακόμα και στο ελεγχόμενο περιβάλλον μιας αίθουσας, προσφέρει την ευκαιρία *εξερεύνησης* διαφορετικών πλευρών της πραγματικότητας, με βάση τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευόμενων ανεξάρτητα βαθμίδας εκπαίδευσης. Ο κώνος του *Dale*, παρουσιάζει τη φυσική πορεία της μάθησης, από την άμεση εμπειρία της πραγματικότητας, μέχρι σε περιοχές πιο αφηρημένες. Μέσα σε αυτή την πορεία, η χρήση των εποπτικών μέσων διευκολύνει την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων (Χαραλαμποπούλου 1982, Κανάκη 1989, Σολομωνίδου 2006, Ζευκίλης 1994, Χρησιτίδου 2007).



Εικόνα 2.25 Κώνος εμπειρίας του Dale(didaktikes.wikispaces.com).

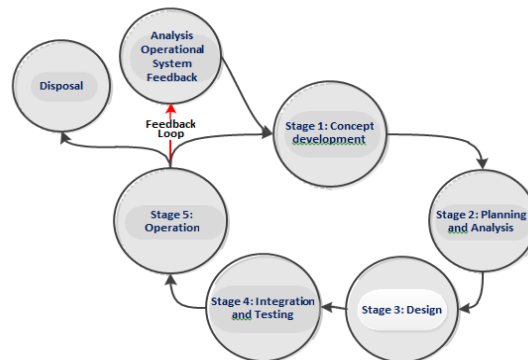
Οι *Wirman&Mierhenry* (1969) επέκτειναν τη μεθοδολογία του *Dale*, ώστε να καταλήξουν στο ότι οι άνθρωποι θυμούνται (Πανάς 2013):

- το 10% αυτών που διαβάζουν
- το 20% αυτών που ακούν
- το 30% αυτών που βλέπουν
- το 50% αυτών ακούν και βλέπουν ταυτόχρονα

Η χρήση νέων τεχνολογιών στην διδακτική πράξη, αλλά και οι απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας και οικονομίας, έχουν δημιουργήσει νέες εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι εκπαιδευτικοί διερευνούν τρόπους ώστε να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα. Ωστόσο, η χρήση εποπτικών μέσων στη διδακτική πράξη δεν είναι συστηματική, και ειδικότερα στην Ελληνική ΝΕΚ είναι κυρίως περιστασιακή, και όχι ενσωματωμένη σε ένα παιδαγωγικό πλαίσιο, λόγω έλλειψης εξοπλισμού εκπαιδευτικής τεχνολογίας, αλλά και μη ικανοποιητικής αξιοποίησης της ήδη υπάρχουσας (Πανάς 2013).

2.6 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Υπολογιστή (ΑΑΥ)

Το πρόβλημα της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τις μηχανές έχει αρχίσει να απασχολεί τον άνθρωπο από την εποχή των πρώτων σύνθετων εργαλείων που εμφανίστηκαν κατά την Βιομηχανική Επανάσταση (18^{ος} αιώνας). Αυτό αποτέλεσε αντικείμενο της Εργονομίας. Όμως τις τελευταίες δεκαετίες, η ευρεία εξάπλωση των Η/Υ επανατοποθέτησε το θέμα της αλληλεπίδρασης σε νέα διάσταση, καθότι συνδέθηκε με τον σχεδιασμό των διεπαφών των λογισμικών εργαλείων (*interface*). Αν συγκρίνουμε τη μεθοδολογία σχεδίασης των πρώτων μηχανών με αυτή των σύγχρονων υπολογιστών και του λογισμικού, παρατηρούμε ότι η διαδικασία στο παρελθόν υπήρξε αργή και επίπονη, στηρίχτηκε δε, σε εμπειρικές τεχνικές. Αυτή η διαδικασία δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην πληροφορική και στις εφαρμογές της, αφού ο κύκλος ζωής (*life cycle*) είναι πολύ μικρότερος (Εικ.2.26). Επίσης, το τεχνολογικό υπόβαθρο της αλληλεπίδρασης, έχει αλλάξει ριζικά. Το διαδίκτυο, τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας, οι ταμπλέτες, κ.α. θέτουν νέα προβλήματα σχεδίασης της διεπιφάνειας χρήστη. Συνεπώς, θα πρέπει να ορίζονται συνεχώς νέοι κανόνες και μεθοδολογίες σχεδίασης των σύγχρονων υπολογιστών και του λογισμικού τους. Οι μεθοδολογίες αυτές θα πρέπει να οδηγούν σε ανάπτυξη *εύχρηστων συστημάτων* (Αβούρης 2000, Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπιάσης 2011, Dix 2016).



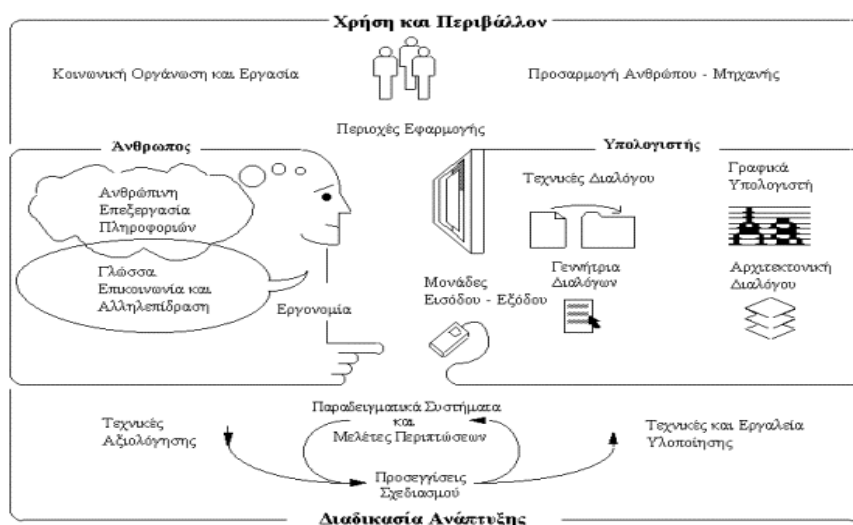
Εικόνα 2.26 Γενικός κύκλος ζωής συστήματος (τεχνολογικού συστήματος)⁸.

Η αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, ΑΑΥ (*Human-Computer Interaction*), είναι ένας διεπιστημονικός κλάδος (ψυχολογία, επιστήμη υπολογιστών, γνωσιακή επιστήμη, εργονομία) που ασχολείται με την ανάλυση, σχεδίαση, υλοποίηση και αξιολόγηση της διεπαφής των εφαρμογών υπολογιστικών συστημάτων με τα οποία ο χρήστης έχει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης, καθώς και των επιμέρους θεμάτων που διέπουν αυτή την αλληλεπίδραση (Κουτσαμπιάσης 2011, Dix et al. 2007). Περιλαμβάνει πεδία όπως πληροφοριακά συστήματα (*information systems*), τεχνολογία λογισμικού (*software engineering*), τεχνητή

⁸IMO, Guideline of software quality assurance and human centred design for a-navigation, MSC.1/Circ.1512, 15/7/2015, London, UK.

νοημοσύνη (*artificial intelligence*), γνωσιακή επιστήμη (*cognitive science*), ψυχολογία (*psychology*), κοινωνιολογία (*sociology*) και σχεδίασης προϊόντων και συστημάτων (Αβούρης κ.α. 2015).

Το γνωστικό αντικείμενο της ΑΑΥ αφορά διάφορες πτυχές της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - υπολογιστή. Ειδικότερα, εστιάζει σε ζητήματα που αφορούν τον Άνθρωπο-Χρήστη (χρηστικότητα), τον τρόπο επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης και την εργονομία, τον υπολογιστή (τεχνικές δημιουργίας διαλόγων και γραφικών, μονάδες εισαγωγής/απεικόνισης δεδομένων) καθώς επίσης, και κοινωνικά θέματα που αφορούν τις επιπτώσεις στην κοινωνική οργάνωση και εργασία (Εικ.2.27)(Αβούρης 2000, Κουτσαμπάσης 2011, 2015, Λέπουρας 2000, Dix et al. 2007).



Εικόνα 2.27 Γνωστικό πεδίο της ΑΑΥ (προσαρμογή από Λέπουρας 2000).

Η εφαρμογή της ΑΑΥ αφορά συνήθως τα ακόλουθα στοιχεία (Αβούρης 2000, Κουτσαμπάσης 2015, Λέπουρας 2000, Dix 2016):

- δημιουργική και συνεργατική σχεδίαση(διαδραστική σχεδίαση, interaction design),
- ανάπτυξη διαδραστικών συστημάτων,
- αξιολόγηση ευχρηστίας (usability) και
- εμπειρίας του χρήστη (user experience, UX).

Επίσης, περιλαμβάνει τα εξής (Dix et al. 2007, Rogers et al. 2013, Ακουμιανάκης 2006, Κουτσαμπάσης 2011, Λέπουρας 2000):

- σχεδιαστική σκέψη, όπου είναι απαραίτητη για κάθε σχεδιαστικό έργο,
- πολύπλοκη, ατέρμονη και επαναληπτική διαδικασία, και
- αποδοχή ή μη του σχεδιασμένου συστήματος από τους χρήστες.

Η επιτυχημένη σχεδίαση αλληλεπιδραστικών συστημάτων έχει θεμελιώδη θέση από την οπτική της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή (ΑΑΥ). Δεν περιλαμβάνει μόνο την τεχνολογική καινοτομία αλλά κυρίως αφορά την ικανοποίηση(*satisfaction*) των ανθρώπινων αναγκών, απαιτήσεων και

περιορισμών. Για να υπάρξει κατανόηση αυτών των ανθρώπινων αναγκών από τους σχεδιαστές, απαιτείται η ενεργή συμμετοχή των ενδιαφερόμενων για τη διαδικασία ανάπτυξης των διαδραστικών προϊόντων με διάφορους τρόπους. Η πρακτική της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, αφορά εκτός από την σχεδίαση τέτοιων προϊόντων και την *αξιολόγηση της εμπειρίας του χρήστη (userexperience)* (Dixet al. 2007, Rogers et al. 2013, Garrett 2011).

Σήμερα, χάρη στην ΑΑΥ παράγονται *Διαδραστικά Συστήματα/Προϊόντα (ΔΣ/Π)* (Εικ.2.28), που ονομάζονται κάθε σύστημα, ή αντικείμενο, ή προϊόν, το οποίο *αλληλεπιδρά* με τον άνθρωπο, ο οποίος το χρησιμοποιεί. Η ανάπτυξη τους είναι *εγγενώς συνεργατική και συμμετοχική*. Για τη *σχεδίαση* και την *αξιολόγηση* τέτοιων συστημάτων απαιτείται αποτελεσματική ανταλλαγή ιδεών, ερμηνειών, και αποτελεσμάτων μεταξύ των ενδιαφερόμενων ειδικών (π.χ. σχεδιαστών, προγραμματιστών, ψυχολόγων κ.κ.). Ειδικότερα, σε κάθε μέθοδο της αξιολόγησης, οι γενικοί στόχοι του *διαδραστικού* συστήματος απαιτείται να εξειδικευθούν σε πιο συγκεκριμένους οι οποίοι μπορούν μετρηθούν ποιοτικά ή και ποσοτικά. Υπάρχουν δεκάδες *μέτρα αξιολόγησης (usability metrics)* που έχουν χρησιμοποιηθεί σε αξιολογήσεις. Τα ΔΣ/Π περιλαμβάνουν συνήθως τα εξής *χαρακτηριστικά* (Tullis and Albert 2008, Κουτσαμπάσης 2015):

- παροχή κάποιας μορφής υπηρεσία προς το χρήστη,
- ενσωμάτωση κυρίως μονάδων λογισμικού,
- διάθεση κάποιας μορφής διεπαφή χρήστη (user interface), και
- υποστήριξη ενός αριθμού αλληλεπιδράσεων με το χρήστη.

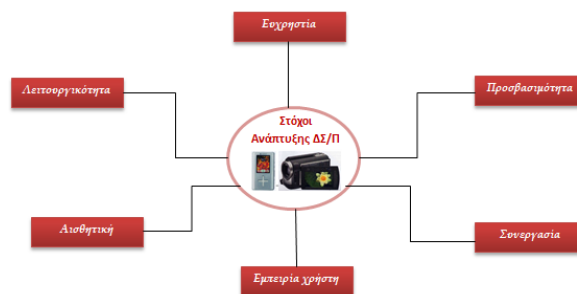


Εικόνα 2.28 Διαδραστικά προϊόντα (infokiosk, infotablet κ.α.) (<http://www.touchsmart.gr>).

Συνοψίζοντας, οι σημαντικότεροι *στόχοι ανάπτυξης* των ΔΣ/Π είναι οι εξής (Σχ.2.35)(Shneiderman and Plaisant 2010, Κουτσαμπάσης 2011):

- *λειτουργικότητα*, που αποτελεί έναν από τους πρώτους στόχους της ανάπτυξης λογισμικού, και συνδέεται με τη *χρησιμότητα (utility)*, δηλ. «*ποιες δυνατότητες χρειάζονται οι χρήστες*».

- *ευχρηστία*, που αφορά την αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση των χρηστών (ISO 9241).
- *προσβασιμότητα*, αφορά την ιδιότητα ενός ΔΣ/Π να χρησιμοποιείται από όλες τις κατηγορίες χρηστών, δηλ. να έχει υπάρξει καθολική σχεδίαση.
- *Αισθητική*, που χρησιμοποιείται συνήθως στην σχεδίαση δικτυακών τόπων, όπου δεν υπάρχουν ευρέως αποδεκτές μέθοδοι σχεδίασης & αξιολόγησης της.
- *συνεργασία ανθρώπων και ομάδων* υποστηριζόμενη από υπολογιστή (computersupportedcooperativework).
- *εμπειρία χρήστη*, που αφορά τις αντιλήψεις και αντιδράσεις ενός ατόμου ως αποτέλεσμα της χρήσης ενός προϊόντος (ISO 9241-210).

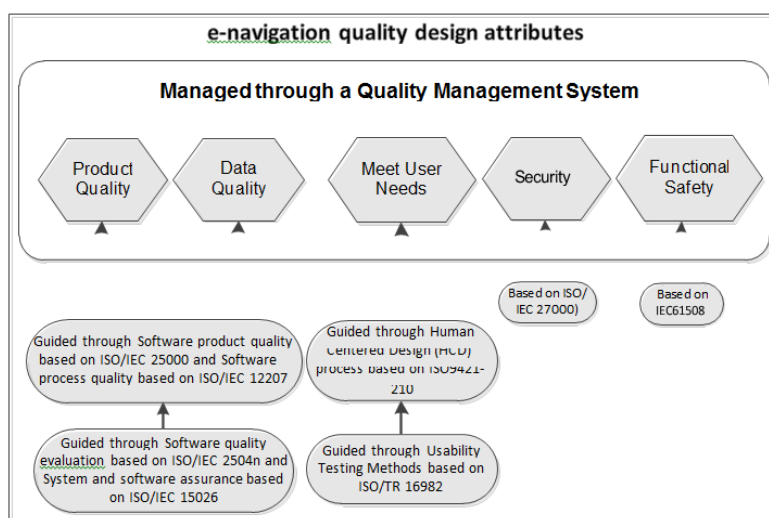


Σχήμα 2.35 Στόχοι ανάπτυξης των ΔΣ/Π (προσαρμογή από Κουτσαμπάσης 2011).

Η σημασία της *ευχρηστίας* (*usability*) των υπολογιστών σήμερα είναι ιδιαίτερα μεγάλη λόγω της διάδοσης και των πολλαπλών χρήσεων τους, η δε εξασφάλιση της είναι ιδιαίτερα δύσκολη λόγω της *συνθετότητας* των σύγχρονων υπολογιστών. Σε πολλές περιπτώσεις η παράμετρος αυτή συμβάλλει αποφασιστικά στην προστασία της υγείας και της ζωής σημαντικού αριθμού ανθρώπων καθώς και οικονομία πόρων. Για παράδειγμα σε πολλές περιπτώσεις συστημάτων που ελέγχουν κρίσιμες λειτουργίες στην *ιατρική*, στην *βιομηχανία* ή τις *μεταφορές*, η ευχρηστία του συστήματος επιτρέπει στο χρήστη να λαμβάνει γρήγορα και αποτελεσματικά αποφάσεις από τις οποίες εξαρτάται η και η υγεία πολλών πολιτών (π.χ. πυρηνικά εργοστάσια, αεροπλοΐα κ.α.). Η μελέτη της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή εστιάζει κυρίως σε χώρους εργασίας, αφού οι *Η/Υ* και το *λογισμικό*, χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ως *μηχανές υποστήριξης συνεργασίας και οργάνωσης ομάδων* (Κουτσαμπάσης 2011).

Σήμερα το πλαίσιο και η στρατηγική που αφορά το *e-navigation* (*enhanced navigation*) αφορά συστήματα που χρησιμοποιούν μία μεγάλη ποικιλία πληροφοριών και υπηρεσιών με στόχο την εξασφάλιση της *ασφάλειας* και την *αποδοτικότητα*. Τα συστήματα αυτά απαιτούν *διασύνδεση* και *ολοκλήρωση* στο πλοίο αλλά και στα *υποστηρικτικά συστήματα* στην ξηρά, που να εμπεριέχει την

συλλογή, ολοκλήρωση, ανταλλαγή, παρουσίαση και ανάλυση ναυτιλιακών δεδομένων και πληροφοριών. Η λειτουργία των ναυτιλιακών συστημάτων δεν χαρακτηρίζεται μόνο από τις υπηρεσίες που προσφέρουν αλλά και από την ποιότητα (*quality*) του λογισμικού και την ευχρηστία (*usability*) τους. Η επίτευξη ποιοτικού λογισμικού (*softwarequality*) και η ευχρηστία στα σύνθετα συστήματα απαιτεί μία οργανωμένη και δομημένη προσέγγιση. Βασικό στοιχείο σε αυτό είναι η διασφάλιση ποιότητας στο λογισμικό (*Software Quality Assurance, SQA*) και ανθρωποκεντρική σχεδίαση (*Human-Centred Design, HCD*), που περιλαμβάνει και τους ελέγχους ευχρηστίας (*Usability Testing, UT*). Τα συστήματα που σχεδιάζονται, αναπτύσσονται και διαχειρίζονται με αυτές τις διαδικασίες σε όλο τον χρόνο ζωής τους είναι σταθερά, ανθεκτικά και το πιο σημαντικό υποστηρίζουν κάθε χρήστη σε δύσκολες συνθήκες εργασίας όπως αντίξοες καιρικές συνθήκες, χαμηλή ορατότητα, πλοήγηση σε περιορισμένα ύδατα, όπου είναι και ποιο συννηθισμένο να γίνονται λάθη και είναι απαραίτητη η διαχείριση τους. Σημαντικό επίσης είναι, ο μικρότερος χρόνος εκπαίδευσης του χρήστη, και ο χρόνος και τα μέσα που απαιτούνται για την επισκευή και υποστήριξη τους (Εικ.2.29) (Praetorius et al. 2015, Schröder-Hinrichs et al. 2013).



Εικόνα 2.29 Έννοιες και πρότυπα για χαρακτηριστικά σχεδίασης ποιότητας του πλαισίου & στρατηγικής e-Navigation ⁹.

2.6.1 Ανθρωποκεντρική ή Χρηστο-κεντρική Σχεδίαση

Μια σημαντική παράμετρος της ΑΑΥ, είναι η διαδικασία σχεδίασης ΔΣ/Π, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Η Σχεδίαση (*design*) είναι, η διαδικασία που ξεκινά από κάποια *ιδέα* ενός καινούργιου προϊόντος ή υπηρεσίας, και προχωρά η ανάπτυξη του/της βήμα-βήμα, πρώτα ως ένα *πρωτότυπο* (*prototype*) και μετά με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, μέχρις ότου να υλοποιηθεί πλήρως ως *νέο προϊόν ή υπηρεσία*. Στη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, θα πρέπει οπωσδήποτε να

⁹ Όπως 7.

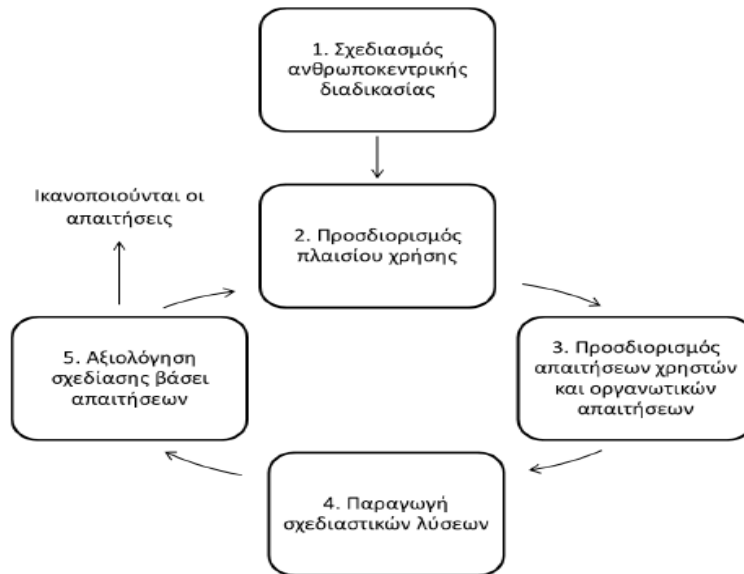
μετρηθεί εάν το προϊόν αυτό θα ικανοποιεί τις ανάγκες και τις αρχικές απαιτήσεις ευχρηστίας (Αβούρης κ.α. 2015, Dix 2016).

Η λεγόμενη *ανθρωποκεντρική ή χρηστο-κεντρική σχεδίαση (user centered design, UCD)*, Θέτει τον *άνθρωπο* και τις *δραστηριότητες* του στο *κέντρο* της σχεδίασης, που είναι μια *θεμελιώδης ιδέα* για τον επιστημονικό κλάδο της ΑΑΥ. Το βασικό χαρακτηριστικό της είναι το γεγονός ότι, ένα σύστημα σχεδιάζεται για να εξυπηρετεί τα χαρακτηριστικά των χρηστών που προορίζεται παρά να απαιτεί από τους χρήστες να προσαρμοστούν σε αυτό. Ο *έλεγχος ευχρηστίας* είναι κύριο χαρακτηριστικό του, γιατί βοηθάει στον εντοπισμό των πιθανών προβλημάτων κατά τη φάση ανάλυσης, σχεδίασης και υλοποίησης. Τα *εύχρηστα συστήματα* μπορούν να προσφέρουν πολλά *οφέλη*, όπως βελτιωμένη παραγωγικότητα, μείωση των αναγκών εκμάθησης, αυξημένη ευελιξία, αποφυγή άγχους, αυξημένη προσβασιμότητα και μειωμένο κίνδυνο βλάβης (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, 2015).

Η σχεδίαση με επίκεντρο τον άνθρωπο στηρίζεται στις εξής αρχές (Αβούρης κ.α. 2015):

- η σχεδίαση ξεκινά από τον *άνθρωπο*, από την κατανόηση δηλαδή του *τυπικού χρήστη*
- απαιτείται συνεχώς η *γνώμη των χρηστών* από την αρχή, ακόμα και όταν δεν υπάρχει κανένα προϊόν ή υπηρεσία, αλλά μόνο μια ιδέα, και
- πραγματοποιούνται *διαδοχικοί κύκλοι μελέτης* με τους χρήστες.

Σύμφωνα με το πρότυπο *ISO 9241-210:2010 (μοντέλο ανθρωποκεντρικής ανάπτυξης, human-centred design for interactive systems)*(Εικ.2.30), η διαδικασία ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων/προϊόντων περιλαμβάνει τις εξής φάσεις: (α) σχεδιασμός της ανθρωποκεντρικής διαδικασίας, (β) προσδιορισμός του πλαισίου χρήσης, (γ) προσδιορισμός απαιτήσεων χρηστών και οργανωτικών απαιτήσεων, (δ) παραγωγή σχεδιαστικών λύσεων, και (ε) αξιολόγηση σχεδίασης βάσει απαιτήσεων.



Εικόνα 2.30 Μοντέλο Ανθρωποκεντρικής Ανάπτυξης (προσαρμογή από Αβούρης 2000).

2.6.2 Εμπειρία Χρήστη

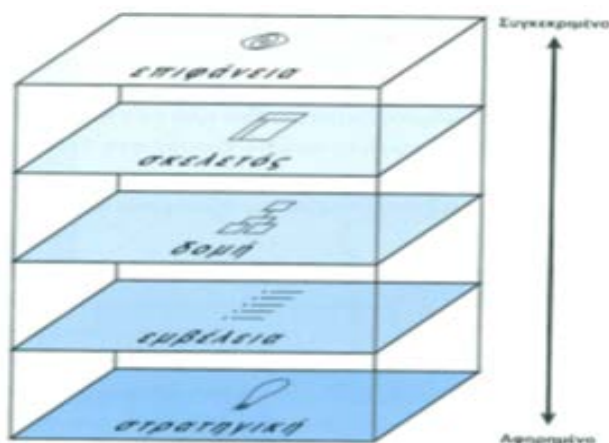
Τα τελευταία χρόνια, η εμπειρία του χρήστη (*user experience, UX*) έχει αναγνωριστεί ως ένας κρίσιμος παράγοντας για την αποδοχή όχι μόνο ενός ΔΣ/Π, αλλά και κάθε βιομηχανικού προϊόντος ή υπηρεσίας (Κουτσαμπάσης 2015). Η υποκειμενική εμπειρία θεωρείται στη διεθνή βιβλιογραφία ως ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία ενός ΣΔ/Π (η προθυμία ενός ατόμου να χρησιμοποιεί ή να επαναχρησιμοποιεί ένα σύστημα ή προϊόν επηρεάζεται έντονα από την αντιληπτή απόλαυση να το πράξει) (Carroll 1987, Davis et al. 1992, Hassenzahl et al. 2000, Malone 1980, Venkatesh et al. 2003).

Εώς τώρα, δεν υπάρχει κάποιος ευρέως αποδεκτός ορισμός της εμπειρίας του χρήστη και η θεώρησή της ποικίλει μεταξύ των ερευνητών και επαγγελματιών του κλάδου της ΑΑΥ (Κουτσαμπάσης 2015, Cockburn et al. 2017). Ωστόσο, με βάση το πρότυπο *ISO 9241-110:2010(2.15)*, η εμπειρία του χρήστη εξηγείται με τη βοήθεια ενός ατόμου, βάση των απαντήσεων και αντιλήψεων του που προέκυψαν από τη χρήση ή/και την αναμενόμενη χρήση ενός συστήματος, προϊόντος, ή υπηρεσίας (Rauschenberger et al. 2013, Vermeeren et al. 2010). Με βάση την ποικιλία των εννοιών των χρηστών, η εμπειρία των χρηστών πηγαινει πέρα από τις συνήθεις λειτουργίες και ευχρηστία των προϊόντων, συνδυάζοντας τα συναισθήματα των χρηστών, συναισθήματα προς την κατεύθυνση αυτών των προϊόντων κατά τη διάρκεια, ή πριν, από την αλληλεπίδραση (Allam and Dahlan 2008, Nagalingam and Ibrahim 2015).

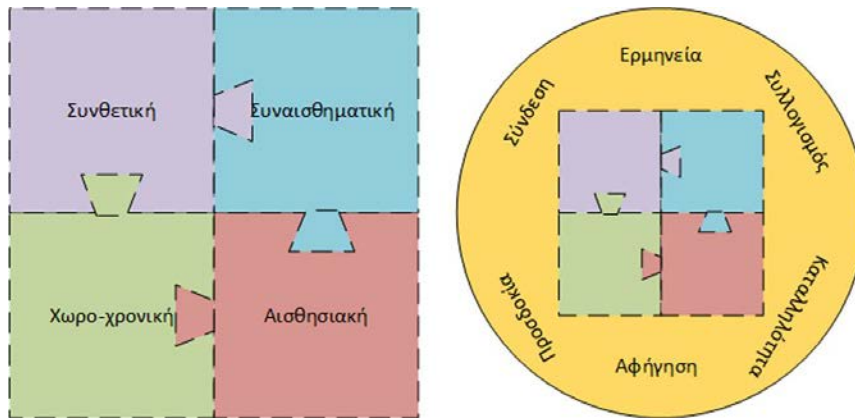
Από την οπτική των χρηστών, η εμπειρία του χρήστη περιλαμβάνει παράγοντες που ποικίλουν ανά υπηρεσία και πλαίσιο χρήσης και αναφέρονται συνήθως σε εσωτερικές πνευματικές ή συναισθηματικές καταστάσεις

των χρηστών, όπως για παράδειγμα η εμπλοκή(engagement), η αισθητική κρίση (aesthetic judgement) και η παρουσία (presence). Οι παράγοντες αυτοί δεν αναιρούν την κεντρική σημασία της ευχρηστίας και της προσβασιμότητας, ως παράγοντες αποδοχής των συστημάτων από τους χρήστες (Κουτσαμπιάσης 2015).

Στο πεδίο της εμπειρίας του χρήστη δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα κάποιο ευρέως αποδεκτό εννοιολογικό πλαίσιο (conceptual framework). Ωστόσο, έχουν διατυπωθεί αρκετά τέτοια πλαίσια, τόσο από σχεδιαστές στον χώρο της εμπειρίας του χρήστη, όσο και από ερευνητές. Τα εννοιολογικά πλαίσια της εμπειρίας του χρήστη αποσκοπούν, στην εξήγηση και περιγραφή σε μεγαλύτερη ανάλυση από έναν λειτουργικό ορισμό, των πιο σημαντικών παραγόντων ή πτυχών που την προσδιορίζουν (factors or constructs or facets). Τέτοια είναι το πλαίσιο της Alben (1969), που εστιάζει σε κριτήρια της σχεδιαστικής διαδικασίας με τελικό στόχο την κατασκευή προϊόντων που μπορούν να προσφέρουν ευχάριστη εμπειρία χρήστη, το πλαίσιο του Garrett (2000), που αποτελεί μια ενικευμένη προσέγγιση του κύκλου ζωής, με έμφαση στην σχεδιαστική σκέψη για τη σχεδίαση συστημάτων διαδικτύου και ψηφιακών μέσων που συμβάλουν στην ποιότητα της εμπειρίας χρήσης, που να ανταποκρίνονται σε ένα μεγάλο εύρος αναγκών των χρηστών (Εικ.2.31), το πλαίσιο των Forlizzi & Battarbee (2004) με επίκεντρο την αλληλεπίδραση, το πλαίσιο των McCarthy & Wright (2004) που προτείνουν ένα πλαίσιο σκέψης και αξιολόγησης της τεχνολογίας ως εμπειρίας (technology as experience), το οποίο περιλαμβάνει τέσσερις αλληλένδετες διαστάσεις (threads) της εμπειρίας του χρήστη, και έξι διεργασίες κατανόησης αυτών (sensemaking processes)(Εικ.2.32), το πλαίσιο των Hassenzahl & Tractinsky (2006) που αναγνωρίζουν 4 πτυχές της εμπειρίας του χρήστη (Εικ.2.33), και αρκετά άλλα (Κουτσαμπιάσης 2015, Drahun 2013, Garrett 2011).



Εικόνα 2.31 Πλαίσιο Εμπειρίας Χρήστη του Garrett (2000)(προσαρμογή από Κουτσαμπιάσης 2015).



Εικόνα 2.32 Πλαίσιο Εμπειρίας Χρήστητων *McCarthy & Wright*(προσαρμογή από Κουτσαμπάσης 2015).



Εικόνα 2.33 Πλαίσιο Εμπειρίας Χρήστητων *Hassenzahl & Tractinsky*(προσαρμογή από Κουτσαμπάσης 2015).

Γενικά, το πεδίο της *εμπειρία του χρήστη* είναι εξαιρετικά ευρύ και δυναμικό πεδίο, και οι μέθοδοι και τα εργαλεία αξιολόγησης πολλαπλά. Επίσης, οι προσπάθειες συνολικής καταγραφής, ανασκόπησης, κριτικής και σύγκρισης αυτών είναι ακόμα περιορισμένες (Κουτσαμπάσης 2015, Garrett 2011).

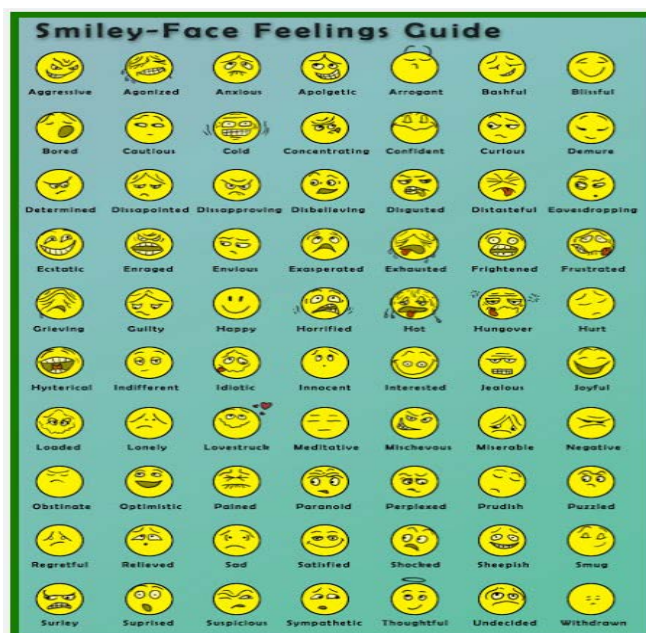
2.6.3 Συναισθηματική Διαδραστικότητα

Ένας κυρίαρχος στόχος της *σχεδίασης διαδραστικότητας* είναι να αναπτυχθούν ΔΣ/Π που να αποσπούν θετικές αποκρίσεις από χρήστες, όπως είναι η αίσθηση ευκολίας, η άνεση και η απόλαυση της εμπειρίας της χρήσης τους. Οι σχεδιαστές ενδιαφέρονται να σχεδιάζουν προϊόντα που να αποσπούν συγκεκριμένου είδους συναισθηματικές αποκρίσεις από τους χρήστες, όπως για παράδειγμα να παρέχεται κίνητρο να μαθαίνουν, να παίζουν, ή να είναι δημιουργικοί, οι χρήστες (Roger set al. 2013).

Η *Συναισθηματική Διαδραστικότητα*, *ΣυΔ (affective interaction)* αφορά το πως αισθάνονται και αντιδρούν οι χρήστες όταν αλληλεπιδρούν με τις

τεχνολογίες. Καλύπτει διάφορα χαρακτηριστικά της εμπειρίας του χρήστη, από το πώς αισθάνεται από τη στιγμή που βρίσκει ένα προϊόν για πρώτη φορά, μέχρι τη στιγμή που το αποχωρίζεται. Εξετάζει επίσης το πώς τα άτομα συνδέονται συναισθηματικά με ορισμένα προϊόντα, πώς τα κοινωνικά ρομπότ μπορούν να βοηθήσουν να μειώσουν τη μοναξιά τα άτομα (π.χ. άτομα τρίτης ηλικίας), και πώς να αλλάξει η ανθρώπινη συμπεριφορά μέσω της χρήσης συναισθηματικής ανάδρασης (Rogers et al. 2013, Ross 2017).

Η ΣυΔ αφορά τη μελέτη των χρηστών σε σχέση με το τι τους κάνει *ευτυχημένους, λυπημένους, ενοχλημένους, ανυπόμονους, απογοητευμένους, παρακινημένους* κ.α. και τη μετάφραση αυτών σε διαφορετικά χαρακτηριστικά της εμπειρίας του χρήστη, από την στιγμή που θέλει κάποιο άτομο κάτι για πρώτη φορά, μέχρι τη στιγμή που δεν αλληλεπιδρά άλλο με αυτό ή πρέπει να το αντικαταστήσει. Ο στόχος αυτός της ΣυΔ δεν είναι εύκολη υπόθεση, γιατί τα ανθρώπινα συναισθήματα και διαθέσεις αλλάζουν συνεχώς, και επηρεάζονται από πολλούς εξωγενείς παράγοντες. Για αυτό αποτελεί ένα πεδίο συνεχούς έρευνας, που επηρεάζει τη σχεδίαση διεπαφών και συστημάτων (π.χ. *εκφραστικές διεπαφές, emoticons*)(Εικ.2.34), και συνεργάζεται με άλλα πεδία με στόχο την ανίχνευση ή έκφραση *συναισθηματικών αποκρίσεων*, που αποτελούν άλλωστε βασικό στοιχείο της ανθρώπινης έκφρασης (συναισθηματική υπολογιστική)(Rogers et al. 2013, Picard 1997, Picard and Klein 2002).



Εικόνα 2.34 Πίνακας Emoticons(www.comet-cartoons.com.)¹⁰.

¹⁰ Emoticon είναι μια τεχνητή λέξη που προέρχεται από δύο αγγλικές: το *emotion* (συναίσθημα) και το *icon* (εικόνα). Τα σύμβολα emoticon αποτελούνται από χαρακτήρες, οι οποίοι όταν πληκτρολογούνται σε συνέχεια και διαβάζονται με το κεφάλι γυρισμένο 90ο προς τα αριστερά, θυμίζουν συγκεκριμένες γκριμάτσες της γνωστής φιγούρας «Smiley».

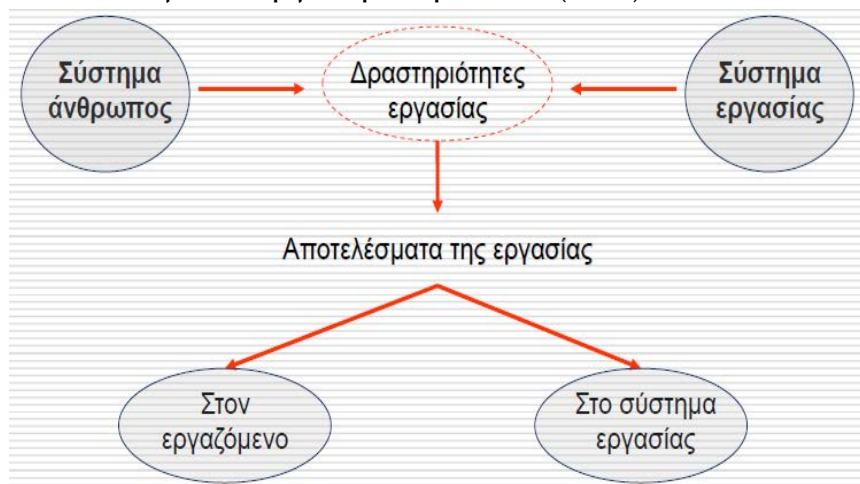
2.7 Εργονομία

Η *Εργονομία* είναι μία *εφαρμοσμένη επιστήμη* που ασχολείται με τη βελτίωση της ανθρώπινης απόδοσης, υγείας και ευεξίας μέσω της συμβολής στο σχεδιασμό εργαλείων, μηχανών, μεθόδων και περιβάλλοντος εργασίας. Ειδικότερα, το αντικείμενο της είναι, η μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των εργαζομένων ανθρώπων και των υπολοίπων στοιχείων ενός συστήματος, και η εφαρμογή των θεωρητικών αρχών, δεδομένων και μεθόδων για το σχεδιασμό, με στόχο την προαγωγή του «*καλώς έχειν*» των εργαζομένων και τη βελτιστοποίηση της συνολικής απόδοσης του συστήματος (Μαρμαράς και Ναθαναήλ 2015, Μαρμαράς 2010).

Αν και η *Εργονομία* αποτελεί ένα *ενιαίο γνωστικό πεδίο*, μπορεί να διακριθεί στα εξής συνδεδεμένα πεδία μεταξύ τους (Λάιος και Γιαννακούρου 2003):

- *Φυσική Εργονομία*: αφορά την φυσική συνιστώσα της ανθρώπινης εργασίας και ασχολείται με τα ανατομικά, ανθρωπομετρικά, φυσιολογικά και εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά του ανθρώπου σε σχέση με μια φυσική δραστηριότητα στο χώρο εργασίας. Οι στάσεις κατά την εργασία, ο χειρισμός και η μεταφορά φορτίων, οι συχνά επαναλαμβανόμενες κινήσεις, κλπ. αποτελούν τυπικά παραδείγματα ενασχόλησης της φυσικής εργονομίας. Σκοπός της είναι η *παρέμβαση* για αλλαγές στο χώρο εργασίας ή και ένταξη βοηθημάτων που μειώνουν τον μυοσκελετικό και φυσιολογικό φόρτο στην εργασία
- *Γνωστική ή Νοητική Εργονομία*: αφορά την *διανοητική συνιστώσα* της ανθρώπινης εργασίας που υιοθετεί πορίσματα της ψυχολογίας, των νευροεπιστημών και της γνωσιακής επιστήμης. Εστιάζει στην αντίληψη, στη μνήμη, στην επεξεργασία πληροφοριών και στην απόκριση σε σχέση με μια διανοητική δραστηριότητα κάθε εργαζόμενου. Η εκτίμηση του νοητικού φόρτου, η ανάλυση λαθών, η μελέτη λήψης αποφάσεων, η μελέτη της ανθρώπινης αξιοπιστίας ή η επικοινωνία ανθρώπου - μηχανής ή Η/Υ, αποτελούν παραδείγματα μελέτης και παρεμβάσεων για βελτιστοποίηση της απόδοσης των εργαζόμενων.
- *Οργανωσιακή Εργονομία*: αφορά την *οργανωσιακή συνιστώσα* της ανθρώπινης εργασίας που την μελετά υπό το πρίσμα κοινωνιολογικών και τεχνολογικών προσεγγίσεων. Σκοπός της είναι οι παρεμβάσεις για βελτίωση της οργανωτικής δομής και των επιχειρησιακών διεργασιών ενός οργανισμού ή επιχείρησης. Ο σχεδιασμός ροών εργασίας & ωραρίων εργασίας, η αξιολόγηση απόδοσης, υιοθέτησης συστημάτων διασφάλισης ποιότητας και αναλύσεις επιχειρησιακής κουλτούρας αποτελούν τυπικά πεδία ενασχόλησης της.

Σε κάθε σύστημα εργασίας μπορούμε να θεωρήσουμε συνήθως δυο *σύνθετα συστήματα*: το σύστημα 'άνθρωπος' και το σύστημα 'εργασία'. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται το γενικό εργονομικό μοντέλο (ΓΕΜ):



Εικόνα 2.35 Γενικό Εργονομικό Μοντέλο (ΓΕΜ)¹¹.

Στην ναυτιλιακή βιομηχανία υπάρχουν κάποιες εργασίες σχετικά με αξιολόγηση αλληλεπιδραστικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται για παράδειγμα στην πλοήγηση του πλοίου (γέφυρα πλοίου). Δίνουν έμφαση στην γνωστική εργονομία και στην υιοθέτηση της, ως μεθοδολογία αξιολόγησης (επιπτώσεις στην υγεία των χρηστών, στην ασφάλεια, νοητικό φόρτο) χωρίς όμως θετικά αποτελέσματα, όσο αφορά την διευκόλυνση της σχεδίασης συσκευών που χρησιμοποιούνται στην ναυτιλία στην πλοήγηση σκαφών σχετικά με την χρηστικότητα (Grootjen et al. 2006, Goulda et al. 2009). Σύμφωνα με τον *Osterman et al. (2010)* «*διάφορα μοντέλα και τις μεθόδους έχουν αναπτυχθεί για το κόστος και τα οφέλη εκτίμηση της εργονομίας σε άλλες βιομηχανίες, αλλά καμία μελέτη δεν υπάρχει από τη ναυτιλιακή βιομηχανία*», δείχνοντας ότι στη ναυτιλία δεν έχουν ακόμα υλοποιηθεί τέτοιες μεθοδολογίες σε ευρεία κλίμακα. Ωστόσο, στις τελευταίες δύο δεκαετίες, η ανάγκη αντιμετώπισης του *ανθρώπινου στοιχείου* στη ναυτιλία με την ενσωμάτωση της εργονομίας στον σχεδιασμό των πλοίων και του εξοπλισμού επί του πλοίου αυξήθηκε σημαντικά, λόγω της αντίστοιχης αύξησης του τεχνολογικού επιπέδου των σύγχρονων πλοίων. Τα σημερινά εμπορικά πλοία μπορούν να θεωρηθούν *πολύπλοκα κοινωνικο-τεχνικά συστήματα*. Η έννοια του κοινωνικο-τεχνικού υπογραμμίζει τη σημασία της αναγνώρισης των *αλληλεξαρτήσεων* μεταξύ ανθρώπων και τεχνολογίας σε ένα κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο λαμβάνει χώρα η εργασία. Ο IMO ανέπτυξε σχετικούς κανονισμούς για την εισαγωγή της αυτοματοποίησης, ορίζοντας ότι θα έχει ποιοτικές συνέπειες για την ανθρώπινη εργασία και ασφάλεια καθώς δεν

¹¹ Παπακωστόπουλος, Β. Παρουσίαση (ppt), Εργονομία-Ενότητα 1 – Εισαγωγή, Άνοιξη Ακαδημαϊκά Μαθήματα, τμ. Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Παν. Αιγαίου, Σύρος.

αντικαθιστά απλώς την ανθρώπινη εργασία με τη μηχανική εργασία. Επιπλέον, ο IMO εστιάζει στην αποφυγή ανθρώπινου και οργανωτικού σφάλματος στο νέο αυτό πλαίσιο (MSC / Circ.1091) (Praetorius et al. 2015, Schröder-Hinrichs et al. 2013).

2.8 Συναισθηματική Υπολογιστική

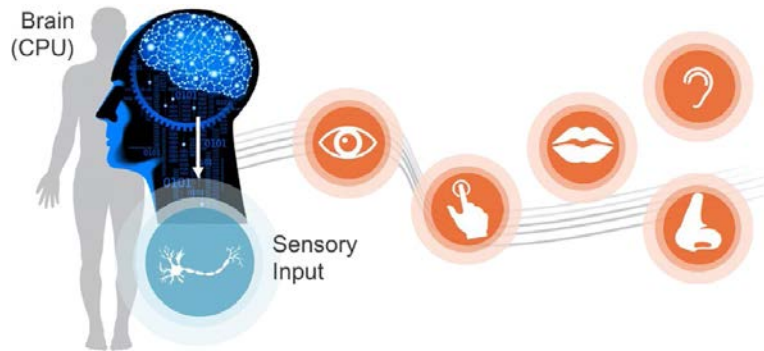
Η έρευνα σχετικά με το ρόλο του συναισθήματος στη διαδικασία κατανόησης και μοντελοποίησης της ανθρώπινης νοημοσύνης έχει αλλάξει τα παλιά όρια μεταξύ επιστημών και έχει ανοίξει νέους διεπιστημονικούς ερευνητικούς ορίζοντες. Η Συναισθηματική Υπολογιστική, ΣΥ (*affective computing*) ορίζεται το διεπιστημονικό πεδίο που εξετάζει το σχεδιασμό συστημάτων και συσκευών που μπορούν να αναγνωρίζουν, να ερμηνεύουν, και να επεξεργάζονται ανθρώπινα συναισθήματα. Ανήκει στον ευρύτερο ερευνητικό χώρο της ΑΑΥ, και τοποθετείται ανάμεσα στα πεδία της πληροφορικής, της τεχνητής νοημοσύνης, της ψυχολογίας και της γνωσιακής επιστήμης (Μαλατέστα 2009, Poria et al. 2017).

Η προέλευση του πεδίου θα μπορούσε να συνδεθεί με τις πρώτες φιλοσοφικές αναζητήσεις σχετικά με το τι είναι το συναίσθημα (*What is an emotion?*) (Picard 1997). Βασικός στόχος της έρευνας στο πεδίο αυτό είναι να καταστεί ικανή μία μηχανή να ερμηνεύει την συναισθηματική κατάσταση των ανθρώπων, και να προσαρμόζει τις ενέργειες της ανάλογα, δίνοντας για παράδειγμα μία απάντηση κατάλληλη ως προς την συναισθηματική κατάσταση του ατόμου με το οποίο αλληλεπιδρά. Η ΣΥ είναι ένα σύνολο τεχνικών και μεθόδων, που αποσκοπούν στην ανίχνευση & ανάλυση πολυτροπικών συναισθημάτων, και περιλαμβάνουν τομείς της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και της φυσικής επεξεργασίας της γλώσσας (NLP) (Poria et al. 2017).

Οι κυριότεροι τομείς της συναισθηματικής υπολογιστικής είναι (Malatesta et al. 2009a, 2009b, 2009c, Poria et al. 2017, Μαλατέστα 2009):

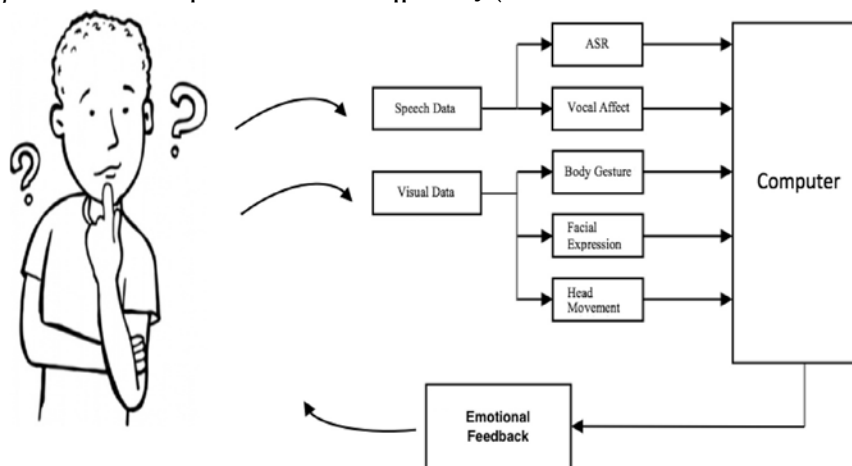
- ανίχνευση συναισθηματικής πληροφορίας,
- αναγνώριση συναισθημάτων,
- κατανόηση και μοντελοποίηση συναισθημάτων και
- συναισθήματα και μηχανές.

Ως ανθρώπινα όντα, βασιζόμαστε σε πληροφορίες από πολλαπλά εκφραστικά μέσα περισσότερο από ένα εκφραστικό μέσο. Για παράδειγμα, είναι προφανές ότι έχουμε καλύτερη κατανόηση της πρόθεσης ενός ομιλητή, όταν βλέπουμε τις εκφράσεις του προσώπου ενώ μιλάει (Εικ.2.36) (Poria et al. 2017, Shimojo and Shams 2001).



Εικόνα 2.36 Ο ανθρώπινος εγκέφαλος εξετάζει μαζί τις πληροφορίες των πολυαισθητήρων (όραση, ακοή, αφή, ομιλία) για τη λήψη αποφάσεων (προσαρμογή από Poria et al., 2017).

Η διαδικασία συνδυασμού πολλών εκφραστικών μέσων (*multimodal fusion*), όπως η ομιλία, οι εκφράσεις του προσώπου και η κατεύθυνση του βλέμματος, ανοίγουν νέους δρόμους για τη μοντελοποίηση της πληροφορίας που συλλέγεται κατά την παρακολούθηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Δεν πρόκειται για ένα απλό συνδυασμό των εκφραστικών μέσων, αλλά για μια μεθοδική αξιοποίηση της επιμέρους πληροφορίας. Στο επόμενο σχήμα δείχνει το συνολικό πλαίσιο ενός τυπικού ανιχνευτή πολλαπλών εκφραστικών μέσων. Το πλαίσιο αποτελείται από δύο θεμελιώδη βήματα: χωριστή επεξεργασία των δεδομένων και συγχώνευση όλων σε μεταγενέστερο στάδιο. Και τα δύο βήματα είναι εξίσου σημαντικά: η κακή ανάλυση των δεδομένων στο πρώτο βήμα, μπορεί να επιδεινώσει την απόδοση του πολυτροπικού συστήματος, ενώ μια αναποτελεσματική συγχώνευση (μίξη) μπορεί να καταστρέψει τη σταθερότητα του πολυτροπικού συστήματος (Poria et al. 2017, Μαλατέστα 2009).



Εικόνα 2.37 Ένα τυπικό πλαίσιο πολυτροπικής ανάλυσης συναισθημάτων (προσαρμογή από Poria et al., 2017).

Η ΣΥ είναι ένα αναδιδόμενο πεδίο έρευνας, που στοχεύει να δώσει τη δυνατότητα στα ενφνή συστήματα (*intelligentsystems*) να αναγνωρίζουν, να αισθάνονται, να συμπεραίνουν και να ερμηνεύουν τα ανθρώπινα συναισθήματα. Πρόκειται για ένα διεπιστημονικό πεδίο που εκτείνεται από την επιστήμη των υπολογιστών έως την ψυχολογία και από την κοινωνική επιστήμη έως τη

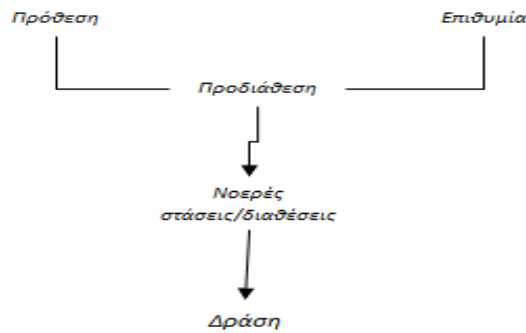
γνωσιακή επιστήμη. Αν και η ανάλυση των συναισθημάτων και η αναγνώριση των συναισθημάτων είναι δύο ξεχωριστά ερευνητικά θέματα, συνενώνονται στο πεδίο της έρευνας της ΣΥ.

2.8.1 Υπολογιστική Αναπαράσταση Συναισθήματος

Η υπολογιστική αναπαράσταση συναισθημάτων στοχεύει να μετατρέψει τις θεωρητικές προσεγγίσεις της ΣΥ σε σαφείς κανόνες και συσχετίσεις που να μπορούν να γίνουν κατανοητές από μία μηχανή. Η μοντελοποίηση της ανθρώπινης συναισθηματικής συμπεριφοράς, αφορά τόσο στις μεθόδους αναγνώρισης συναισθηματικών καταστάσεων κατά την ανθρώπινη παρατήρηση, όσο και στην σύνθεση αντίστοιχης συμπεριφοράς σε εικονικούς χαρακτήρες με *ανθρώπινη/σωματική* υπόσταση. Κάποιες από τις πιο σημαντικές θεωρίες που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες (Porcia et al. 2017, Μαλατέστα 2009):

- *θεωρία αξιολόγησης Scherer (Component Process Model)* όπου συνδέει τα αποτελέσματα των ενδιάμεσων ελέγχων αξιολόγησης ερεθισμάτων (*stimulusevaluation checks, SECs*) με συγκεκριμένες μετατοπίσεις μύων στην περιοχή του προσώπου. Βάση αυτής, κάθε συναίσθημα μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς από τα αποτελέσματα των ελέγχων που λαμβάνουν χώρα και από τον αντίκτυπο που αυτοί έχουν στους μύες του προσώπου. Προβλέπεται μία *συσσωρευτική επίδραση (cumulative effect)* των ελέγχων, η οποία οδηγεί σε αντίστοιχες αντιδράσεις και εκφράσεις. Ο Scherer και Ellgring σε μία νεότερη έρευνα ισχυρίζονται ότι η αξιολόγηση της θεωρίας CPM οφείλει να πραγματοποιείται με τη *μελέτη εκφράσεων προσώπου από ηθοποιούς (actor portrayal study)*, εν αντιθέσει με τη διαδικασία ανάλυσης εκφράσεων προσώπου από εικόνες και video σε φυσικές συνθήκες (Wehrle et al. 2000, Βοσνιάδου 2001).
- *Μοντέλο BDI (Belief-Desire-Intention, απόψεις-επιθυμίες-προθέσεις)* (Σχ.2.36) που αποτελεί ένα υπολογιστικό μοντέλο που αναπτύχθηκε για τον προγραμματισμό λογισμικών πρακτόρων (*software agents*) και βασίζεται στην *μίμηση της λογικής συμπεριφοράς* σύμφωνα με *θεωρητικά μοντέλα ανθρώπινης συλλογιστικής*. Μία οντότητα καλείται να ορίσει συγκεκριμένους στόχους και η πληροφορία προέρχεται από επιθυμίες της οντότητας. Επιπλέον, πρέπει να έχει ένα σύνολο σχεδίων για την επίτευξη των στόχων, όπου τα σχέδια αυτά είναι οι προθέσεις. Τέλος κάθε σχέδιο περιγράφει πως επιτυγχάνεται ένας στόχος υπό διαφορετικά περιβάλλοντα, και αυτό αποτελεί μία άποψη. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στην *θεωρία του Bratman* για την *ανθρώπινη/πρακτική συλλογιστική (practical reasoning)*. Σε αυτή την θεώρηση η πρόθεση και

επιθυμία είναι δύο προδιαθέσεις, που ορίζονται ως νοερές στάσεις/διαθέσεις που αφορούν τη δράση (*pro-attitudes: mental attitudes concerned with action*)(Bratman and Intention 1987).



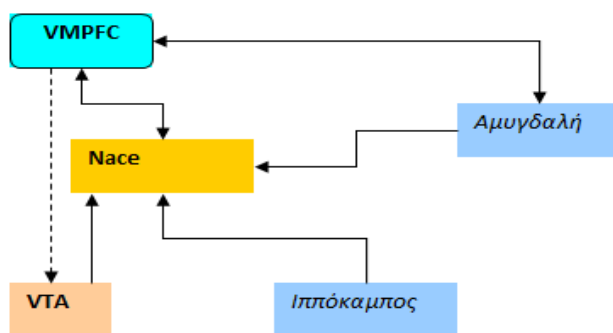
Σχήμα 2.36 Θεωρία της ανθρώπινης/πρακτικής συλλογιστικής (Bratman)(προσαρμογή από Μαλατέστα, 2009).

- Υπολογιστική τροποποίηση της θεωρίας OCC, όπου κάθε τύπος συναισθήματος συνδέεται με μία ποικιλία από πιθανές αντιδράσεις. Θεωρείται ότι όλα τα συναισθήματα μοιράζονται το σύνολο των τάσεων για αντίδραση, και η διαφοροποίηση έγκειται στο βαθμό συμμετοχής κάθε τάσης στην εκάστοτε συναισθηματική κατάσταση. Η επεξεργασία συναισθήματος που τελικά οδηγεί στη συμπεριφορά ενός εικονικού χαρακτήρα σύμφωνα με την τροποποιημένη έκδοση του OCC αποτελείται από πέντε βήματα: (α) κατηγοριοποίηση (*classification*), (β) ποσοτικοποίηση (*quantification*), (γ) αλληλεπίδραση (*interaction*), (δ) αντιστοίχιση (*mapping*), και (ε) έκφραση (*expression*)(Bartneck 2002).

Ο πιο απλός τρόπος για να εισαγάγουμε συναίσθημα (*συγκίνηση*) σε ένα υπολογιστικό μοντέλο είναι να προσθέσουμε σε ένα τοπικό συνδεδετικό δίκτυο, κόμβους με συναίσθημα. Τα συνδεδετικά μοντέλα (*connectionist models*), γνωστά και ως συνδεσιακά μοντέλα ή τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, αναδείχθηκαν μετά το 1980 ως ένα νέο, πολλά υποσχόμενο εργαλείο για τη μελέτη γνωστικών και συμπεριφορικών διεργασιών. Τα μοντέλα αυτά είναι εμπνευσμένα από την επεξεργασία των πληροφοριών όπως αυτή λαμβάνει χώρα στον εγκέφαλο και επιχειρούν να απομονώσουν ορισμένες βασικές υπολογιστικές ιδιότητες των νευρώνων του κεντρικού νευρικού συστήματος. Τα μοντέλα προγραμματίζονται ή εκπαιδεύονται με τρόπο τέτοιο ώστε, όταν εισάγονται σε αυτά ερεθίσματα, να παράγουν συμπεριφορά αντίστοιχη με αυτή φυσικών προσώπων (Παπαδάτου-Παστού 2011, Pagels 1996, Thagard 2009).

Για παράδειγμα, οι *Nerb* και *Spada* (2001), παρουσιάζουν μία υπολογιστική εξήγηση για το πώς οι πληροφορίες για τα περιβαλλοντικά ζητήματα που παρουσιάζουν τα μέσα μαζικής επικοινωνίας, επηρεάζουν τη νόηση και το συναίσθημα. Όταν οι άνθρωποι ακούνε για ένα περιβαλλοντικό ατύχημα, μπορεί να αποκριθούν με πολλά συναισθήματα, όπως με λύπη ή θυμό. Η

έρευνα τους δείχνει πως καθοριστικοί παράγοντες της ευθύνης, όπως η πρόθεση, ο έλεγχος της αιτίας, το κίνητρο και η γνώση για τις θετικές ή τις αρνητικές επιπτώσεις, μπορούν αν ενσωματωθούν σε ένα συνεκτικό δίκτυο που ονομάζεται *ITERA (Intuitive Thinking of Environmental Risk Appraisal, Εννοιατική Σκέψη της Αποτίμησης των Περιβαλλοντικών Κινδύνων)* (Nerb and Spada 2001). Η βασική καινοτομία του είναι η πρόσθεση μονάδων, οι οποίες αντιστοιχούν σε συναισθήματα, όπως θυμός και λύπη. Το μοντέλο *ITERA*, δεν είναι *νευρολογικά υλοποιήσιμο*, καθότι χρησιμοποιούν τοπικές μονάδες που δεν μοιάζουν με πραγματικούς νευρώνες, και αγνοούν τη διάκριση του εγκεφάλου σε λειτουργικές περιοχές. Αυτούς τους δύο περιορισμούς τους αντιμετωπίζει το *νευροϋπολογιστικό μοντέλο GAGE¹²*, όπου χρησιμοποιεί *κατανεμημένες αναπαραστάσεις ερεθισμάτων εισροής*, καθώς και τα συναισθήματα που σχετίζονται με αυτά, και βασίζονται στις ιδιότητες των *νευρώνων αιχμής* που δίνουν χρονικό συντονισμό στις δραστηριότητες των διαφορετικών εγκεφαλικών περιοχών. Συνεπώς είναι πιο ρεαλιστικό από νευρολογικής πλευράς (Σχ.2.37)(Wagar and Thagard 2004, Thagard 2009).



Σχήμα 2.37 Το μοντέλο CAGE για τη συγκινησιακή λήψη αποφάσεων, το VTA αφορά το κοιλιακό καλυπτρικό πεδίο, το VMPFC είναι ο έσω κοιλιακός προμετωπιαίος φλοιός, και το Nace είναι επικλινής πυρήνας (προσαρμογή από Thagard 2009).

2.8.2 Αναγνώριση Συναισθήματος

Η *αναγνώριση συναισθημάτων* απαιτεί την *εξαγωγή* των σημαντικών *σχημάτων/μορφωμάτων (patterns)* από δεδομένα που έχουν συλλεχθεί κατά την *παρατήρηση συναισθηματικής συμπεριφοράς*. Ιστορικά, ένας βασικός περιορισμός της ΣΥ ήταν ότι, η αναγνώριση συναισθήματος στηριζόταν σε μεθόδους που αξιοποιούσαν την πληροφορία από ένα μόνο *εκφραστικό μέσο (single modality)*, όπως η φωνή, οι χειρονομίες, η έκφραση του προσώπου κλπ. (Μαλατέστα 2009, Poria et al. 2017).

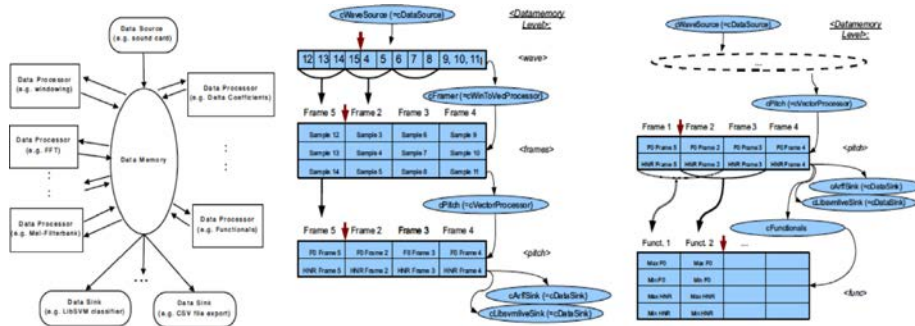
Η εξέλιξη στην έρευνα σε αυτό τον τομέα προήλθε από την παρατήρηση ότι η *φυσική επικοινωνία* μεταξύ ανθρώπων στηρίζεται σε συνδυασμό πληροφορίας

¹² Πήρε το όνομά τους από τον P. GAGE, που επέζησε από σοβαρό ατύχημα στον εγκέφαλο του, σωλήνας τρύπησε το κρανίο του δημιουργώντας του προβλήματα σε θέματα λήψης λογικών αποφάσεων (Thagard 2009).

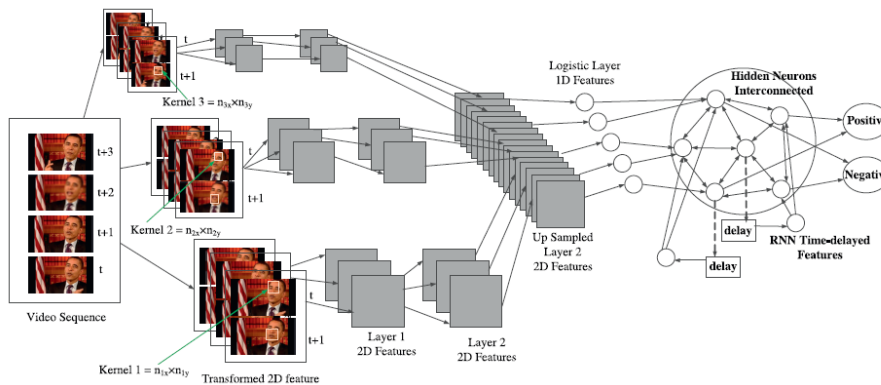
από διάφορα εκφραστικά μέσα (*multimodal communication*). Αποτέλεσμα αυτού του συμπεράσματος είναι ότι, η χρήση ως πηγής ενός μόνου εκφραστικού μέσου στερείται ακρίβειας ή είναι ελλιπής η πληροφορία που συλλέγεται. Σε έρευνα των *Ambady* και *Rosenthal* (1992), συμπεραίνεται ότι, τα πιο σημαντικά κανάλια που χαρακτηρίζουν τη ανθρώπινη συμπεριφορά είναι οι *εκφράσεις του προσώπου* και οι *χειρονομίες*. Από την άλλη, έρευνα της *Picard* (2001), εμπλούτισε τα κανάλια συλλογής πληροφορίας, προσθέτοντας πληροφορία από σήματα φυσιολογίας (καρδιακός παλμός, εφίδρωση, σύσπαση μυών) με τη χρήση διάφορων αισθητήρων. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν θετικά, και η χρήση πολλών εκφραστικών μέσων βελτίωσε την αξιοπιστία και ακρίβεια της αναγνώρισης συναισθημάτων, οδηγώντας στην δημιουργία ενός νέου όρου της *πολυτροπικής αναγνώρισης συναισθημάτων* (*multimodal emotion recognition*)(Μαλατέστα 2009, Poria et al. 2017).

Έχουν προταθεί ένας συνδυασμός εκφραστικών μέσων, όπως από οπτικά δεδομένα σε συνδυασμό με εκφράσεις του προσώπου και χειρονομίες, μέχρι χρήση φωνής, βιοφυσικών σημάτων, κειμένου και τηλεοπτικών συνεντεύξεων (Εικ.2.38, 2.39, 2.40, 2.41)(Gunes and Piccardi 2007, Karpouzis et al. 2007, Lisetti 2004, Martin et al. 2006, Poria et al. 2015, Poria et al. 2017, De Meeijer 1989, Kapur et al. 2005, Balomenos et al. 2004, Cambria 2016, Cambria and Hussain 2015, Piano et al. 2013, Eyben et al. 2009, Wollmeret al., 2013, MansoorizadehandCharkari 2010).

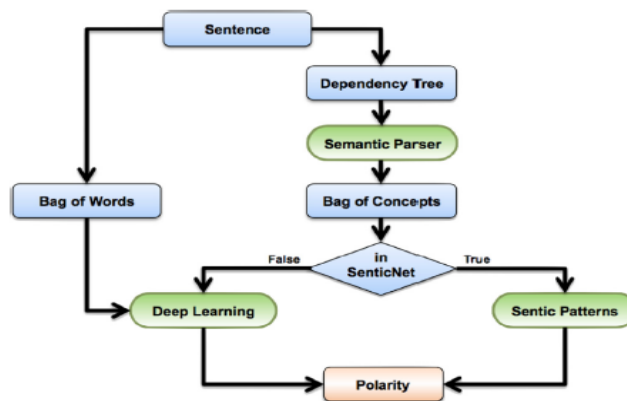
Ησίαση του σώματος (*bodyposture*) αποτελεί και αυτή ένα εκφραστικό μέσο που περιέχει πληροφορία για τη συναισθηματική κατάσταση του ατόμου. Έχει αποδειχτεί ότι αυτή μπορεί να επικοινωνήσει είτε διακριτές συναισθηματικές κατηγορίες ή συναισθήματα που κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με διαστάσεις. Σε μία έρευνα των *Kleinsmith* και *Bianchi-Berthouze* (2007), αναγνωρίστηκε ότι, οι συναισθηματικές καταστάσεις από στατικές εικόνες σωμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν αξιόπιστα ως μεθοδολογία αναγνώρισης συναισθημάτων, και πρότειναν ένα σύνολο από χαμηλού επιπέδου χαρακτηριστικά, τα οποία χρησιμοποίησαν για την κατασκευή *μοντέλων αναγνώρισης συναισθημάτων με διαστατικές αναπαραστάσεις* (*L: Left, R: right, B: Back, F: Front*). Οι διαστάσεις που λήφθηκαν υπόψη ήταν η *αξιολόγηση, η δραστηριοποίηση, η κυριαρχία/σημασία* και η *αποφυγή*. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, αφορούν *111 στάσεις σώματος*.



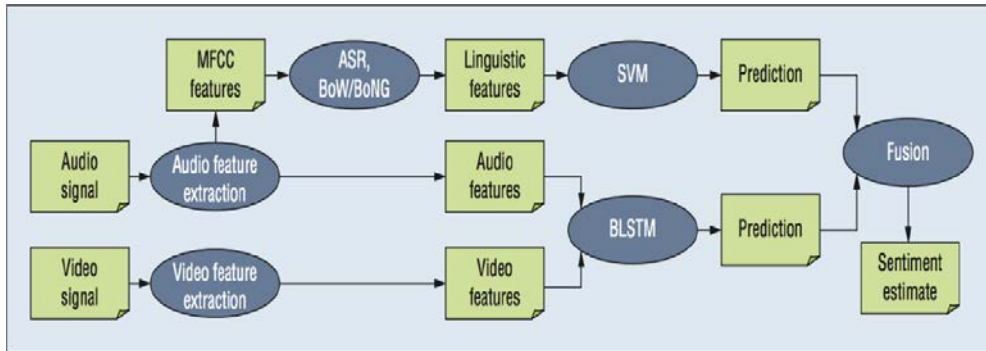
Εικόνα 2.38 Το OpenSMILE που είναι ένα δημοφιλές εργαλείο εξαγωγής χαρακτηριστικών ήχου, όπου συναισθηματικές αντιδράσεις στον ήχο έχουν ταξινομηθεί ως διακριτές καταστάσεις συναισθήματος και καταστάσεις βασισμένες σε διαστάσεις (προσαρμογή από Eybe net al., 2009).



Εικόνα 2.39 Ένα συνελκτικό νευρωνικό δίκτυο (RNN) για την εξαγωγή οπτικού χαρακτηριστικού μέσω ανάλυσης πολυτροπικών συναισθημάτων και αναγνώρισης συναισθημάτων (αναγνώριση οπτικού συναισθήματος) (προσαρμογή από Poria et al., 2016).



Εικόνα 2.40 Σύστημα Sentic που αποτελεί μια υβριδική προσέγγιση για την ανάλυση συναισθημάτων που εκμεταλλεύεται τεχνικές deep learning, συλλογικής λογικής και γλωσσολογίας, για την καλύτερη κατανόηση της σημασιολογίας των λέξεων/φράσεων υπό το πρίσμα της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, NLP (προσαρμογή από Cambria and Hussain 2015).

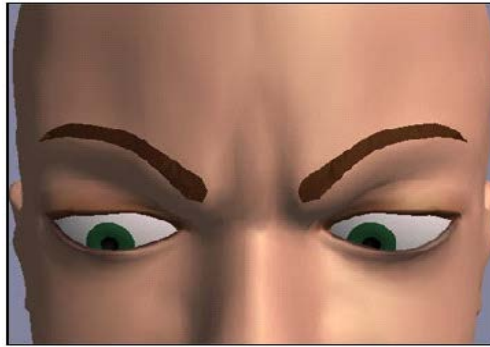


Εικόνα 2.41 Υβριδικός συνδυσμός για ανάλυση πολυτροπικών συναισθημάτων στα βίντεο του YouTube. Τα ηχητικά και τα οπτικά χαρακτηριστικά συγχωνεύτηκαν χρησιμοποιώντας BLSTM σε επίπεδο χαρακτηριστικών. Το αποτέλεσμα στη συνέχεια συνδυάστηκε με την πρόβλεψη του κλασικού ταξινομητή χρησιμοποιώντας το συνδυασμό σε επίπεδο απόφασης (προσαρμογή από Wollmer et al., 2013).

Μία σημαντική παράμετρος είναι επίσης η *εκφραστικότητα* της συμπεριφοράς. Παρέχει πληροφορίες για την επικρατούσα συναισθηματική κατάσταση, διάθεση και προσωπικότητα του ατόμου. Πολλοί ερευνητές έχουν μελετήσει τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης κίνησης και τα έχουν κωδικοποιήσει σε διπολικές κατηγορίες (Μαλατέστα 2009):

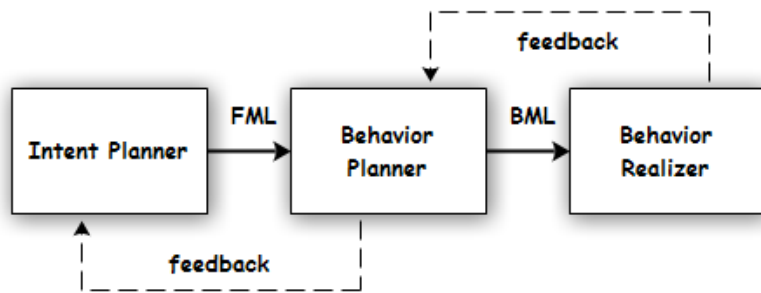
- *αργά/γρήγορα*
- *μικρά/ευρεία*
- *αδύναμα/ενεργητικά*
- *μικρά/μεγάλα*
- *δυσάρεστα/ευχάριστα*

Ο *Hartman* και η ερευνητική ομάδα του (2006) χρησιμοποιώντας ευρήματα από την *Κοινωνική Ψυχολογία*, εξήγαγαν ένα σύνολο από διαστάσεις που χαρακτηρίζουν την *εκφραστικότητα* στην *κίνηση του ανθρώπινου σώματος*. Στόχος ήταν να συνδέσουν ποιοτικές συνιστώσες που υποδηλώνουν *συμπεριφορά* και *προσωπικότητα* με παραμέτρους κίνησης χαμηλού επιπέδου, όπως για παράδειγμα οι γωνίες των αρθρώσεων. Μελετήθηκε η εκφραστικότητα από την πλευρά της αντίληψης της από τους άλλους σε επιφανειακό επίπεδο. Προτάθηκαν πέντε παράμετροι, που τους βοήθησαν να ορίσουν και να εμπλουτίσουν την *κατανόηση της ανθρώπινης εκφραστικότητας* ενός εικονικού χαρακτήρα (*Greta*), όπως επίσης και να βελτιώσουν την εκφραστικότητα του ίδιου του ψηφιακού χαρακτήρα (Εικ.2-6).



Εικόνα 2.38 Εικονικός χαρακτήρας Greta (προσαρμογή από Μαλατέστα 2009).

Η αρχιτεκτονική δομή της Greta είναι συμβατή με το πλαίσιο εργασίας SAIBA (Σχ.2.39). Ο βασικός στόχος του πλαισίου αυτού, είναι να ορίσει μια αρχιτεκτονική αποτελούμενη από αρχές και συσχετιζόμενες γλώσσες για την παραγωγή συμπεριφοράς ενός εικονικού πράκτορα (Bevacqua et al. 2004, Mancini et al. 2008).



Εικόνα 2.39 Αρχιτεκτονική δομή του συστήματος SAIB (προσαρμογή από Δουλούδης, 2012).

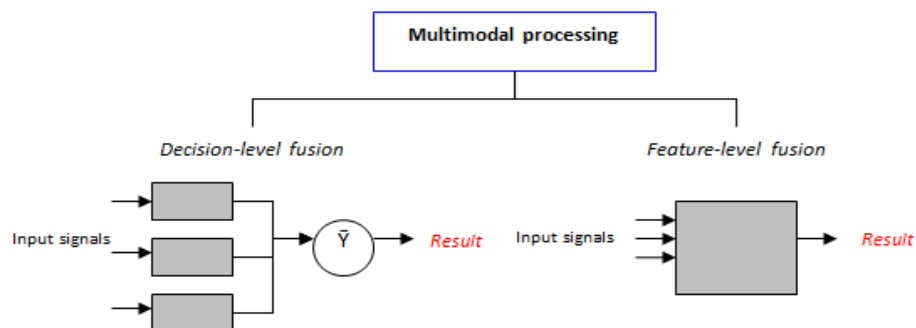
Οι παράμετροι της Greta, υιοθετήθηκαν από αρκετούς μελετητές για να εξελίσουν εικονικούς χαρακτήρες, όσο και για να βελτιώσουν την αναγνώριση συναισθημάτων σε ακολουθίες video με ανθρώπους που εκφράζονται συναισθηματικά, είτε βάσει ακολουθιών video με σημμένες (acted) χειρονομίες, είτε με μελέτη αυθορμητών εκφράσεων από τηλεοπτικές συνεντεύξεις. Επίσης ικανοποιητικά αποτελέσματα έχουν προκύψει και στην περίπτωση της μοντελοποίησης της κίνησης και χειρονομιών, που καταγράφονται με τη βοήθεια ειδικών συσκευών, όπως το τηλεχειριστήριο Wii Mote (Εικ.2.40)(Μαλατέστα 2009, Caridakis et al. 2006, Rehm et al. 2008).



Εικόνα 2.39 Τηλεχειριστήριο WiiMote (προσαρμογή από Μαλατέστα 2009).

Η διαδικασία *συνδυασμού* των επιμέρους αποτελεσμάτων από κάθε εκφραστικό μέσο, ονομάζεται *πολυτροπική συγχώνευση (multimodal fusion)* και αποτελεί ένα συνεχώς ανοικτό ερευνητικό θέμα. Δεν πρόκειται για ένα απλό και επίπεδο συνδυασμό επιμέρους εκφραστικών μέσων, αλλά εις βάθος μελέτη και αξιοποίηση της πληροφορίας που υπάρχει από κάθε κανάλι. Δηλαδή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο συσχετισμός και ο χρονισμός τους, οι μεταβολές τους μετά την πάροδο του χρόνου, και πρέπει να επιζητείται εκείνος ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων των επιμέρους καναλιών, που προσφέρει την κρίσιμη πληροφορία, η οποία δεν είναι προφανής όταν μελετάται κάθε εκφραστικό μέσο μεμονωμένα. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται *πολυτροπική επεξεργασία (multimodal processing)*, όπου υπάρχουν δύο μέθοδοι που ακολουθούνται (Σχ.2.38)(Μαλατέστα 2009):

- *συνδυασμός σε επίπεδο απόφασης (decision-level fusion)*, όπου αναπτύσσονται ανεξάρτητα συστήματα και καθένα από αυτά επεξεργάζεται μόνο τα σήματα που είναι διαθέσιμα σε αυτό, και η συνολική έξοδος υπολογίζεται με διαδικασίες μέσω όρων (εύκολη διαδικασία), και
- *συνδυασμός σε επίπεδο χαρακτηριστικών (feature-level fusion)*, ένα μοναδικό σύστημα λαμβάνει υπόψη όλα τα σήματα εισόδου ταυτόχρονα, προκειμένου να οδηγηθεί σε ένα συμπέρασμα, με ενσωμάτωση διαφορετικής φύσεως δεδομένων (*σύνθετη διαδικασία*).



Σχήμα 2.38 Μέθοδοι πολυτροπικής επεξεργασίας (multimodal processing) (προσαρμογή από Μαλατέστα 2009).

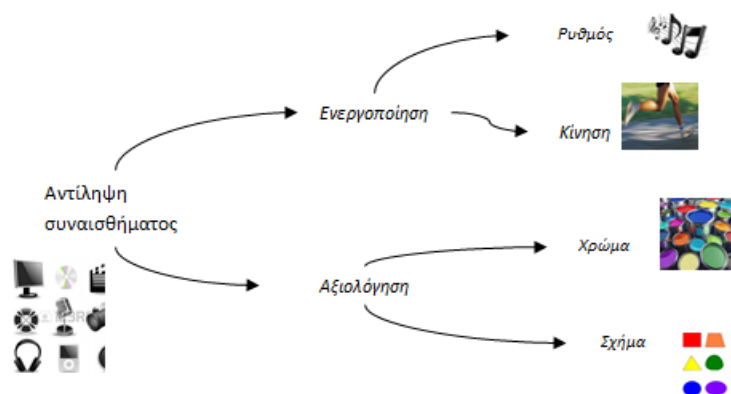
Συνοψίζοντας, η αναγνώριση συναισθήματος είναι σημαντική σήμερα γιατί, στην αλληλεπίδραση ανθρώπου - μηχανής, υπάρχει και *συναισθηματική αλληλεπίδραση*. Άρα, η αναγνώριση είναι αναπόσπαστο μέρος αυτής. Η *συναισθηματική αλληλεπίδραση (affective interaction)* λαμβάνει υπόψη τρία σημεία - κλειδιά: (α) την *σωματική υπόσταση (embodiment)*, που αφορά την εμπειρία της φυσικής πραγματικότητας, (β) την *δυναμική (dynamics)*, που σημαίνει αντιστοίχιση *συναισθηματικής εμπειρίας με μία ετικέτα ή αναπαράσταση (label)*, και (γ) *εξατομικευμένη αλληλεπίδραση (adaptive interaction)*, που σημαίνει απόδοση της συναισθηματικής αντίδρασης του συστήματος και προσαρμογή της

εξόδου του ανάλογα με την αναγνωρισμένη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη. Μία επέκταση της συναισθηματικής αλληλεπίδρασης, είναι η συναισθηματική αντίληψη των ατόμων σε πολυμεσική πληροφορία (*multimedia information*), π.χ. κινηματογράφος (οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα: κινούμενη εικόνα, λόγος & φωνή, μουσική). Είναι ακόμα ανοικτό ερευνητικό και φιλοσοφικό θέμα το πως γίνεται αυτή η *αντίληψη-κατανόηση-αναγνώριση συναισθημάτων* μέσα από πολυμεσική πληροφορία. Μία ευρείας διάδοσης ερμηνεία που δίνεται είναι η έννοια της *εικονικής σχέσης* (*iconic relationship*), που θεωρεί ότι υπάρχει κάποια τυπική ομοιότητα ανάμεσα στη δομή του οπτικοακουστικού υλικού και του συναισθηματικού μηνύματος που μεταφέρει. Υπάρχουν διάφορες σχετικές μελέτες που εστιάζουν στην αξιολόγηση και στην ενεργοποίηση με χρήση μεταβλητών όπως: *σχήματα, ρυθμός, χρώματα* και *κίνηση*. Από τα αποτελέσματα τους, φαίνεται ότι η αξιολόγηση σχετίζεται περισσότερο με χρώμα και σχήμα, ενώ η ενεργοποίηση συνδέεται με ρυθμό και κίνηση. Τα ευρήματα ενισχύουν τις θεωρίες που στηρίζονται στην έννοια της εικονικής σχέσης (Πιν.2.6), (Σχ.2.39) (Bianchi-Berthouze and Lisetti 2002, Juslin and Sloboda 2001, Poria et al. 2017, Μαλατέστα 2009).

Πίνακας 2.6 Σχέση οπτικών ερεθισμάτων και συναισθήματος (παράδειγμα έρευνας)

Κωδικοί*	Μεταβλητές	Αξιολόγηση		Ενεργοποίηση	
		Θετική	Αρνητική	Θετική	Αρνητική
<i>w</i>	<i>Σχήματα</i>	Merry	Sad	Agitating, Furious Lazy	Quiet
<i>s</i>	<i>Ρυθμός</i>	Medium rising curve	Slow descending curve	Rapid rising Angle	Slow horizontal curve

**w*: συναισθηματική λέξη *s*: οπτικό ερέθισμα



Σχήμα 2.39 Αναπαράσταση ευρημάτων ερευνών για συναισθηματική αντίληψη στα πολυμέσα (προσαρμογή από Μαλατέστα 2009).

2.9 Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε μια θεωρητική ανασκόπηση εννοιών, όρων, μεθόδων, τεχνικών και εφαρμογών από όλα τα επιστημονικά πεδία του *διεπιστημονικού ερευνητικού πλαισίου* της παρούσας διατριβής (ψυχολογία, γνωσιακή επιστήμη, νευροεπιστήμες, γλωσσολογία, επιστημών εκπαίδευσης και νέων τεχνολογιών, αλληλεπίδραση ανθρώπου - υπολογιστή, εργονομία, συναισθηματική υπολογιστική).

ΤΡΙΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

3.1 Εισαγωγή στην Επιστημονική Έρευνα

Στην εποχή μας, η *Επιστήμη*, χαίρει μεγάλης εκτίμησης. Είναι διαδεδομένη η πεποίθηση ότι, υπάρχει κάτι το σημαντικό σε σχέση με την επιστήμη και τις μεθόδους της. Η υψηλή εκτίμηση της δεν εξαντλείται μόνο στην καθημερινή ζωή και στα μέσα μαζικής ενημέρωσης, αλλά φαίνεται στον εκπαιδευτικό και ερευνητικό κόσμο. Υπάρχουν πολλοί τομείς μελέτης που χαρακτηρίζονται από τους υποστηρικτές τους ως επιστήμες (πολιτικές & κοινωνικές επιστήμες, βιβλιοθηκονομικές επιστήμες, διοικητικές επιστήμες κλπ.), με στόχο να υπονοηθεί ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι τόσο θεμελιωμένες, όσο είναι και σε μία παραδοσιακή βασική επιστήμη, όπως είναι η *Φυσική*. Πιο συγκεκριμένα, όρος *επιστήμη* προσδιορίζει και αναφέρεται στη συστηματική, αντικειμενική και ολοκληρωμένη μελέτη των εμπειρικών φαινομένων και το σύνολο των γνώσεων που προκύπτουν από αυτή. Ετυμολογικά, προέρχεται από το *επί-* και *ίσταμαι*, και αφορά την απόκτηση εξειδικευμένης και πρακτικής γνώσης, καθώς και την ικανότητα να χρησιμοποιεί κανείς σωστά αυτή τη γνώση (Chalmers 2000, Creswell 2015, Sarris and Reib 2009, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Σαραφίδου 2011, Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011, Τσιώλη 2014, Μάντζαρης 2012).

Ήδη από την αρχαία εποχή, εμφανίστηκε το ενδιαφέρον των ανθρώπων να ασχοληθούν με το περιβάλλον τους, και να κατανοήσουν την φύση των φαινομένων που μέσω των αισθήσεων παρατηρούσαν. Τα μέσα που χρησιμοποίησαν για να υλοποιήσουν αυτούς τους σκοπούς ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες, που δεν είναι ανεξάρτητες αλλά πρέπει να θεωρηθούν ως συμπληρωματικές και αλληλεπικαλυπτόμενες, γνώρισμα που είναι πιο εμφανή εκεί που αναζητούνται λύσεις στα *σύνθετα σύγχρονα προβλήματα* (Cohen et al. 2008, Mouly 1978):

- *Εμπειρία*,
- *Λογική*, και
- *Έρευνα*.

Από την άλλη, ο όρος *έρευνα* (*research*), αφορά το σύνολο των οργανωμένων ενεργειών που εφαρμόζονται με σκοπό να βρεθεί, να ανακαλυφθεί, και να ερμηνευθεί κάτι που προκαλεί ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Επιπλέον, ο όρος *μεθοδολογία* (*methodology*), προέρχεται από τη σύνθεση των λέξεων «*μέθοδος*» και «*λογία*», και αναφέρονται στις μεθόδους της *επιστημονικής έρευνας*. Είναι ένα *οργανωμένο σύνολο κανόνων* που μπορεί να ρυθμίζουν μια συγκεκριμένη ανθρώπινη δραστηριότητα με ορισμένη διαδικασία. Αρκετές φορές συνδέεται και με το σύνολο των μεθόδων που χρησιμοποιούνται από ένα επιστημονικό

κλάδο (π.χ. *ψυχολογία*)(Καραγεώργος 2002, Σαραφίδου 2011,Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011, Τσιώλη 2014).

Ιστορικά, η *επιστημονική έρευνα* εντοπίζεται κυρίως στα κείμενα των *αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων*. Η *φιλοσοφία* αποτέλεσε την πρώτη δεξαμενή και πηγή γνώσης για όλες τις επιστήμες. Η φιλοσοφία κατά την αρχαιότητα αποκαλείτο η «*επιστήμη των επιστημών*», και ο *Αριστοτέλης* θεωρούσε μέρος της μεγάλης πνευματικής προσπάθειας της ανθρωπότητας, όλα αυτά που σήμερα χαρακτηρίζουμε ως επιστήμη, και τα οποία τα ονόμαζε εκείνη την περίοδο *Φιλοσοφία*. Η ε χρήση αυτού του όρου διατηρήθηκε μέχρι τα τέλη του 18ου αιώνα (Καραγεώργος 2002, Μάντζαρης 2012).

Η *βασική επιστημονική έρευνα* συνδέεται με την εύρεση, την ανάλυση και την ερμηνεία δεδομένων, και διενεργείται περισσότερο για επιστημονικούς σκοπούς παρά για την αγορά. Οι έρευνες που αναλαμβάνονται από ακαδημαϊκούς ή ερευνητές, έχουν ένα αριθμό χαρακτηριστικών που έρχονται σε έντονη αντίθεση με τα χαρακτηριστικά των ερευνών που βασίζονται στο χώρο των επιχειρήσεων και της αγοράς. Η πλέον σημαντική διαφορά αφορά το *κίνητρο*, που είναι η επέκταση των γνώσεων σε ένα επιστημονικό κλάδο. Επίσης, εξαρτάται και από τον *ερευνητή*, που ορίζει το ερευνητικό πρόβλημα και την μεθοδολογία που θα το προσεγγίσει. Αντίθετα, στην έρευνα που χρηματοδοτείται από την *αγορά (επιχειρηματίες-ιδιώτες, εταιρείες)*, το ερευνητικό πρόβλημα συνήθως επιλέγεται από τον χρηματοδότη, που παρακολουθεί και καθορίζει την πορεία της έρευνας ανάλογα με τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τους ερευνητές. Στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνονται οι πιο σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο κύριων ειδών της επιστημονικής έρευνας (Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011).

Πίνακας 6.1 Τα βασικά είδη Επιστημονικής Έρευνας.

Έρευνα βασισμένη στην αγορά	Ακαδημαϊκή Έρευνα
Εντολή από τον πελάτη (επιχειρηματία ή εταιρεία)	Απουσία εντολής
Δεσμευτική	Ουδέτερη
Παρεμβατική	Μη παρεμβατική
Κρίνεται με βάση την επίλυση προβλημάτων	Κρίνεται με βάση την επιστημονική ακρίβεια
Μικρή επισκόπηση της θεωρίας	Ουσιαστική η επισκόπηση της βιβλιογραφίας
Στόχος: η ικανοποίηση του πελάτη-χρηματοδότη	Στόχος: να προσθέσει στις ήδη υπάρχουσες γνώσεις/θεωρίες κάτι

	νέο
<i>Βασικό αποτέλεσμα:</i> η διαχειριστική έκθεση	<i>Βασικό αποτέλεσμα:</i> ακαδημαϊκή έκδοση (περιοδικό/συνέδριο)
Πολύ σημαντικό το κόστος	Συχνά απαιτείται μόνο η κάλυψη των εξόδων
<i>Ακροατήριο:</i> αγορά (επιχειρήσεις/οργανισμοί)	Κυρίως ακαδημαϊκό/ερευνητικό ακροατήριο
Αυστηρά καθορισμένη χρονική δέσμευση	Συχνά χωρίς χρονική δέσμευση

Έχουν διατυπωθεί πολλοί ορισμοί για τον όρο *επιστημονική έρευνα*. Ο πλέον δημοφιλής ορισμός τη θεωρεί ως τη *σκόπιμη και συστηματική διαδικασία* μελέτης ενός θέματος, ή φαινομένου, ή η επίλυση ενός προβλήματος. Η μελέτη εμπεριέχει τη συλλογή δεδομένων, την επεξεργασία και την ανάλυση τους, και ως τελικό αποτέλεσμα την εξαγωγή *συμπερασμάτων*. Έτσι, στόχος κάθε επιστημονικής έρευνας, είναι η *ανάπτυξη θεωριών* που να εκφράζουν την εξέλιξη των φαινομένων, ώστε να μπορεί να προβλεφθούν και να ερμηνευθούν τα επόμενα στάδια εξέλιξης των φαινομένων. Αν ο στόχος αυτός επιτευχθεί, τότε πιθανότατα να μπορεί να επέμβει ο κάθε επιστήμονα/ερευνητής σε κάποιο στάδιο εξέλιξης του φαινομένου και να το κατευθύνει σε επιθυμητούς στόχους. Ειδικότερα, στις *κοινωνικές, πολιτικές ή ανθρωπιστικές* επιστήμες, υπεισέρχονται μεταβλητές ποιοτικής φύσεως, που συνήθως δεν μπορούν να μετρηθούν με ποσοτικό τρόπο. Έτσι δεν είναι εύκολο να αναπτυχθούν θεωρίες, που να μπορούν να εκφραστούν με *μαθηματική μορφή (φορμαλιστικά)*, αλλά διατυπώνονται συνήθως με χρήση *περιγραφικών όρων*. Αυτό έχει ως συνέπεια την έλλειψη δυνατότητας ακριβούς πρόβλεψης. Γενικά μπορεί να σημειωθεί ότι η επιστημονική έρευνα (Καραγεώργος 2002, Μάντζαρης 2012, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011):

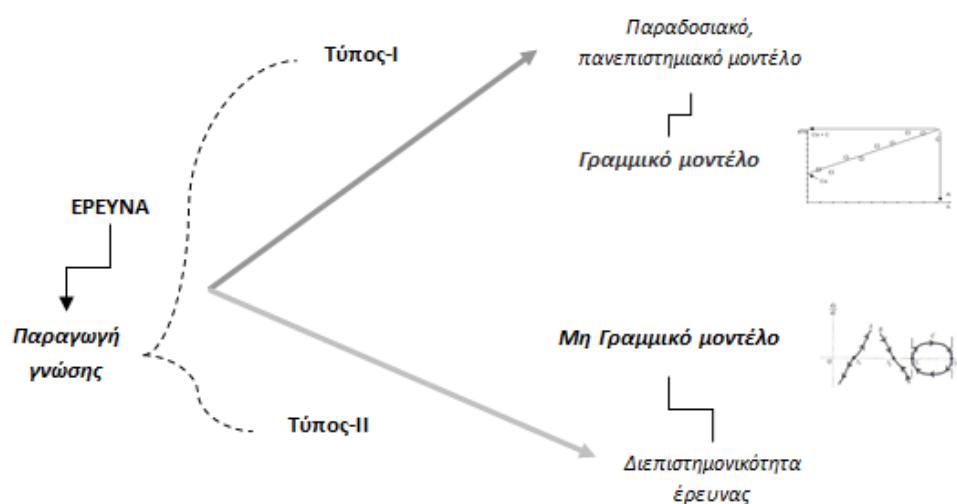
- ασχολείται με την ανακάλυψη *νέων γνώσεων*, που βασίζονται στηνοργανωμένη μελέτη της εμπειρικής πραγματικότητας,
- προσπαθεί να ανακαλύψει *γενικές αρχές* που ισχύουν κατά την εξέλιξη φαινομένων ή επίλυσης προβλημάτων, με απώτερο σκοπό τη διατύπωση θεωριών και μαθηματικών μοντέλων που να περιγράφουν με μεγάλη ακρίβεια τα φαινόμενα, και
- στηρίζεται στην *αντικειμενική ανάλυση* των δεδομένων για την εξαγωγή των συμπερασμάτων και τη διατύπωση *θεωριών-μοντέλων* που ωστόσο δεν είναι *οριστικά και αμετάβλητα*, αλλά μπορούν νεώτερες έρευνες να αλλάξουν να τροποποιήσουν ή να απορρίψουν τμηματικά ή συνολικά.

Σήμερα, η διαδικασία της παραγωγής γνώσης κατά την διεξαγωγή της επιστημονικής έρευνας, εμπίπτει σε δύο αντίθετες μεταξύ τους κατηγορίες ή τύπους, που περιγράφονται ως (Σχ.3.1)(Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011):

- ο Τύπος-I: αποτελεί το παραδοσιακό πανεπιστημιακό μοντέλο, όπου η παραγωγή γνώσης προέρχεται κυρίως από ένα ακαδημαϊκό θεματολόγιο.
- ο Τύπος-II: αποτελεί το μοντέλο που εστιάζει στην διεπιστημονικότητα της έρευνας, και προϋποθέτει την διεύρυνση των ορίων μίας επιστήμης, και η παραγωγή της γνώσης ακολουθεί μια λιγότερο γραμμική πορεία.

Κάθε επιστημονική έρευνα που έχει σχέση με τη *εκπαίδευση* δεν μπορεί να γίνει χωρίς τη συνεργασία, τη σύμπραξη εκπαιδευτικών στην τάξη των οποίων θα πραγματοποιηθεί η έρευνα. Αυτό προϋποθέτει τα εξής (Mialaret 2007, Cohen et al. 2008):

- να βρεθούν εκπαιδευτικοί που αροδέχονται να χρησιμοποιηθεί η τάξη τους για το πείραμα,
- να συμφωνήσουν για τους αντικειμενικούς σκοπούς της εκπαιδευτικής έρευνας, τις μεθόδους & εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν κοκ.,
- να βρεθούν εκπαιδευτικοί που πιθανόν να πρέπει να αλλάξουν μερικές πτυχές της πρακτικής τους,
- και τέλος, να βρεθούν εκπαιδευτικοί που να μπορούν να δεσμευτούν ότι θα συνεχίσουν τη συνεργασία τους καθόλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής έρευνας.



Σχήμα 3.1 Γεωμετρική αναπαράσταση διαδικασίας Παραγωγής Γνώσης.

Η επιστημονική έρευνα ταξινομείται σε διάφορες κατηγορίες. Η κυριότερη ταξινόμηση αφορά δύο μεγάλες κατηγορίες, βάση του είδους των δεδομένων που συγκεντρώνονται (Πιν.3.2)(Cohen et al. 2008, Καραγεώργος 2002,Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Ιωσηφίδης 2008, Τσιώλης 2014, Ζαφειρόπουλος 2012, Χριστοδουλίδης 2009):

- *Ποσοτική έρευνα*: αφορά την *ερευνητική στρατηγική* που εστιάζει στον *ποσοτικό προσδιορισμό*, στη *συλλογή*, και *ανάλυση δεδομένων*. Οι *ποσοτικές μέθοδοι* και *τεχνικές* αποτελούν *βασικά εργαλεία* για την *συλλογή στοιχείων* που *δίνουν απάντηση* σε *ερωτήσεις* που *αφορούν το «πώς, γιατί, κάτω από ποιες συνθήκες, με ποιες επιπτώσεις»*. Στις *ποσοτικές έρευνες* εντάσσονται και οι *εργαστηριακές, πειραματικές, περιγραφικές, δημοσκοπικές* και οι *συσχετιστικές έρευνες*.
- *Ποιοτική έρευνα*: χρησιμοποιείται για την «*εις βάθος*» διερεύνηση *κοινωνικών ή άλλων τύπου φαινομένων*. Είναι η *καλύτερη μεθοδολογία* για να *απαντηθούν τα ερωτήματα* που *σχετίζονται με το “Γιατί;”* και το “*Πώς;”* των υπό έρευνα φαινομένων. Έχει ως *σκοπό την ανάδυση νέων τυποποιήσεων* και *θεωρητικών μοντέλων* παρά στην *επαλήθευση υποθέσεων*. Διερευνά την *εμπειρία* των *ατόμων* και τα *υποκειμενικά νοήματα* που τη *συγκροτούν*, λαμβάνοντας *υπόψη το ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό (αξιακό και ιδεολογικό) πλαίσιο (context)* στο οποίο *εγγράφεται*. Το *βασικό πλεονέκτημα* της είναι η *ευελιξία* που *χαρακτηρίζει την ερευνητική διαδικασία*. Στις *ποιοτικές έρευνες* εντάσσονται *κυρίως οι βιβλιογραφικές, οι ιστορικές, οι δράσης, οι μελέτες περιπτώσεων (casestudies), οι ανάλυσης περιεχομένου, οι εθνογραφικές, οι βιογραφικές κλπ.*

Πίνακας 3.2 Διαφορές Ποσοτικής – Ποιοτικής Έρευνας.

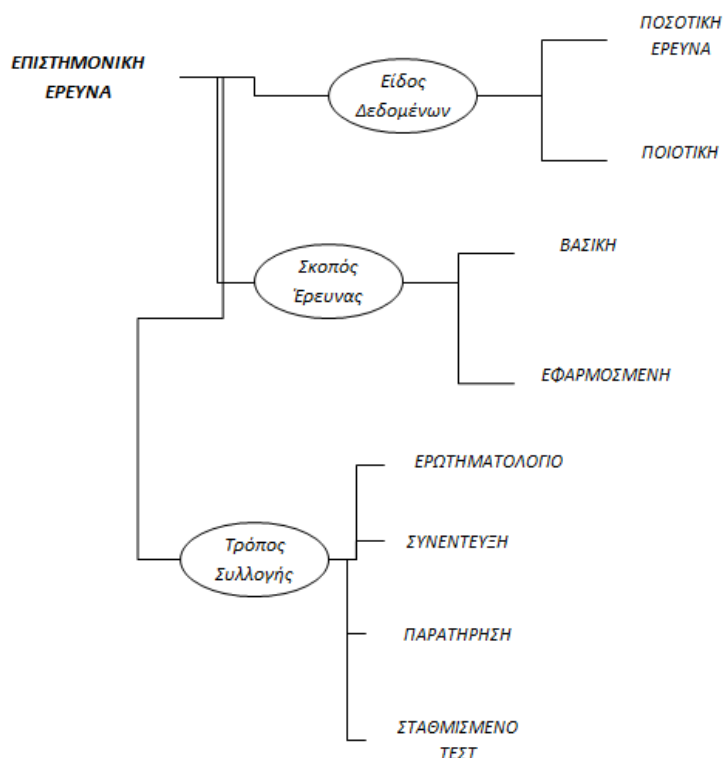
ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
Φαινομενολογική	Θετικιστική
Επαγωγική	Υποθετικό-παραγωγική
Ολιστική	Μερική
Υποκειμενική	Αντικειμενική
Διαδικαστική	Εστιάζει σε μετρήσιμα αποτελέσματα
Σχετική αδυναμία ελέγχου	Στοχεύει στον έλεγχο των μεταβλητών
Στόχευση στην κατανόηση	Επιβεβαιωτική
Ερμηνευτική	
Εξηγητική	

Μία άλλη ταξινόμηση των επιστημονικών ερευνών στηρίζεται στην μεθοδολογία *συλλογής* των *δεδομένων*. Έτσι, η *έρευνα* μπορεί να *διακριθεί* σε *έρευνες ερωματολογίου, συνέντευξης, παρατήρησης, και σταθμισμένου τεστ*. Τέλος, μία *τρίτη ταξινόμηση* των *ερευνών* είναι με *βάση τον σκοπό* για τον οποίο

γίνεται η έρευνα και διακρίνονται σε (Creswell 2015, Καραγεώργος 2002, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011):

- *Βασική έρευνα (Basic Research)*, που στοχεύει στην αύξηση των επιστημονικών γνώσεων και δεν την απασχολεί η πρακτική εφαρμογή των όποιων αποτελεσμάτων της. Κεντρικός σκοπός της είναι η ανάπτυξη μίας θεωρίας ή ενός μοντέλου.
- *Εφαρμοσμένη έρευνα (Applied Research)*, που έχει πρακτικό σκοπό, και στοχεύει να δώσει απάντηση σε κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα (η εκπαιδευτική έρευνα ανήκει συνήθως σε αυτή την κατηγορία).

Στο επόμενο σχήμα, φαίνονται συνολικά οι ταξινομήσεις της επιστημονικής έρευνας που ισχύουν σήμερα στην ερευνητική πράξη (Creswell 2015, Cohen et al. 2008, Καραγεώργος 2002, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011).



Σχήμα 3.2 Βασικές κατηγορίες ταξινόμησης της επιστημονικής έρευνας.

Επίσης, η επιστημονική έρευνα διαθέτει *τρία ιδιαίτερα χαρακτηριστικά*, που την ξεχωρίζουν από την απλή εμπειρία (Borg 1963, Cohen et al. 2008, Mouly 1978):

- *συστηματικότητα* και *έλεγχο* που προέρχεται από το *επαγωγικό-απαγωγικό μοντέλο*, δηλ. το συνδυασμό της *απαγωγής του Αριστοτέλη*, και βασίζεται στο *συλλογισμό* που πηγάζει από την τυπική λογική, δηλ. ένας αριθμός προτάσεων οδηγούν σε ένα συμπέρασμα, και της *επαγωγής του Bacon* όπου χρησιμοποιείται η μέθοδος της *επαγωγικής λογικής* (εξέταση μιας σειράς

- περιπτώσεων που οδηγούν σε μία υπόθεση και σε τελικό βαθμό σε μία γενίκευση),
- *εμπειρικότητα*, όπου ο ερευνητής απευθύνεται στην εμπειρία για επαλήθευση,
 - και στην *αυτοδιόρθωση*, καθώς εγγυάται ότι τα τυχόν λάθος αποτελέσματα, θα εντοπιστούν με την πάροδο του χρόνου και θα αναθεωρηθούν.

Γενικά, η επιστημονική έρευνα είναι ένας αρμονικός *συνδυασμός εμπειρίας & λογικής*, και πρέπει να θεωρείται η πιο επιτυχής προσέγγιση στην ανακάλυψη της αλήθειας, ειδικά όσον αφορά τις φυσικές επιστήμες (Borg 1963). Στις *κοινωνικές και φυσικές επιστήμες* υπάρχουν δύο *ανταγωνιζόμενες απόψεις* (Cohen et al. 2008):

- η πρώτη υποστηρίζει ότι οι κοινωνικές επιστήμες αλλά και οι φυσικές επιστήμες έχουν τις ίδιες απαιτήσεις και ανάγκες όσο αφορά την ερευνητική διεργασία και επίσης εστιάζουν στην ανακάλυψη φυσικών και καθολικών νόμων, που μπορεί να ρυθμίζουν την φύση ή την κοινωνία ή την ανθρώπινη συμπεριφορά,
- και, η δεύτερη άποψη θεωρεί ότι παρά την κοινή βάση όσο αφορά την αυστηρότητα των φυσικών και κοινωνικών επιστημών, οι άνθρωποι διαφέρουν ως προς τα άψυχα φυσικά φαινόμενα και μάλιστα και μεταξύ τους.

Αυτές οι αντιμαχόμενες απόψεις αντιπροσωπεύουν διαφορετικές όψεις της κοινωνικής πραγματικότητας, της ατομικής και κοινωνικής συμπεριφοράς. Η πιο γόνιμη ίσως προσέγγιση αυτών των δύο θεωρήσεων του κοινωνικού κόσμου προσεγγίζεται από τους *Burrell και Morgan (1979) & Kirk και Miller (1986)*, που επισημαίνουν τέσσερις βασικές δέσμες παραδοχών: *οντολογικό είδος* που αφορούν την ίδια την τη φύση ή τη ουσία των ερευνώμενων κοινωνικών φαινομένων, δηλ. είναι ένα δεδομένο «*εκεί έξω*» στον κόσμο ή δημιουργείται από το *νον* (*εγκέφαλος*) του ατόμου.

- *επιστημολογικό είδος* που αφορούν τις βάσεις της γνώσης (φύση γνώσης, μορφές, τρόποι απόκτησης).
- *ανθρώπινης φύσης* που αφορούν τη σχέση ανάμεσα στο ανθρώπινο είδος και στο περιβάλλον του.
- *μεθοδολογικές* που στοχεύουν είτε στην ανακάλυψη γενικών – καθολικών νόμων (*νομοθετική*) είτε στην κατανόηση της ατομικής συμπεριφοράς (*ιδιογραφική*).

Στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνονται εποπτικά όλες αυτές οι παραδοχές που περιγράφουν οι *Burrell και Morgan (1979) & Kirk και Miller (1986)*, και στηρίζονται σε μία *υποκειμενική-αντικειμενική* διάσταση. Συμπερασματικά, οι ερευνητές που υιοθετούν μια *αντικειμενιστική προσέγγιση* του κοινωνικού κόσμου και

που τον θεωρούν παρόμοιο με τον φυσικό κόσμο, θα στραφούν στο φάσμα των παραδοσιακών επιλογών δηλ. πειράματα, επισκοπήσεις κλπ. Αντίθετα, οι ερευνητές που υιοθετούν μια *πιο υποκειμενιστική προσέγγιση* και που θεωρούν ότι ο κοινωνικός κόσμος είναι πιο εύπλαστος, προσωπικός και έχει επίκεντρο του τον άνθρωπο, θα επιλέξουν από ένα φάσμα πρόσφατα αναδυόμενων τεχνικών όπως οι αναφορές, η συμμετοχική παρατήρηση και τα προσωπικά δομήματα (Cohen et al. 2008).

Πίνακας 3.3 Υποκειμενική-Αντικειμενική διάσταση.

Υποκειμενιστική προσέγγιση της κοινωνικής επιστήμης	Παραδοχές	Αντικειμενιστική προσέγγιση της κοινωνικής επιστήμης
<i>Νομιναλισμός</i>	← Οντολογία →	<i>Ρεαλισμός</i>
<i>Αντι-θετικισμός</i>	← Επιστημολογία →	<i>Θετικισμός</i>
<i>Βολонταρισμός</i>	← Ανθρώπινη φύση →	<i>Ντετερμινισμός</i>
<i>Ιδιογραφική</i>	← Μεθοδολογία →	<i>Νομοθετική</i>

Οι φάσεις από τις οποίες διέρχεται μία ερευνητική διαδικασία σε μία επιστημονική έρευνα μπορεί να συνοψισθούν στα εξής (Νόβα-Καλτσούνη 2006):

- προπαρασκευή της έρευνας,
- επιλογή ερευνητικού προβλήματος,
- διατύπωση ερευνητικών υποθέσεων,
- επιλογή συγκεκριμένης ερευνητικής μεθόδου,
- προσδιορισμός πληθυσμού για δειγματοληψία,
- επιλογή τεχνικής συλλογής δεδομένων,
- συλλογή στοιχείων,
- επεξεργασία στοιχείων, και
- παρουσίαση αποτελεσμάτων.

Συνολικά, θα μπορούσε να οριοθετηθεί ότι η *επιστημονική έρευνα* πρέπει να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά (Robson 2007, Νόβα-Καλτσούνη 2006):

- *συστηματικότητα* (σαφής περιγραφή των πειραματικών διαδικασιών, συνθηκών ρόλων κλπ.),
- *σκεπτικιστικότητα* (υποβολή των ιδεών σε πιθανές διαψεύσεις και των παρατηρήσεων και συμπερασμάτων σε εξονυχιστικό έλεγχο από τους ερευνητές και ανεξάρτητους κριτές),

- και *δεοντολογία* (τήρηση κώδικα ερευνητικής συμπεριφοράς, σεβασμός στην ιδιωτική ζωή του συμμετέχοντα στην έρευνα, ανωνυμία του ερωτώμενου, προστασία προσωπικών δεδομένων).

3.2 Φιλοσοφία της Έρευνας

Στην επιστημονική έρευνα έχουν αναδειχθεί διάφορες σχολές φιλοσοφικής σκέψης (Καραγεώργος 2002, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Cohen et al. 2008). Ο *θετικισμός*, είναι μια από τις πλέον σημαντικές σχολές φιλοσοφικής σκέψης, που προήλθε από τον γάλλο φιλόσοφο του 19^{ου} αιώνα *Comte* ως μέσο διάκρισης της επιστήμης από τη *μεταφυσική* και τη *θρησκευτική σκέψη*. Ειδικά, στις κοινωνικές επιστήμες, η διαμάχη σχετικά με τον τρόπο αντίληψης και μελέτης του ευρύτερου περιβάλλοντος και των φαινομένων που τον διέπουν ονομάζεται «*σύγκρουση του θετικισμού*» (Beck 1979, Oldroyd 1986, Robson 2007, Νόβα-Καλτσούνη 2006).

Ο *θετικισμός* είναι μία στροφή προς την *εμπειρία* και την *εμπειρική πραγματικότητα*, ως η μοναδική πηγή της γνώσης και της αλήθειας μέσω ενός συνδυασμού της λογικής με τα μέσα εμπειρικής διερεύνησης (*παρατήρηση, πείραμα, συγκριτική ανάλυση των στοιχείων, διατόπωση γενικεύσεων και επιστημονικών νόμων με αξιώσεις για καθολικότητα*) (Τάτσης 1997). Ειδικότερα, η θετικιστική φιλοσοφία τείνει στην ανάλυση της γλώσσας της επιστήμης με τις τεχνικές της μαθηματικής λογικής. Η θεωρία είναι εμπειρικά ουδέτερη, όπως θεωρητικά ουδέτερη είναι και η εμπειρία. Η παρατήρηση είναι η *πηγή* και το *μέλημα* της επιστημονικής γνώσης (Κάλλας 2008).

Από την εποχή του *Comte*, ο όρος «*θετικισμός*» έχει χρησιμοποιηθεί με τόσο διαφορετικούς τρόπους από τους φιλοσόφους και τους κοινωνικούς επιστήμονες, ώστε είναι δύσκολο να του αποδωθεί ένα ακριβές και σταθερό νόημα. Επιπλέον, ο όρος έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για να ονομάσει το δόγμα μίας σχολής της φιλοσοφίας γνωστής ως «*λογικός θετικισμός*», που συνδέεται με τον *κύκλο της Βιέννης* στη δεκαετία του 1920, με φημισμένα μέλη του, τους *Schilick, Carnap, Neurath*, και *Waisman* (Cohen et al. 2008, Outwaite 1987, Robson 2007). Σύμφωνα με την κεντρική πεποίθηση των λογικών θετικιστών, το *νόημα μίας δήλωσης* είναι η *μέθοδος της επαλήθευσης της*. Από αυτό προκύπτει ότι δηλώσεις μη επιδεχόμενες επαλήθευσης θεωρούνται χωρίς νόημα, και συμπεριλαμβάνονται σε αυτές η παραδοσιακή μεταφυσική και η θεολογία (Cohen et al. 2008, Κάλλας 2008).

Στον επόμενο πίνακα, παρουσιάζονται τα κυριότερα *χαρακτηριστικά* της θετικιστικής προσέγγισης (Robson 2007, Duncan 1968):

Πίνακας 3.4 Βασικές παραδοχές του Θετικισμού.

α/α	Υποθέσεις Θετικισμού
1	Η αντικειμενική γνώση (τα <i>γεγονότα</i>) μπορεί να επιτευχθεί από την άμεση εμπειρία ή την παρατήρηση και είναι η μόνη γνώση που είναι διαθέσιμη στην επιστήμη. Απορρίπτονται οι μη ορατές ή οι θεωρητικές οντότητες.
2	Η επιστήμη διαχωρίζει τα γεγονότα από τις αξίες είναι « <i>απαλλαγμένη αξιών</i> ».
3	Η επιστήμη βασίζεται κυρίως σε ποσοτικά δεδομένα, τα οποία προκύπτουν από τη χρήση αυστηρών κανόνων και διαδικασιών, και διαφέρουν θεμελιωδώς από την κοινή λογική.
4	Όλες οι επιστημονικές προτάσεις θεμελιώνονται σε γεγονότα. Οι υποθέσεις ελέγχονται έναντι αυτών των γεγονότων.
5	Ο σκοπός της επιστήμης είναι η ανάπτυξη καθολικών αιτιατών νόμων.
6	Το αίτιο θεμελιώνεται μέσω της επίδειξης τέτοιων εμπειρικών κανονικότητων ή σταθερών συνδέσεων (<i>αιτιατές σχέσεις</i>).
7	Η ερμηνεία ενός γεγονότος γίνεται απλά συσχετίζοντας το με ένα γενικό νόμο.
8	Είναι δυνατόν να μεταφέρουμε τις υποθέσεις και τις μεθόδους των φυσικών επιστημών από τις φυσικές επιστήμες στις κοινωνικές επιστήμες.

Ο *Giddens (1978)*, έχει εντοπίσει τις εξής συνδεόμενες υποθέσεις όσο αφορά το θετικισμό: πρώτον οι μεθοδολογικές διαδικασίες των φυσικών επιστημών μπορούν να εφαρμοστούν απευθείας στις κοινωνικές επιστήμες, και δεύτερον, το τελικό προϊόν των διερευνήσεων των κοινωνικών επιστημών μπορεί να διατυπωθεί σε νόμους ή σε γενικεύσεις παρόμοιας μορφής με αυτών των φυσικών νόμων.

Ο θετικισμός είναι λιγότερο επιτυχής όταν εφαρμόζεται στη μελέτη της *ανθρώπινης συμπεριφοράς*, όπου η τεράστια πολυπλοκότητα της ανθρώπινης συμπεριφοράς είναι τελείως διαφορετική κατάσταση από ότι η τάξη και κανονικότητα του φυσικού κόσμου (Cohen et al. 2008). Παραδόξως, ωστόσο, η προσκόλληση στις *θετικιστικές απόψεις* φαίνεται ότι εξακολουθεί να υφίσταται πιο επίμονα στις κοινωνικές παρά στις φυσικές επιστήμες και η συγκεκριμένη θέση εξακολουθεί να έχει τους υποστηρικτές της (Klee 1997, Turner 1992).

Πολλά από τα μεμονωμένα αξιώματα του θετικισμού έχουν γίνει αντικείμενο σοβαρής κριτικής από ένα εύρος φιλοσοφικών θέσεων (Πιν.3.5)(Blaike 1993). Πιο συγκεκριμένα, οι *θετικιστικές προσεγγίσεις* και οι *ποσοτικές τους πρακτικές*

έχουν επίσης αποτελέσει αντικείμενο *σοβαρής κριτικής* από την ίδια την κοινωνική έρευνα, κυρίως από φεμινίστριες ερευνήτριες και άλλους μελετητές, που υιοθετούν μια *ποιοτική στάση* (Robson 2007, Creswell 2015).

Πίνακας 3.5 Φιλοσοφικές κριτικές της «καθιερωμένης άποψης».

α/α	Φιλοσοφικές κριτικές
1	Ο ισχυρισμός ότι η άμεση εμπειρία μπορεί να προσφέρει μία αξιόπιστη βάση για την επιστημονική γνώση είναι ανοικτός προς αμφισβήτηση.
2	Η άποψη ότι η επιστήμη θα πρέπει να ασχολείται μόνο με παρατηρήσιμα φαινόμενα απορρίπτεται.
3	Είναι αδύνατο να διακρίνουμε μεταξύ της γλώσσας της παρατήρησης και της θεωρίας.
4	Οι θεωρητικές έννοιες δεν έχουν μία-προς-μία αντιστοιχία με την «πραγματικότητα», όπως την παρατηρούμε.
5	Οι επιστημονικοί νόμοι δεν βασίζονται σε σταθερές συνδέσεις μεταξύ γεγονότων που διαδραματίζονται στον κόσμο.
6	Τα «γεγονότα» και οι «αξίες» δεν μπορούν να διαχωριστούν.

Η αποδεδειγμένη επιτυχία του *επιστημονικού παραδείγματος* του *θετικισμού* κυρίως στις φυσικές επιστήμες, βρέθηκε γρήγορα στο στόχαστρο μιας διαρκούς και μερικές φορές ιδιαίτερα έντονης κριτικής, κυρίως από εκπροσώπους *μεθοδολογικών ρευμάτων* εναλλακτικών προς το θετικισμό (Dithley2004). Έτσι, το *αντι-θετικιστικό* ρεύμα πρότεινε διάφορες εναλλακτικές προσεγγίσεις (*νατουραλιστικές, ποιοτικές και ερμηνευτικές εκδοχές*), που διαθέτουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στοιχεία τα οποία τις διαφοροποιούν από την θετικιστική προσέγγιση (Blumer 1969, Cohen et al. 2008, Ιωσηφίδης 2003, 2008):

- τα άτομα έχουν πρόθεση και δημιουργικότητα στις δράσεις τους, έτσι ώστε να δρουν με σκοπό και να κατασκευάζουν νοήματα μέσα από άλλα, και διαμέσου των δραστηριοτήτων (Blumer 1969),
- τα άτομα κατασκευάζουν με ενεργό τρόπο τον κοινωνικό τους κόσμο (Becker 1970),
- οι καταστάσεις είναι λιγότερο *αμετάβλητες* και *στατικές* και περισσότερο *ρευστές* με τάση να αλλάζουν,
- τόσο τα γεγονότα όσο και τα άτομα είναι μοναδικά και σε πολύ μεγάλο βαθμό δεν είναι εύκολο να γίνουν γενικεύσεις για αυτά (στο γενικό πληθυσμό),

- επικρατεί η άποψη ότι ο κοινωνικός κόσμος πρέπει να μελετάται στη φυσική του κατάσταση, χωρίς να υπάρχει παρεμβολή ή χειραγώγηση από την πλευρά του ερευνητή (Hammersley and Atkinson 1983),
- η συνέπεια απέναντι στα φαινόμενα που μελετώνται είναι ουσιώδης,
- τα άτομα ερμηνεύουν τα γεγονότα, τα πλαίσια και τις καταστάσεις και δρουν με βάση αυτά τα γεγονότα (Morrison 1998),
- υπάρχουν πολλαπλές ερμηνείες και προσεγγίσεις στα επιμέρους γεγονότα και στις διάφορες καταστάσεις,
- η πραγματικότητα έχει πολλαπλή και πολύπλοκη διάρθρωση,
- πολλά γεγονότα δεν είναι δυνατόν να υποβαθμιστούν σε απλοϊκές ερμηνείες, συνεπώς οι «γενικές περιγραφές» είναι σημαντικές σε σχέση με την υπερβολική απλούστευση (Geertz 1973),
- και τέλος, πρέπει να εξετάζονται οι διάφορες καταστάσεις περισσότερο μέσα από την οπτική των ατόμων που συμμετέχουν σε αυτές, και λιγότερο μέσω του ερευνητή-παρατηρητή.

Το *αντι-θετικιστικό* κίνημα στις κοινωνικές επιστήμες αντιπροσωπεύει τρεις βασικές σχολές σκέψης, τη *φαινομενολογία*, την *εθνομεθοδολογία* και τη *θεωρία της συμβολικής αλληλεπίδρασης* (Cohen et al. 2008, Creswell 2015, Ιωσηφίδης 2008):

- *φαινομενολογία*: είναι μία θεωρητική οπτική που εστιάζει στη μελέτη της *άμεσης εμπειρίας*, και βλέπει τη συμπεριφορά ως κάτι που καθορίζεται από τα φαινόμενα της εμπειρίας, παρά από την εξωτερική και αντικειμενική πραγματικότητα που περιγράφει κανείς (English and English 1958, Schuetz 2004).
- *εθνομεθοδολογία*: ενδιαφέρεται για τον κόσμο της καθημερινής ζωής, και πιο συγκεκριμένα για τον τρόπο που οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τον καθημερινό κόσμο, και έτσι προσπαθεί να κατανοήσει τα κοινωνικά επιτεύγματα εκ των έδων (*εσωτερικά-από μέσα*) (Garfinkel and Sacks, H 2004).
- *θεωρία της συμβολικής αλληλεπίδρασης*: βασίζεται στο έργο του G. H. Mead (1934). Δεν αντιπροσωπεύει μια *ενιαία οπτική*, αλλά δίνει έμφαση σε ορισμένα σημεία όπως (Cohen et al. 2008, Woods 1983):
 - ✓ τα ανθρώπινα όντα ως δημιουργοί των προσωπικών δράσεων τους,
 - ✓ τον κόσμο των *υποκειμενικών νοημάτων* και τα *σύμβολα* με τα οποία παράγονται και παρουσιάζονται,
 - ✓ τη διαδικασία *διαπραγμάτευσης*, χάρη στην οποία διαρκώς κατασκευάζονται τα νοήματα,
 - ✓ το *κοινωνικό πλαίσιο* μέσα στο οποίο υφίστανται τα νοήματα αλλά και οι καταβολές τους, και
 - ✓ την ανάληψη του «*ρόλου του άλλου*».

Η κριτική στο *αντι-θετικιστικό ρεύμα* εστιάζεται στο ότι η *κατανόηση* εκ μέρους μας των πράξεων των συνανθρώπων, απαιτεί αναγκαστικά γνώση των προθέσεων τους, και αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελεί το σκοπό μιας κοινωνικής επιστήμης. Επίσης υπάρχει η κριτική ότι, οι οπαδοί της αντι-θετικιστικής στάσης έχουν υπερβάλει κατά πολύ ως προς τη εγκατάλειψη των επιστημονικών διαδικασιών επαλήθευσης, και την παραίτηση από την ελπίδα να ανακαλύψουν χρήσιμες *γενικεύσεις* σχετικά με τη συμπεριφορά (Cohen et al. 2008, Creswell 2015, Schuetz 2004).

3.3 Ερευνητικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία

Η «*επιστημονική μέθοδος*» θεωρείται το σύνολο των *στρατηγικών* και των *διαδικασιών* που χρησιμοποιούν οι ερευνητές στην πράξη, για να προάγουν την επιστημονική γνώση. Οι *Hitchcock* και *Hughes* (1995) πρότειναν ένα μοντέλο οκτώ σταδίων για την επιστημονική μέθοδο, που αντανάκλα τις απόψεις και άλλου ερευνητή, του *Kerlinger* (Cohen et al. 2008) (Πιν.3.6).

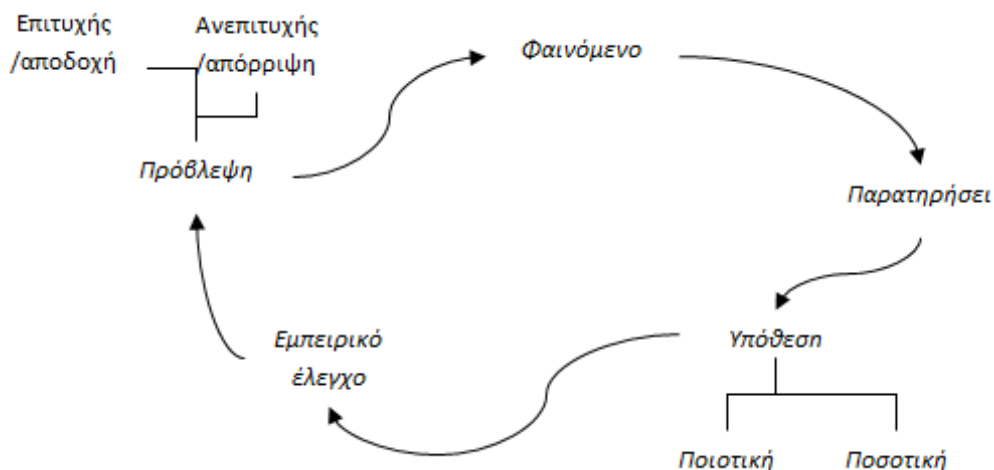
Βασικό εργαλείο τους, είναι η *υπόθεση* (*Hypothesis*), που αφορά μία *δήλωση* που υποδεικνύει μία *σχέση* ή την *απουσία* της, ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα από τα επιλεγμένα *στοιχεία* (*μεταβλητές* ή *παραμέτρους* ή *δείκτες*), μία υπόθεση η οποία έχει διατυπωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να φέρει ξεκάθαρους υπαινιγμούς για μία δοκιμασία. Οι ερευνητές ακολούθως αποφασίζουν σχετικά με την πλέον απαραίτητη μέθοδο, και υποβάλλουν την υπόθεση τους στη συγκεκριμένη διαδικασία (Cohen et al. 2008, Creswell 2015, Sarris and Reib 2009, Σαραφίδου 2011, Κάλλας 2008).

Πίνακας 3.6 Μοντέλο Οκτώ (8) Σταδίων για την Επιστημονική Μέθοδο.

Στάδιο	Περιγραφή Σταδίων
1 ^ο	Υποθέσεις, διαισθήσεις και εικασίες
2 ^ο	Πειραματικός σχεδιασμός, λήψη δείγματος, απομόνωση μεταβλητών
3 ^ο	Παρατηρούμενοι συσχετισμοί, αναγνώριση προτύπων
4 ^ο	Υποθέσεις που διαμορφώνονται για επεξήγηση κανονικότητας
5 ^ο	Εξηγήσεις και προβλέψεις που υποβάλλονται σε δοκιμασία, διαψευσιμότητα (C. Popper)
6 ^ο	Διατύπωση νόμων ή διάψευση (απόρριψη υπόθεσης)
7 ^ο	Διατύπωση γενικεύσεων
8 ^ο	Νέες θεωρίες

Η εφαρμογή της επιστημονικής έρευνας στην ψυχολογία προχωρεί με *κυκλικό τρόπο* (Σχ.3.3). Ο ερευνητής αρχίζει με μία σειρά *παρατηρήσεων* του φαινομένου

που τον ενδιαφέρει και για να εξηγήσει προτείνει μία υπόθεση. Αυτή μπορεί να είναι ποσοτική ή ποιοτική. Ανεξάρτητα από το περιεχόμενο της, μία επιστημονική υπόθεση θα πρέπει να μπορεί να υποβληθεί σε εμπειρικό έλεγχο. Για να είναι αυτό δυνατό θα πρέπει η υπόθεση να είναι σε θέση να προβλέπει το αποτέλεσμα νέων μελετών, που αφορούν την ίδια ή παρόμοια λειτουργική σχέση παραγόντων. Αν η προτεινόμενη υπόθεση προβλέπει σωστά και κατά επανάληψη τα αποτελέσματα νέων μελετών, τότε γίνεται αποδεκτή μία θεωρία, αν όχι, απορρίπτεται ή τροποποιείται (Σίμος και Κομίλη 2003, Sarris and Reib 2009).



Σχήμα 3.3 Ερευνητική διαδικασία στην Ψυχολογία (προσαρμογή από Σίμος και Κομίλη 2003).

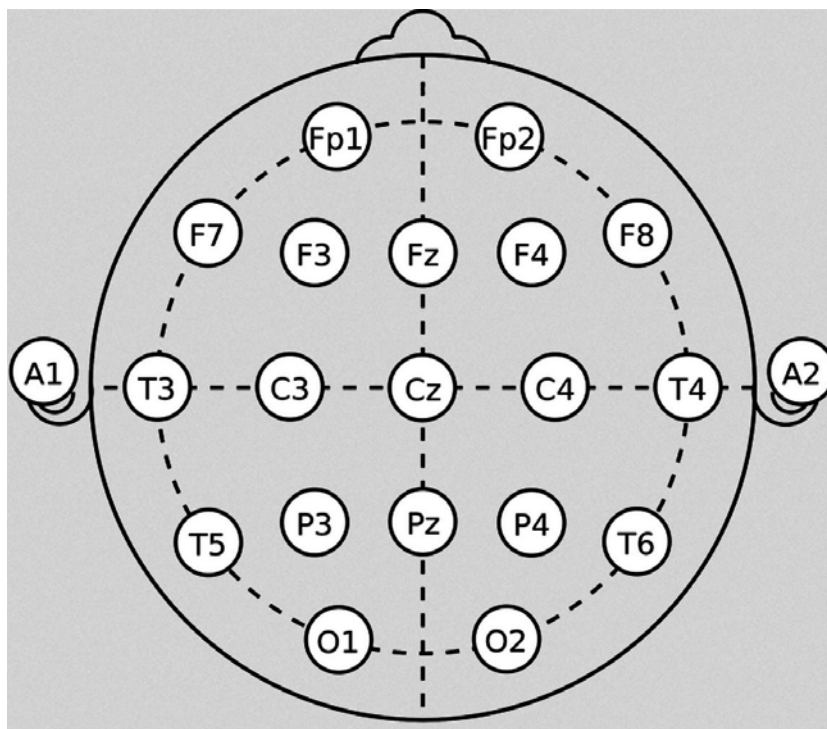
Στην *ψυχολογία* υπάρχουν τρεις βασικές ερευνητικές προσεγγίσεις για τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων με σκοπό είτε την περιγραφή νέων φαινομένων, είτε το έλεγχο υποθέσεων σχετικά με τη φύση γνωστών φαινομένων (Σίμος και Κομίλη 2003, Sarris and Reib 2009):

- *Περιγραφική*: ασχολείται με την περιγραφή ενός φαινομένου.
- *Συσχετιστική*: εξετάζει πιθανές σχέσεις ανάμεσα σε μεταβλητές που υπεισέρχονται στο εν λόγω φαινόμενο (συσχέτιση). Με την προσέγγιση αυτή, ο ερευνητής έχει τη δυνατότητα να εξαγάγει συμπεράσματα για τη συνάφεια που υπάρχει ανάμεσα σε μεταβλητές ή παράγοντες του υπό εξέταση φαινομένου. Δηλαδή, προχωρά πέρα από την απλή καταγραφή της συμπεριφοράς που παρατηρεί, στην εκτίμηση της πιθανής σχέσης μεταξύ αυτής της συμπεριφοράς και κάποιων άλλων μεταβλητών.
- *Πειραματική*: επιχειρεί να προσδιορίσει με άμεσο τρόπο τις συνθήκες που ευθύνονται για την εμφάνιση ενός φαινομένου. Το πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης σε σχέση με την συσχετιστική είναι ότι επιτρέπει στον ερευνητή να μεταβάλλει άμεσα τις μεταβλητές που τον ενδιαφέρουν στην μελέτη ενός φαινομένου.

Από την άλλη, στο πλαίσιο των *νευροεπιστημών (neuroscience)*, οι *ερευνητικοί μέθοδοι* και τα *εργαλεία* που χρησιμοποιούνται για την μελέτη των εγκεφαλικών μηχανισμών, διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες (Σίμος και Κομίλη 2003, Βεντούρας 2015): (α) μελέτες εγκεφαλικών βλαβών (σταθμισμένες ή πειραματικές δοκιμασίες), (β) επεμβατικοί μέθοδοι (δοκιμασία της αμυτάλης, διεγχειρητικής χαρτογράφησης, διερευνητική επέμβαση με χρήση ηλεκτροδίων), και (γ) μη επεμβατικοί μέθοδοι. Η τελευταία κατηγορία, αφορά τις πιο πρόσφατες εξελίξεις στην μεθοδολογία των νευροεπιστημών που εξειδικεύονται στην απεικόνιση των εγκεφαλικών μηχανισμών των λειτουργιών (Brown and Hagoort 2004): στις *αιμοδυναμικές* και στις *ηλεκτροφυσιολογικές*. Οι πρώτες (*αιμοδυναμικές*) στηρίζονται στο γεγονός ότι μέσα στον υγιή εγκέφαλο υπάρχει στενή σύζευξη ανάμεσα στις μεταβολές ενός επιπέδου δραστηριότητας μίας νευρωνικής συστάδας και της παροχής αίματος σε αυτόν, έτσι ώστε μία αύξηση στη δραστηριότητα δικτύου να συνδέεται με αύξηση της αιμάτωσης και το αντίστροφο (Raichle 1987). Υπάρχει όμως ένσταση στο ότι δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως ούτε οι φυσιολογικοί μηχανισμοί πίσω από αυτή τη σύνδεση μεταξύ νευρωνικής δραστηριότητας και αιμάτωσης, ούτε η λειτουργική σημασία (Barinaga 1997). Σήμερα, υπάρχουν δύο συνήθεις μέθοδοι μέτρησης αιμοδυναμικών συσχετισμών της νευρικής δραστηριότητας, η *τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET)* και η *λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI)* (Frackowiak et al. 1997, Firth and Friston 1997, Toga and Mazziotta 1996). Αντίστοιχα, οι δεύτερες μέθοδοι (*ηλεκτροφυσιολογικές*), μετρούν τη νευρική δραστηριότητα άμεσα. Οι μέθοδοι αυτές εκμεταλλεύονται το γεγονός ότι, από απόσταση, μερικές ομάδες νευρώνων ενεργούν ως ηλεκτρικά δίπολα (Wood 1987, Kutas and Dale 1997). Αν τα μέλη μιας ομάδας νευρώνων προσανατολίζονται προς την ίδια γενική κατεύθυνση και πολώνονται ή αποπολώνονται συγχρόνως, οι μεμονωμένες διπολικές ροπές τους θα αθροίζονται και θα δημιουργούν ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που είναι δυνατόν να ανιχνευτεί έξω από το κεφάλι. Το ηλεκτρικό συστατικό τέτοιων πεδίων συνιστά το *ηλεκτροεγκεφαλογράφημα-HEΓ (EEG)*, και το *μαγνητοεγκεφαλογράφημα-MEΓ (MEG)* (*in vivo diagnostic techniques*) (Εικ.3.1, 3.2) (Βεντούρας 2015). Η μεγάλη πλειοψηφία των ηλεκτροφυσιολογιών μελετών των γνωστικών λειτουργιών χρησιμοποιούν επεισοδιακές μετρήσεις των *EEG* και *MEG*, σχετιζόμενα με *γεγονότα προκλητά δυναμικά (ERP-Event related Potentials)* και σχετιζόμενα με *γεγονότα μαγνητικά πεδία (ERF-Event related Fields)* (Picton et al. 1995, Hamalainen et al. 1993, Βεντούρας 2015).



Εικόνα 3.1 Καταγραφή ΗΕΓ 14 καναλιών, όπου οι κατακόρυφες μπλε γραμμές απέχουν 1 sec (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).



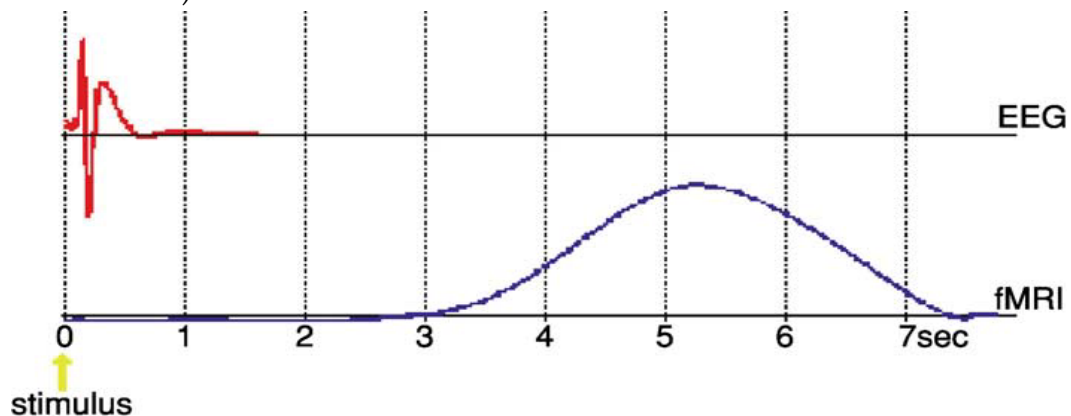
Εικόνα 3.2 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων στη δερματική επιφάνεια του κεφαλιού σύμφωνα με το πρότυπο 10-20 (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).

Η πιο σύγχρονη εκδοχή καταγραφής ΗΕΓ, όπου χρησιμοποιείται σε διάφορες εφαρμογές (εκπαιδευτική έρευνα, αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, εργονομία, ασφάλεια κ.α.), είναι η *κάσκα ΗΕΓ (EEg helmet)*, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα (Βεντούρας 2015):



Εικόνα 3.3 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων με κάσκα για καταγραφή ΗΕΓ (προσαρμογή από Βεντούρας 2015).

Επιπρόσθετα, στην βιβλιογραφία η συνδυασμένη χρήση κάσκας ΗΕΓ & fMRI θεωρείται αποδοτική, λόγω ότι βοηθά τους ερευνητές να αναπτύξουν μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της νευρικής βάσης της συμπεριφοράς, συμπεριλαμβανομένης και της λειτουργίας και δυσλειτουργίας του εγκεφάλου (Εικ.3.4) (Βεντούρας 2015, Logothetis and Pfeuffer 2004, Logothetis and Wandell 2004, Ritter and Villringer 2006, Menon and Crottaz-Herbette 2005).



Εικόνα 3.4 Πειραματική αξιοποίηση κάσκας ΗΕΓ & fMRI σε καταστάσεις Στρες. Σχετικός χρονισμός των αντιδράσεων ΗΕΓ και fMRI μετά την παρουσίαση ενός ερεθίσματος. Η απόκριση του ΗΕΓ διαρκεί περίπου 1 δευτερόλεπτο poststimulus, ενώ το fMRI (εξαρτώμενο από το επίπεδο του οξυγόνου στο αίμα) η ανταπόκριση διαρκεί περίπου 2-3 δευτερόλεπτα για να αυξηθεί και να φτάσει σε ένα μέγιστο σε περίπου 5-6 δευτερόλεπτα μετά το στρες (προσαρμογή από (Logothetis and Pfeuffer, 2004).

Η *γνωσιακή επιστήμη* είναι ένα *πολυσυλλεκτικό* ερευνητικό πεδίο (Βοσνιάδου 2004, Thagard 2009, Καργόπουλος και Δημητρίου 2015, Σμυρνής 2015, Τζαφέστα 2015). Η ταξινόμηση των μεθόδων που συνεισφέρουν στην μελέτη της νόησης διακρίνεται σε τρεις κεντρικές κατευθύνσεις (Πρωτόπαππας 2004, 2015):

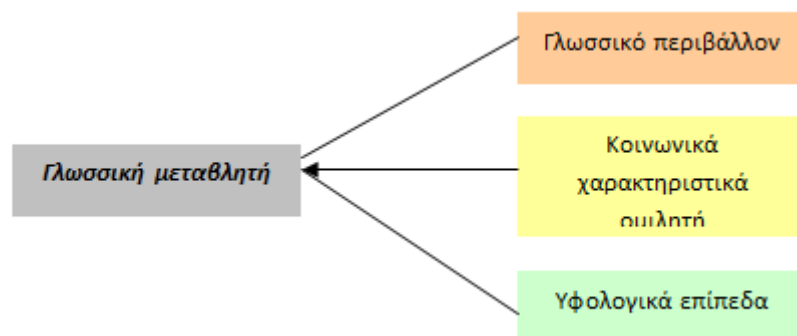
- *Συλλογή εμπειρικών δεδομένων*, σχετικά με τη συμπεριφορά του ανθρώπου με πειραματικές μέθοδοι και θεωρητική συγκρότηση των αποτελεσμάτων με μηχανισμούς και διεργασίες.
- *Συλλογή εμπειρικών δεδομένων*, σχετικά με τη δομή και λειτουργία των νευρικών συστημάτων με ελεγχόμενη παρατήρηση και η συγκρότηση των ευρημάτων σε λειτουργικές περιγραφές σε επίπεδο συστημάτων.
- *Διατύπωση θεωριών και υποθέσεων*, σχετικά με τη δομή και την αρχιτεκτονική της νόησης με έμφαση σε θέματα όπως η σχέση εγκεφάλου-νου, το περιεχόμενο των εννοιών και οι μηχανισμοί (διεργασίες) σκέψης.

Στην *γλωσσολογία* ανάλογα με το πεδίο εξειδίκευσης που ασχολούνται οι ερευνητές χρησιμοποιούν διάφορες ερευνητικές προσεγγίσεις. Ειδικότερα, στο πεδίο της *κοινωνικής γλωσσολογίας* ασχολούνται με την μελέτη της γλωσσικής ποικιλίας. Σύμφωνα με το *υπόδειγμα* του *Labov*, παρουσιάζει μία συγκεκριμένη μορφή που εμφανίζεται με τα εξής στοιχεία (Σχ.3.4)(Μικρός 2009, Labov 1971):

- *Γλωσσικό περιβάλλον*: αποτελείται από μία σειρά από επιμέρους παράγοντες που διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος της ποικιλίας που μελετάται.
- *Κοινωνικά χαρακτηριστικά ομιλητή*: αφορά βασικές δημογραφικές πληροφορίες ενός ατόμου (φύλο, ηλικία) και κάποια χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την κοινωνιολογική ταυτότητα του (κοινωνικοοικονομικός δείκτης, κοινωνική τάξη, κοινωνικό δίκτυο κλπ.).
- *Υφολογικό επίπεδο ομιλίας*: διερεύνηση της επίδρασης που παρουσιάζει η αυξημένη προσοχή του ομιλητή την ώρα που μιλάει στη γλωσσική μεταβλητή (απλός λόγος χωρίς επιδράσεις, διάβασμα κειμένου, λίστα λέξεων κλπ.).

Η εξέταση της επίδρασης των παραπάνω παραγόντων στη γλωσσική μεταβλητή εξετάζεται κυρίως με την χρήση *πολυπαραγοντικής στατιστικής (multivariable statistics)*, ώστε να ερμηνευτεί η ποικιλία που παρουσιάζει ο παράγοντας που ερευνάτε (εξαρτημένη μεταβλητή), χρησιμοποιώντας μία σειρά από άλλους παράγοντες (ανεξάρτητες μεταβλητές). Η εξαρτημένη

μεταβλητή στην κοινωνική γλωσσολογία ταυτίζεται με την γλωσσική μεταβλητή (TabachnickandFidell 1996):



Σχήμα 3.4 Η σχέση των ερευνητικών μεταβλητών στην ανάλυση της κοινωνικής γλωσσικής ποικιλίας.

Στην *θεωρητική γλωσσολογία*, η βασική ερευνητική προσέγγιση που ακολουθείται είναι η *γλωσσολογική περιγραφή*. Αυτή σκοπό έχει να αποδώσει με όσο το δυνατό πιο απλά και τοπικά μέσα, τη *γραμματική ικανότητα* του κάθε ομιλητή. Η ικανότητα αυτή εκδηλώνεται σε διάφορα επίπεδα, τη φωνολογία, τη μορφολογία, τη σύνταξη και τη σημασιολογία. Τα δύο τελευταία επίπεδα είναι διακριτά μεταξύ τους. Η σύνταξη θεωρείται τελείως αυτόνομη από τη σημασιολογία, ενώ η σημασιολογία προϋποθέτει τη συντακτική ανάλυση της πρότασης στην οποία εφαρμόζεται. Μέρος της συντακτικής ικανότητας είναι ουσιαστικά η δυνατότητα παραγωγής ενός απείρου αριθμού προτάσεων (Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Φιλιπιάκη-Warburton 1992).

Στο πεδίο της *θεωρητικής γλωσσολογίας*, άλλη μία ερευνητική προσέγγιση ειδικά για τα συναισθήματα και τη γλώσσα είναι η μελέτη του *λεξιλογίου των συναισθημάτων*. Οι περισσότερες έρευνες έχουν ως στόχο την πλήρη καταγραφή των λεξικών και σημασιολογικών δομών του λεξιλογίου των συναισθημάτων ανά γραμματική κατηγορία, και συνηθέστατα για γλώσσες όπως η γαλλική, και η αγγλική (Γιούλη και Φωτοπούλου 2012, Τσαντήλα 2007). Επίσης, στην σύγχρονη *υπολογιστική γλωσσολογία* με την χρήση της *γλωσσικής τεχνολογίας* χρησιμοποιείται η *συναισθηματική ανάλυση /ανάλυση άποψης* (*sentiment tanalysis/orinion analysis*) που αφορά την αυτόματη εξαγωγή και κατανόηση από ειδικό λογισμικό, κειμενικής πληροφορίας βάση *απόψεων/λέξεων/φράσεων* (Αλεξανδρή 2011, Appel et al. 2016, Piryani et al. 2016, Khan et al. 2016). Η *ταξινόμηση άποψης/συναισθήματος* διακρίνεται στις παρακάτω βασικές προσεγγίσεις στις οποίες έχουν στηριχτεί όλες οι έρευνες γύρω από την περιοχή του *Sentiment/Orinion Analysis* (Αγγέλου 2013):

- *Ταξινόμηση σε επίπεδο κειμένου* (document – level sentiment classification) που διαθέτουν άποψη (ταξινόμηση σε θετικά ή αρνητικά με βάση τη συνολική άποψη του ατόμου που την εκφράζει) και διακρίνεται: (α) με

επίβλεψη (χρήση τεχνικών μάθησης που κατατάσσουν τα κείμενα σε αρνητικά ή θετικά) ή *(β) χωρίς επίβλεψη* (χρήση ετικετών/tags που υποδεικνύουν τι μέρος του λόγου είναι οι λέξεις-POS tagging).

- *Προτασιακή ταξινόμηση άποψης* (sentence – level sentiment classification).
- *Ανάλυση της άποψης με βάση τα χαρακτηριστικά* (feature based sentiment analysis).

Στην *Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή*, οι ερευνητικές προσεγγίσεις που αφορούν την *αξιολόγηση διαδραστικών συστημάτων*, περιλαμβάνουν ένα μεγάλο πλήθος μεθόδων, οι οποίες συνδυάζονται στην πρακτική τους εφαρμογή. Οι μέθοδοι αξιολόγησης διαδραστικών συστημάτων διακρίνονται, με βάση την ωριμότητα του υπό αξιολόγηση συστήματος, στις εξής κατηγορίες (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Dix 2016, Rogers et al. 2013, Garrett 2011):

- *Μέθοδοι αναζήτησης*: αφορούν την αξιολόγηση συστήματος στην πρώιμη μορφή του (*παρατήρηση, συνεντεύξεις*). Χρησιμοποιούνται κυρίως σε συνδυασμό με δοκιμές ευχρηστίας για την παρατήρηση και καταγραφή των αντιδράσεων των χρηστών.
- *Μέθοδοι επιθεώρησης ευχρηστίας (usability inspection methods)*: εφαρμόζονται στις ενδιάμεσες και τελικές φάσεις του κύκλου ζωής, όπου το σύστημα μπορεί να έχει ακόμη τη μορφή ενός *προπλάσματος (mock-up)*, ενός συνόλου οθόνων στο χαρτί ή ενός μερικώς λειτουργικού πρωτότυπου. Σε αυτές τις μεθοδολογίες συμμετέχουν κυρίως ειδικοί της ευχρηστίας, σχεδιαστές και προγραμματιστές.
- *Μέθοδοι δοκιμών με χρήστες (user testing methods)*: εφαρμόζονται στις τελικές φάσεις της ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων. Οι δοκιμές γίνονται στον τόπο εργασίας των χρηστών ή στο εργαστήριο. Οι γενικοί στόχοι είναι *(α)* να αποκτηθεί χρήσιμη ανάδραση από τους σχεδιαστές για την πορεία της αξιολόγησης – διαμορφωτική αξιολόγηση (υλοποιείται συνήθως με ποιοτικά κριτήρια) και *(β)* να εξαχθεί συμπέρασμα όσο αφορά την καταλληλότητα του συστήματος σε σχέση με κάποια κριτήρια αποδοχής του από τους χρήστες – συμπερασματική αξιολόγηση (υλοποιείται με ποσοτικά κριτήρια με στατιστική ανάλυση).
- *Αυτοματοποιημένες μέθοδοι αξιολόγησης*: βασίζονται στην χρήση τεχνολογικών εργαλείων που καταγράφουν και μετρούν παράγοντες της διαδικασίας αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τον υπολογιστή (*eye-tracking, video conference, logfiles, κλπ.*).
- *Αξιολόγηση πιλοτικής ή και πραγματικής χρήσης*: απαιτεί το σύστημα να έχει εγκατασταθεί και να λειτουργεί στον χώρο του πελάτη. Στόχο έχει την τελική διόρθωση λαθών και δυσλειτουργιών ώστε να παραδοθεί το σύστημα προς χρήση.

Έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι που αφορούν την αξιολόγηση συγκεκριμένων τύπων διαδραστικών συστημάτων (Rogers et al. 2013), όπως *συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης* (Zaharias and Polymenakou 2009), *ηλεκτρονικής διακυβέρνησης* (Woodet al. 2003), *εικονικής πραγματικότητας* (Bowman et al. 2002), *διαδραστικής τηλεόρασης* (Chorianopoulos and Spinellis 2006) κλπ.

Ειδικότερα, όσο αφορά τα *διδασκτικά συστήματα* η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αξιολόγησης επηρεάζεται από το *γνωσιοθεωρητικό πλαίσιο* που διέπει την σχεδίαση του (Βονσιάδου 2006, Ρετάλης 2005), και την μορφή της διεπαφής που θεωρείται απαραίτητη από διδακτική άποψη (Κεκές κ.α. 2011). Έτσι υπάρχουν οι εξής κατηγορίες (Πετροπούλου κ.α. 2015, Ρετάλης 2005, Jones et al. 1999):

- *Αξιολόγηση διδασκτικών συστημάτων πολυμέσων*: το θεωρητικό πλαίσιο είναι κύρια συμπεριφοριστικό και ο εκπαιδευόμενος καλείται να διαμορφώσει αντίληψη για έννοιες που παρέχονται έτοιμες από τους εκπαιδευτές. Το περιβάλλον αυτό εξυπηρετεί ρόλο «*πομπού-διαβιβαστή πληροφορίας*» προς τους εκπαιδευόμενους (Soloway et al. 1994). Όσο αφορά την ευχρηστία, αυτή δεν εμπλέκεται στη διαδικασία μάθησης, θεωρείται δε ότι παρουσιάζει δευτερεύουσα σημασία για την πιστοποίηση της ωφελιμότητας του συστήματος, έναντι του περιεχομένου και της μεθόδου παρουσίασης του που, εδώ, διαδραματίζουν πρωτεύοντα ρόλο. Οι *Squires* και *Preece* (1999), αμφισβητούν την εγκυρότητα μιας αξιολόγησης ενός διδασκτικού συστήματος που βασίζεται αποκλειστικά σε λίστες κριτηρίων, προτείνοντας την ευρετική αξιολόγηση προσαρμοσμένη κατάλληλα ώστε να συνεκτιμά και παιδαγωγικές διαστάσεις του περιβάλλοντος. Η χρήση μιας μεθοδολογίας βασισμένης σε αξιολόγηση από ειδικούς, όπως η *ευρετική αξιολόγηση (heuristic evaluation)*, παράλληλα με δοκιμές με τη συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών, φαίνεται να δίνει σημαντικά αποτελέσματα, όπως δείχνουν σχετικές έρευνες (Αβούρης κ.α. 2015, Anouris et al. 2001, Tselios et al. 2001, Tselios and Anouris 2003). Επέκταση της τεχνικής με *αξιολόγηση ειδικών χαρακτηριστικών*, όπως η αναγνωσιμότητα των χρησιμοποιούμενων εικονιδίων και γενικά εικονικών αναπαραστάσεων, αποτελεί συστατικό της προσέγγισης (Tselios and Anouris 2002).
- *Αξιολόγηση ανοικτών και διερευνητικών συστημάτων μάθησης*: Οι οικοδομηστικές θεωρίες για τη γνώση και τη μάθηση, σε συνδυασμό με κοινωνικές θεωρήσεις συνδέουν την αξιολόγηση της μάθησης με την εξέλιξη του εκπαιδευόμενου σε κάποιο περιβάλλον, έτσι ώστε ενεργητικά να δημιουργεί προσωπικές στρατηγικές για την λύση προβλημάτων που έχει επιλέξει (Ρετάλης 2005, Πετροπούλου κ.α. 2015,

Jonassen 1994, Gurney 1989). Η αξιολόγηση συνδέεται με την ανάπτυξη *συνεργατικότητας* σε ένα περιβάλλον όπου οι εκπαιδευόμενοι μοιράζονται κοινές πρακτικές, γλώσσα και αντιλήψεις, με συνέπεια να αναπτύσσουν κοινό μοντέλο αντίληψης για την προσλαμβανόμενη γνώση (Vygotsky 1978, Cobb 1994, Rogoff 1994). Οι *Mayes* και *Fowler* (1999), υποστηρίζουν ότι η σχεδίαση των περιβαλλόντων ανοικτής και διερευνητικής μάθησης πρέπει να εστιάζει στη σχεδίαση αποτελεσματικών στοιχειωδών εργασιών παρά στη σχεδίαση της διεπαφής χρήσης γενικά. Οι *Squires* και *Preece* (1999), προτείνουν αξιολόγηση από ειδικούς, που βασίζεται σε ένα σύνολο διαδεδομένων και αποδεκτών *ευρετικών κανόνων (heuristics)*, οι οποίοι ενσωματώνουν στοιχεία ευχρηστίας και σύγχρονων θεωριών μάθησης. Μία άλλη προσέγγιση αφορά σε *συνδυασμό μεθόδου επιθεώρησης από ειδικούς, με αναλυτική κατασκευή μοντέλων εργασιών εκπαιδευόμενων με βάση παρατήρηση πεδίου*. Αυτή επιτρέπει τη βαθύτερη κατανόηση της φύσης των στοιχειωδών εργασιών κατά τη διάρκεια αποδόμησης τους καθώς και το συστηματικό έλεγχο συνέπειας στις δομές της παρατηρούμενης συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου. Στην περίπτωση αυτή, μια μέθοδος αξιολόγησης από ειδικούς (*ευρετική αξιολόγηση*), μπορεί να παίξει σημαντικό υποστηρικτικό ρόλο με την ανάδειξη των περιορισμών της διεπαφής, διευκολύνοντας στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αιτία των παρατηρημένων σφαλμάτων και τις συνέπειες που έχει το χάσμα μεταξύ του μοντέλου σχεδιαστή και της παρατηρούμενης συμπεριφοράς του χρήστη στη διαδικασία μάθησης (Ρετάλης 2005, Πετροπούλου κ.α. 2015).

- *Αξιολόγηση συνεργατικών συστημάτων μάθησης*: ο σχεδιασμός τέτοιων περιβαλλόντων παρουσιάζει σημαντικές προκλήσεις τεχνολογικές και παιδαγωγικές. Επιπλέον, η ευχρηστία αποκτά νέα διάσταση, καθώς διαφοροποιούνται σημαντικά οι εργασίες των χρηστών, ενώ απαιτούνται εύχρηστα εργαλεία που υποβοηθούν στην συνεργατικότητα. Δεν υπάρχουν καθιερωμένες μεθοδολογίες αξιολόγησης ευχρηστίας που να μπορούν να ανακαλύψουν προβλήματα που αφορούν ομαδική εργασία. Συνεπώς, αυτά τα συστήματα έχουν σοβαρά προβλήματα ευχρηστίας, που συμβάλει και η έλλειψη πρακτικών μεθοδολογιών αξιολόγησης. Όπως επισημαίνει ο *Grudin* (1992), τα περισσότερα συνεργατικά συστήματα είναι δύσχρηστα και εισάγουν σημαντικά εμπόδια στην αξιολόγηση τους (συνήθως χαμηλού κόστους). Οι προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση συνεργατικών συστημάτων είναι μεικτές: συνδυασμός παραδοσιακών μεθόδων (π.χ. ευρετική αξιολόγηση) με

νέες πρωτότυπες μεθόδους (π.χ. ευρετική αξιολόγηση συνεργατικών περιβαλλόντων, *Heuristic evaluation of groupware*, HEG, που βασίζεται σε ευρετικούς κανόνες αξιολόγησης μηχανισμών συνεργασίας που ορίζονται χαμηλού επιπέδου ενέργειες και αλληλεπιδράσεις για την ολοκλήρωση μίας διεργασίας σε τέτοια περιβάλλοντα)(Gutwin and Greenberg 2000).

Σε κάθε μέθοδο αξιολόγησης, οι γενικοί στόχοι του διαδραστικού συστήματος απαιτείται να εξειδικευθούν σε πιο συγκεκριμένους στόχους, οι οποίοι να μπορούν να μετρηθούν ποιοτικά ή και ποσοτικά. Υπάρχουν δεκάδες μέτρα αξιολόγησης (*usability metrics*) που έχουν χρησιμοποιηθεί σε αξιολογήσεις. Οι Tullis και Albert (2008), προτείνουν μία ταξινόμηση δέκα ειδικών κατηγοριών μελετών αξιολόγησης, και στη συνέχεια αντιστοιχίζονται σε μέτρα αξιολόγησης. Συγκεκριμένα υπάρχουν:

- Συναλλαγή (*transaction*),
- Σύγκριση διαδραστικών συστημάτων,
- Αξιολόγηση συχνής χρήσης,
- Αξιολόγηση πλοήγησης ή και αρχιτεκτονικής πληροφοριών,
- Αύξηση επίγνωσης (*increasing awareness*),
- Ανακάλυψη προβλημάτων ευχρηστίας,
- Μεγιστοποίηση ευχρηστίας για κρίσιμες εφαρμογές,
- Δημιουργία συνολικής θετικής εμπειρίας,
- Αξιολόγηση ανεπαίσθητων αλλαγών (*subtle changes*), και
- Σύγκριση εναλλακτικών σχεδιάσεων για ένα διαδραστικό σύστημα.

Τα μέτρα αξιολόγησης που αναγνωρίζονται από τους Tullis και Albert (2008), είναι τα ακόλουθα:

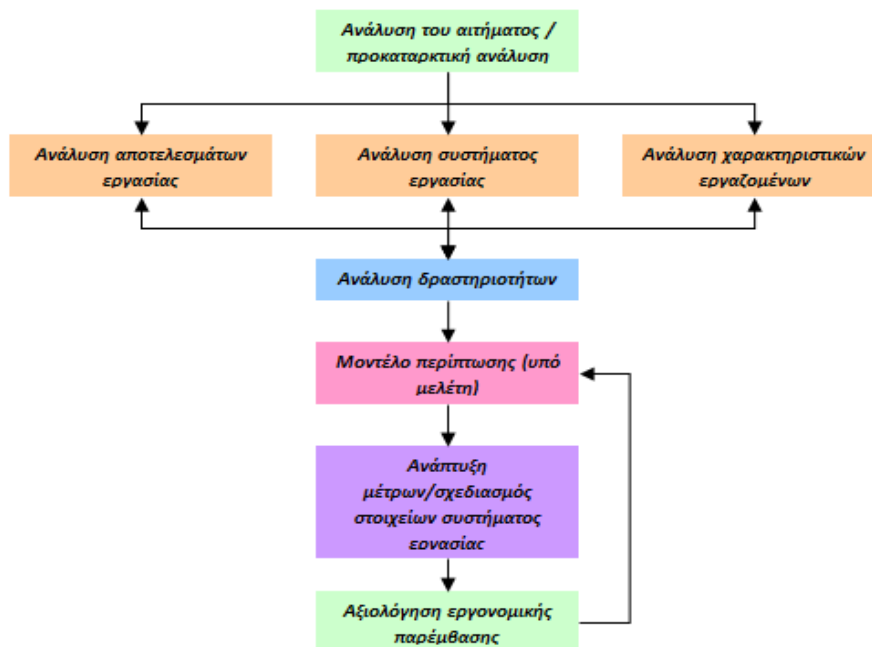
- Επιτυχία εργασίας (*task success*),
- Χρόνο εκτέλεσης εργασίας (*task time*),
- Λάθη,
- Αποδοτικότητα (*efficiency*),
- Ευκολία μάθησης (*learn ability*),
- Μέτρα βασισμένα σε προβλήματα ευχρηστίας (*success-based metrics*),
- Μέτρα αυτό-αναφοράς (*self-reporting metrics*),
- Συμπεριφορικά και φυσιολογικά μέτρα (*behavioral and physiological metrics*),
- Συνδυασμένα και συγκριτικά μέτρα (*combined and comparative metrics*),
- Μέτρα χρήσης δικτυακών τόπων (*web site metrics*), και
- Δεδομένα από ταξινόμηση καρτών (*card sorting data*).

Στην αξιολόγηση των διαδραστικών συστημάτων χρησιμοποιούνται δύο κυρίως στατιστικές μέθοδοι: περιγραφική στατιστική (*descriptive statistics*) και η συμπερασματική στατιστική (*inferential statistics*). Η σημασία της στατιστικής

ανάλυσης είναι μεγάλη στις περιπτώσεις αξιολόγησης διαδραστικών συστημάτων με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την επαρκή σχεδίαση του συστήματος για τον γενικότερο πληθυσμό. Η ανάλυση βοηθάει να ανιχνευθούν αν υπάρχουν ικανοποιητικές ποσοτικές τιμές των μέτρων (ευχρηστίας, προσβασιμότητας, αισθητικής κλπ.) που εξετάζονται (περιγραφική στατιστική). Επιπλέον, παρέχει ένα εργαλείο συστηματικής παρατήρησης και εκτίμησης των διαφορών των δεδομένων για τον γενικότερο πληθυσμό (συμπερασματική στατιστική) (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Χριστοδουλίδης 2009, Rogers et al. 2013).

Η Εργονομία, από την άλλη, παρεμβαίνει σε όλα τα στοιχεία που διαμορφώνουν το περιβάλλον και τους τρόπους εργασίας: μέσα εργασίας (εργαλεία, μηχανές, λογισμικό κλπ.), διαμεσολαβητές ανθρώπου – τεχνολογικών διατάξεων (διεπαφή-interface), μορφολογικά στοιχεία θέσεων εργασίας. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται από την εργονομία βασίζεται σε κάποια κριτήρια μέσω της εργονομικής ανάλυσης εργασίας (Σχ.3.5). Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για εργονομική αξιολόγηση, είναι τα εξής (Μαρμαράς 2010, Μαρμαράς και Ναθαναήλ 2015):

- μείωση του φόρτου εργασία (σωματικό, νοητικό, ψυχικό),
- διασφάλιση ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων,
- μείωση ή εξάλειψη περιορισμών στο εργασιακό περιβάλλον,
- βελτίωση απόδοσης, αποτελεσματικότητας, και
- αύξηση ενδιαφέροντος και ευχαρίστησης από την εργασία.



Σχήμα 3.5 Γενική Διαδικασία Εργονομικής Ανάλυσης Εργασίας.

Στην εργονομία μία ακόμα μεθοδολογία που χρησιμοποιείται (όπως καις την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή) ο έλεγχος ευχρηστίας (usability testing).

Αποτελεί μία κατηγορία μεθόδων αξιολόγησης διεπιφανειών χρήσης που βασίζονται σε συστηματικές παρατηρήσεις εκτέλεσης κάποιων καθηκόντων από τους μελλοντικούς χρήστες ενός συστήματος, καθώς και οι εκτιμήσεις αυτών για την ευχρηστία της διεπαφής. Τα βασικά βήματα της διαδικασίας των μεθόδων ελέγχου ευχρηστίας είναι τα εξής (Μαρμαράς 2010, Μαρμαράς και Ναθαναήλ 2015):

- προσδιορισμός καθηκόντων των χρηστών κατά τον έλεγχο ευχρηστίας,
- προσδιορίζονται οι βασικές ποσοτικές και ποιοτικές παράμετροι των μεταβλητών εκτίμησης (αριθμός λαθών, σημεία δυσκολίας διεπαφής, κοκ.),
- επιλογή και αναζήτηση δείγματος μελλοντικών χρηστών,
- ενημέρωση χρηστών και συμπλήρωση ερωτηματολογίου προσωπικών στοιχείων,
- εκτέλεση καθηκόντων από τους χρήστες όπου γίνεται παρατήρηση και καταγραφή αυτών που προσδιορίστηκαν (μεταβλητές),
- μετά το πέρας της δοκιμασίας οι συμμετέχοντες συμπληρώνουν ερωτηματολόγιο σχετικά με την εκτίμηση τους για την ευκολία της χρήσης του συστήματος, αισθητική της διεπαφής κλπ.
- τέλος, ανάλυση δεδομένων που συλλέχθηκαν από την πειραματική διαδικασία.

Οι μέθοδοι ελέγχου ευχρηστίας προσφέρουν ποσοτικά αποτελέσματα σχετικά με τους μετρήσιμους στόχους, αξιοπιστία, υψηλό εντοπισμό προβλημάτων. Έχουν όμως συνήθως υψηλό κόστος, εφαρμόζονται στα τελικά στάδια υλοποίησης ενός συστήματος, και οι πειραματικές συνθήκες που εφαρμόζονται μπορεί να επιδρούν στο τελικό αποτέλεσμα (*εγκυρότητα*)(Κουτσαμπάσης 2011).

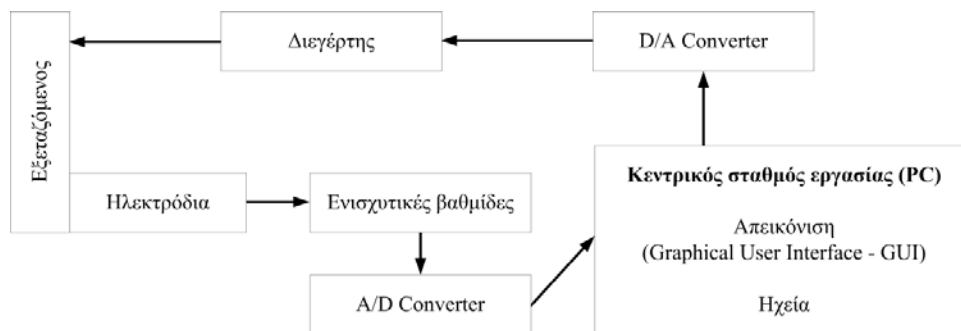
Στις τελευταίες δύο δεκαετίες άρχισε να δίνεται μεγάλο ενδιαφέρον στην χρήση αποκαλούμενων *αντικειμενικών ελέγχων ευχρηστίας (objective usability testing)* - τρόπων παρακολούθησης των φυσιολογικών απόψεων της χρήσης υπολογιστή (Wu 2012). Ενδεχομένως αυτό να επιτρέπει όχι μόνο να καταγραφούν οι αντιδράσεις των χρηστών αλλά επίσης να μετρηθούν το πώς αισθάνονται οι χρήστες. Οι δύο τομείς στους οποίους δίνεται η μεγαλύτερη προσοχή είναι η *παρακολούθηση των ματιών* και η *μέτρηση των φυσιολογικών στοιχείων*. Πιο συγκεκριμένα (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Dix et al. 2004, Dix 2016, Rogers et al. 2013):

- *μετρήσεις φυσιολογικών στοιχείων*: Οι συναισθηματικές αντιδράσεις σχετίζονται στενά με αλλαγές στην *ανθρώπινη φυσιολογία* (Norman 2002). Σε αυτές περιλαμβάνονται οι αλλαγές στο ρυθμό της καρδιάς, στην αναπνοή και στις εκκρίσεις του δέρματος. Η μέτρηση τους μπορεί να αποδειχτεί χρήσιμη για τον καθορισμό της συναισθηματικής

αντίδρασης ενός χρήστη σε μία διεπαφή. Επιπλέον θα μπορούσαν να προσδιοριστούν ποια συμβάντα διάδρασης προκαλούν στρες στο χρήστη ή ποια προάγουν την άνεση που αισθάνεται (Dix et al. 2004, Picard 1997, Lin and Hu 2005).

Η λήψη μετρήσεων για διάφορα φυσιολογικά στοιχεία προϋποθέτει την τοποθέτηση διαφόρων οργάνων και αισθητηρίων στον χρήστη. Αυτά τα όργανα και αισθητήρες μετρούν διάφορους παράγοντες όπως (Βεντούρας 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Seyle 1956, Healey 2000, Vicente et al. 1987):

- δραστηριότητα καρδιάς (πίεση, παλμοί),
- δραστηριότητα ιδρωτοποιών αδένων (αντίσταση δέρματος, γαλβανική απόκριση δέρματος, galvanic skin response, GSR),
- ηλεκτρική δραστηριότητα μυών (ηλεκτρομυογράφημα, electromyogram, EMG)(Εικ.3.5,Εικ.3.6), και
- ηλεκτρική δραστηριότητα στον εγκέφαλο (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, Electroencephalogram, EEG).

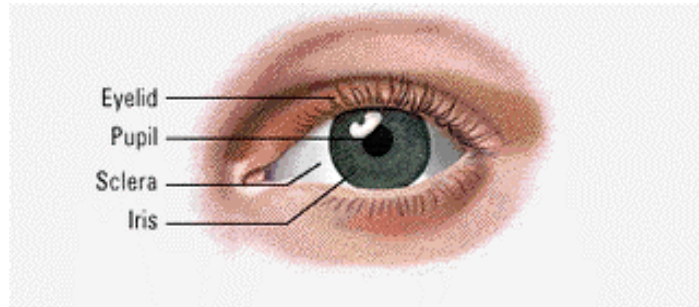


Εικόνα 3.5 Βασικά Μέρη ενός ΗΜΓ (προσαρμογή από Βεντούρας, 2015).



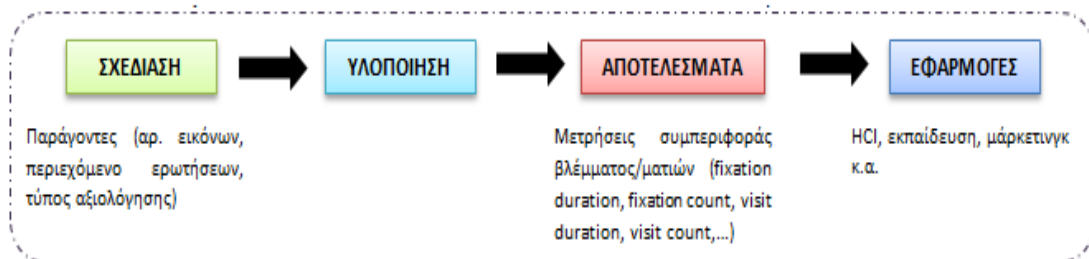
Εικόνα 3.6 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων δερματικής καταγραφής ΗΜΓ (προσαρμογή από Βεντούρας, 2015).

- Παρακολούθηση ματιών (*gazetracking/eyetracking/pupilmeasurements*): αφορά μία τεχνολογία που καταγράφει την κίνηση των οφθαλμών, την διάμετρο της κόρης του ματιού ή την κίνηση της κεφαλής (Εικ.3.7).

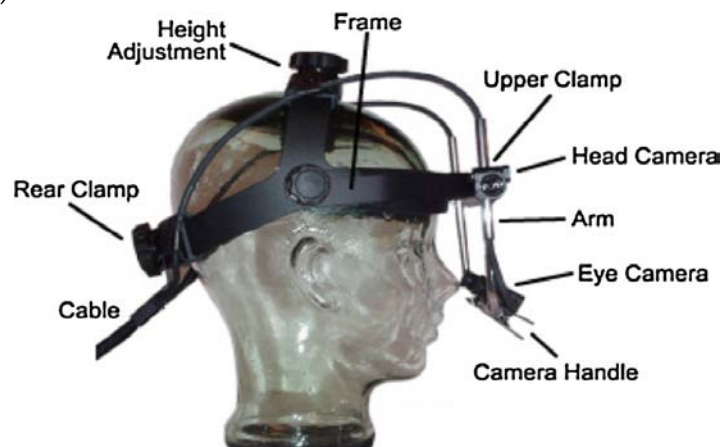


Εικόνα 3.7 Εξωτερική Ανατομία οφθαλμού (Wikipedia).

Οι δοκιμές με την χρήση αυτής της τεχνολογίας, εστιάζουν στην καταγραφή, την οπτικοποίηση, και την ερμηνεία της παρακολούθησης του βλέμματος (οφθαλμών, κόρης ματιού)(Sharafi et al. 2015, Duchowski 2007, Sungkur et al. 2016)(Σχ.3.6). Σήμερα, η τεχνολογία αυτή έχει βελτιωθεί ως προς την *ακρίβεια* και την *διακριτικότητα* της καταγραφής, και χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές μέτρησης που τοποθετούνται στο κεφάλι του χρήστη (Εικ.3.8).



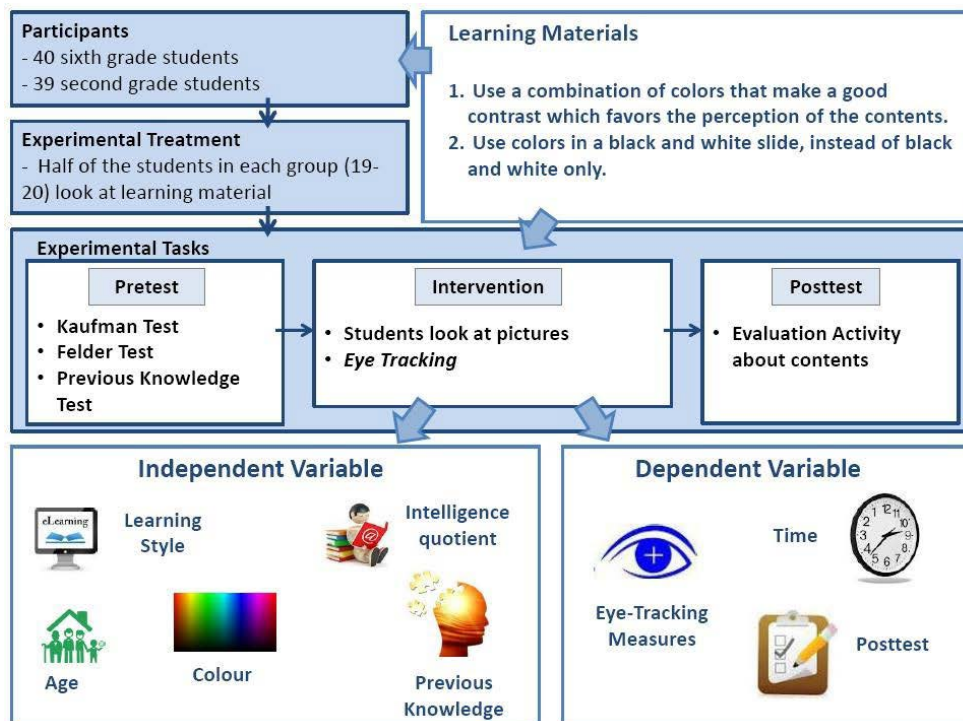
Σχήμα 3.6 Eye-tracking test: από τη σχεδίαση στις εφαρμογές (προσαρμογή από Vu, 2016).



Εικόνα 3.8 Συσκευή eye-tracking (προσαρμογή από Sharafiet al., 2015).

Εφαρμόζεται σε διάφορα πεδία όπως (Arpan 2009, Graham et al. 2012, Vuet al. 2016, Sharafi et al. 2015, Navarro et al. 2015, Bonchage et al. 2015, Chen and Tsai 2015, Nisiforou and Laghos 2013): *Αλληλεπίδραση*

Ανθρώπου - Υπολογιστή (Human Computer Interaction), Διαφήμιση (Advertising), Επικοινωνία για ΑΜΕΑ (Communication for disabled), Εικονική Πραγματικότητα (VirtualReality), ιατρική επιστήμη (Medical field), μελέτη ανθρώπινης συμπεριφοράς (Human Behaviour Study), επιστήμες εκπαίδευσης, γλωσσολογία, *gameplaying* κλπ. Πιο συγκεκριμένα, η τεχνολογία παρακολούθησης ματιών χρησιμοποιείται στην μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς και της οπτικής προσοχής επειδή προσφέρει πιο αναλυτική «ματιά» και σχετικές πληροφορίες (Duchowski 2007). Στην επόμενη εικόνα, φαίνεται ένας ολοκληρωμένος πειραματικός σχεδιασμός με χρήση συσκευών eye-tracking (Tobii device model X60) (Navarro et al. 2015).



Εικόνα 3.9 Πειραματικός σχεδιασμός με χρήση eye-tracking συσκευής (προσαρμογή από Navarro et al., 2015).

Επίσης έχει χρησιμοποιηθεί ως μία *διαισθητική διεπαφή ανθρώπου - υπολογιστή* που επιτρέπει ιδιαίτερα τους χρήστες με αναπηρίες να αλληλεπιδρούν με έναν υπολογιστή με σχετική άνεση (Nacke et al. 2011). Μία άλλη εφαρμογή της τεχνολογίας παρακολούθησης ματιών είναι η χρήση οθόνης υπερύθρων για παρακολούθηση των ματιών σε θέματα Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή (HCI), η οποία περιορίζεται από τους περιορισμούς της κίνησης της κεφαλής του χρήστη και έχει συχνές ρυθμίσεις κλπ. και αποτελεί μια σημαντική μέθοδος HCI (Cjeng et al. 2010, Hansen and Qiang 2010).

Χρησιμοποιείται για την εξέταση της σχέσης της πραγματικής συμπεριφοράς των χρηστών σε ένα περιβάλλον υπερμέσων με τις θεωρίες που εγείρουν το ζήτημα των ατομικών προτιμήσεων και των διαφορών (Tsianos et al. 2009). Η ιδέα ότι υπάρχουν ατομικές διαφορές στην συμπεριφορά της κίνησης ματιών στην επεξεργασία των πληροφοριών έχει ήδη υποστηριχθεί σε πολιτιστικό επίπεδο (Rayner et al. 2007), στο επίπεδο των διαφορών μεταξύ των φύλων (Mueller et al. 2008), ακόμη και σε σχέση με το γνωστικό στυλ (Galín and Ornstein 1974). Οι πιο κοινές εφαρμογές στην παρακολούθηση ματιών είναι είτε στο μάρκετινγκ (Maughan et al. 2007, Orquina and Mueller 2013), είτε στην έρευνα της ευχρηστίας (Schisslet et al. 2003, Hassan and Herrero 2007). Ωστόσο, η χρήση συσκευών *eye-trackers* για εφαρμογές HCI, έχει ήδη αρχίσει να γίνεται το επίκεντρο της έρευνας τα τελευταία χρόνια και το πεδίο σιγά-σιγά αρχίζει να ενηλικιώνεται (Cournia et al. 2003, Jacob 1990, Wu 2012). Η χρήση της παρακολούθησης των ματιών σε ψηφιακά παιχνίδια είναι ακόμα νέα (Isokoski and Martin 2006), με τον ίδιο τρόπο η χρήση τους είναι νέα στους εικονικούς κόσμους (Instance et al. 2009), και σε τρισδιάστατα (3D) περιβάλλοντα (Stellmach et al. 2010). Ο Schisslet και οι συνεργάτες του (2003), χρησιμοποίησαν συσκευή παρακολούθησης ματιών (*eye-tracker*) στην διερεύνηση των διεπαφών (*interface*) βάσει του φύλου στη συμπεριφορά της προσοχής σε ιστότοπους (*website*). Στο Jakob (1998), διερευνούνται ζητήματα που αφορούν την επεξεργασία σε πραγματικό χρόνο των δεδομένων των ματιών, όπως την αποτελεσματική μείωση του θορύβου και την οργάνωση των πληροφοριών σε τμήματα από την οποία μπορούν να εξαχθούν τα σχετικά στοιχεία. Οι Salvucci και Anderson (2000) εφάρμοσαν την τεχνολογία παρακολούθησης ματιών ως εργαλείο χειρισμού διεπαφών (μετακίνηση αντικειμένων, κύλιση κειμένου και πλοήγηση μενού επιλογών) στην σχεδίαση *IGO* (*Intelligent Gaze-added Operating system*), ένα σύστημα που επιτρέπει στους χρήστες να χρησιμοποιούν τα μάτια τους να εκτελέσουν λειτουργίες της διεπαφής, όπως άνοιγμα, κλείσιμο και σύρσιμο παραθύρων. Στους Starker και Bolt (1990), περιγράφεται ένα σύστημα που χρησιμοποιεί *eye-tracker* για να καθορίσει ποιο μέρος μιας γραφικής διεπαφής ενδιαφέρει περισσότερο ένα χρήστη, και στη συνέχεια παρέχει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτή την περιοχή, μέσω *τεχνικής zoom* ή *συνθετικής ομιλίας*. Η Διεθνής βιβλιογραφία παρέχει πολλές πηγές πάνω στην έρευνα με τεχνολογίες παρακολούθησης ματιών και στην Εκπαίδευση (Conatia and Merten 2007, Sharafi et al. 2015, Navarro et al. 2015). Για παράδειγμα, ο Sibert και οι συνεργάτες του (2000),

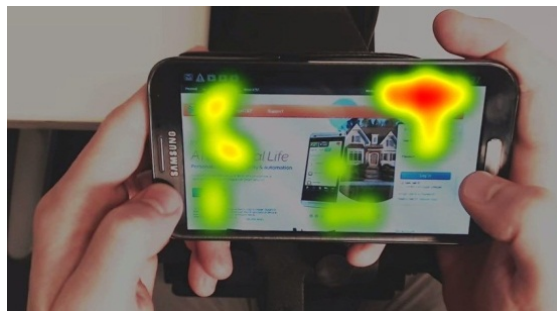
περιγράφουν την χρήση συσκευής eye-tracker για αποτίμηση της αναγνωστικής απόδοσης ενός λογισμικού εργαλείου υποβοήθησης της ανάγνωσης (*Reading Assistant*). Οι *Qu* και *Johnson* (2005) χρησιμοποιούν συσκευή eye-tracker για την προσαρμογή της αλληλεπίδρασης εντός ενός εκπαιδευτικού εργαλείου του (*Virtual Factory teaching systems, VFTS*), ενός ηλεκτρονικού εκπαιδευτή για διδασκαλία δεξιοτήτων μηχανικής. Η συσκευή παρακολούθησης ματιών χρησιμοποιείται για να διακρίνει το χρόνο που ο χρήστης ξοδεύει διαβάζοντας κάτι από τη στιγμή που ο χρήστης ξοδεύει σε σκέψη πριν αναλάβει δράση, με στόχο την αξιολόγηση και την προσαρμογή των κινήτρων της προσπάθειας και της όποιας σύγχυσης του εκπαιδευόμενου. Οι *Gluck* και *Anderson* (2001), μελέτησαν την χρήση της τεχνολογίας παρακολούθησης ματιών στην αποτίμηση της συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων στον εκπαιδευτικό εργαλείο *PATAlgebraI*, περιλαμβάνοντας εκτίμηση σφαλμάτων, περιόδων προσοχής, επεξεργασίας μηνυμάτων σφάλματος κλπ.Ειδικότερα, στο πεδίο Μάθησης και Διδακτικής, η παρακολούθηση ματιών εφαρμόζεται πρωτίστως στην αποτίμηση της διαδικασίας ανάγνωσης με λίγες μόνο εξαιρέσεις σε άλλους τομείς, όπως κατανόηση κειμένου και εικόνας, και επίλυση προβλημάτων (*Holsanova et al. 2009, Hannus and Hyona 1999, Hagerty and Just 1993, Hyona and Niemi 1990, Rayner 1998, van Gogand Scheiter 2010, Verschaffel et al. 1992*).Επίσης, τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία παρακολούθησης ματιών έχει αρχίσει να εφαρμόζεται πιο συχνά, ιδιαίτερα σε μελέτες μάθησης με χρήση πολυμέσων (*Navarro et al. 2015*). Αυτό οφείλεται στο ότι, η συγκεκριμένη τεχνολογία παρέχει πληροφορίες όσον αφορά την κατανομή της οπτικής προσοχής, επιπλέον είναι πολύ κατάλληλη για μελέτη διαφορών στις διαδικασίες εκ προθέσεως που προκαλούνται από διάφορους τύπους πολυμέσων και εκπαιδευτικού υλικού πολλαπλών αναπαραστάσεων (*Holsanova et al. 2009*).Επιπλέον, εφαρμογές eyetracking υπάρχουν και σε πεδία αξιολόγησης γνωστικών διαστάσεων (σε δείγμα υποψήφιων διδασκτόρων του Παν. Κύπρου)(*Nisiforou and Laghos 2013*), ή βελτίωσης των μαθησιακών μηχανισμών *Sungkur et al. 2016*). Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται με την χρήση συσκευών *eye-tracking*, είναι αυτή των *δοκιμών με χρήστες (usertesting)*, που είναι *ελεγχόμενα πειράματα (controlled tests)* χρήσης του διαδραστικού συστήματος και βασίζονται στην στατιστική επαλήθευση υποθέσεων (επιρροή από την *πειραματική ψυχολογία*)(*Κουτσαμπιάσης 2011*).



Εικόνα 3.10 Δοκιμές με Χρήστες με βοήθεια eye-tracking (προσαρμογή από Sharafiet al., 2015).

Οι βασικές οπτικοποιήσεις που παρέχουν οι τεχνολογίες παρακολούθησης ματιών είναι οι επόμενες (Εικ.3.11):

- *Χάρτες θερμοκρασίας (heatmaps)* που απεικονίζουν με χρώμα τη συχνότητα παρατήρησης των διαφόρων σημείων από την ομάδα των χρηστών.
- *Συστάδες σημείων (pointclusters)* ομαδοποιούν τα σημεία στα οποία παρακολουθεί η ομάδα χρηστών σε μία ενιαία περιοχή.
- *Πλοκή βλέμματος (gazeplot)* απεικονίζει την αλληλουχία, τα σημεία, και την έμφαση με την οποία κοιτάζε κάθε χρήστης στα διάφορα σημεία.
- *Σμήνη σημείων (gazewarms)* δείχνουν τα σημεία όπου κοιτάζε κάθε χρήστης ή η ομάδα συνολικά.
- *Αναπαραγωγή video (videoplayback)* όπου βλέπουμε συνήθως την πλοκή του βλέμματος για κάθε χρήστη.



Εικόνα 3.11 Οπτικοποιήσεις παρακολούθησης ματιών (www.adpushup.com).

Οι δοκιμές με παρακολούθηση ματιών παράγουν μεγάλο όγκο ποσοτικών δεδομένων, αλλά η αξία τους έγκειται στην *ποιοτική ερμηνεία* τους που αποτελεί ένα ερευνητικό ζήτημα. Οι Jakob και Karn (2003), έπειτα από μελέτη 21 περιπτώσεων αξιολόγησης, συνοψίζουν τους παρακάτω κανόνες:

- το ποσοστό των *σημείων εστίασης* σε ένα αντικείμενο ή πληροφορία σχετίζεται θετικά με τη σημασία του αντικειμένου,
- η γενικά ομαλή *πορεία του βλέμματος (scan path)* σχετίζεται θετικά με την καλή οργάνωση των πληροφοριών,
- το ποσοστό των χρηστών που έχουν *εστίασει* σε συγκεκριμένο αντικείμενο ή σημεία της διεπαφής σχετίζεται θετικά με τη σημασία κάθε αντικειμένου,
- ο χρόνος μέχρι να υπάρξει το *πρώτο σημείο εστίασης* σε ένα αντικείμενο σχετίζεται αρνητικά με την ευκολία εντοπισμού,
- η *διάρκεια του βλέμματος (gaze duration)* σε κάποιο αντικείμενο ή πληροφορία σχετίζεται αρνητικά με την ευκολία κατανόησης του, και
- τα *σημεία εστίασης με ιδιαίτερα μικρή (<240 ms) ή μεγάλη (>1 sec) χρονική διάρκεια* μπορούν να θεωρηθούν ασήμαντα και να αφαιρεθούν από την ανάλυση της παρακολούθησης των ματιών.

Οι δοκιμές με παρακολούθηση ματιών έχουν προσελκύσει το έντονο ενδιαφέρον των ερευνητών σχετικά με την αξιολόγηση διαδραστικών συστημάτων, κυρίως επειδή δίνουν τη δυνατότητα να αξιολογηθεί η *εμπειρία του χρήστη*. Η χρήση αυτής της τεχνολογίας προσφέρει αρκετές πληροφορίες για την ευχρηστία σχετικά με την οργάνωση πληροφοριών, την κατανόηση περιεχομένου, ύπαρξη περιττών στοιχείων στη σχεδίαση, την αναζήτηση και τα μοτίβα συμπεριφοράς των χρηστών. Οι δοκιμές παρακολούθησης ματιών απαιτείται να συνοδεύονται από κάποια μορφή ποιοτικής έρευνας και ερμηνεία των αποτελεσμάτων, κυρίως με παρατήρηση και συνέντευξη μετά από την δοκιμή. Οι πιο σημαντικοί περιορισμοί των δοκιμών με παρακολούθηση ματιών είναι ότι, οι χρήστες πρέπει να είναι σχεδόν ακίνητοι και απερίσπαστοι, και ότι το σύστημα πρέπει να είναι λειτουργικό και σχετικά ώριμο ως προς την ευχρηστία του (Κουτσαμπιάσης 2011).

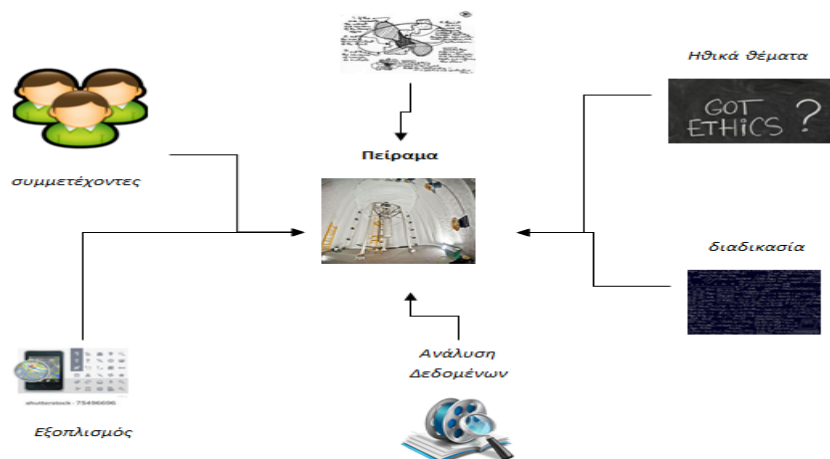
Όσο αφορά τις *δοκιμές με χρήστες*, αυτές έχουν ως σκοπό την λήψη *ανάδρασης (feedback)* από χρήστες σχετικά με την *ευχρηστία (usability)* ή και τον έλεγχο προσδιορισμένων υποθέσεων για τη σχεδίαση συστημάτων και της συμπεριφοράς των χρηστών. Στην πρώτη κατηγορία που αφορά την *διαμορφωτική αξιολόγηση (summative evaluation)*, η δοκιμή έχει *ποιοτικά χαρακτηριστικά*, και τα αποτελέσματα παρέχουν πληροφορίες στην σχεδιαστική

προσπάθεια. Η δεύτερη κατηγορία, έχει κατά βάση ποσοτικά χαρακτηριστικά, και ανήκει στην *συμπερασματική αξιολόγηση (formative evaluation)* όπου ο στόχος της είναι, η εξαγωγή συμπερασμάτων για την καταλληλότητα του συστήματος και η εκπλήρωση των στόχων της ευχρηστίας (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Dix 2016, Rogers et al. 2013).

Οι πιο σημαντικές παράμετροι μίας δοκιμής ευχρηστίας είναι (Σχ.3.7)(Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Dix 2016, Rogers et al. 2013):

- *συμμετέχοντες (participants)*: η επιλογή του δείγματος συμμετεχόντων παίζει ρόλο στην αξιοπιστία και εγκυρότητα του πειράματος. Επίσης είναι σημαντικά θέματα όπως, ο αριθμός των χρηστών, τα κίνητρα και η ανταμοιβή για τη συμμετοχή, ο χρόνος εκτέλεσης του πειράματος, ο στατιστικός έλεγχος που έχει επιλεγεί κλπ.
- *ηθικά ζητήματα (moral issues)*: υπάρχουν ηθικά θέματα κατά την διεξαγωγή πειραμάτων που αφορούν το προσωπικό απόρρητο, τους ευάλωτους συμμετέχοντες, την εμπιστευτικότητα, την πληροφορημένη συναίνεση και την εμπιστοσύνη (*Vulnerable participants, informed consent, privacy, confidentiality and trust, VIP*).
- *σχεδίαση πειράματος (experiment design)*: αφορά δύο βασικά θέματα, την επιλογή των μεταβλητών του πειράματος και την κατανομή των συμμετεχόντων μεταξύ των δοκιμών.
- *υλικά πειράματος (experiment materials)*: αφορά τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο πείραμα (εξοπλισμός, ερωτηματολόγιο κ.κ.).
- *διαδικασία (procedure)*: πρέπει να ακολουθεί σαφείς προσδιορισμένους κανόνες ώστε να υπάρχει επαναληψιμότητα.
- *ανάλυση δεδομένων (data analysis)*: στα πειράματα η έμφαση δίνεται στα ποσοτικά δεδομένα, όπου απαιτείται η κατάλληλη επιλογή στατιστικού ελέγχου.

Ειδικότερα, τα εργαστηριακά πειράματα αποτελούν μία συστηματική μέθοδο, που μπορεί να επαναληφθεί και είναι κατάλληλη για τη μελέτη των λεπτομερειών της σχεδίασης αλλά και της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Όσο αφορά την αδυναμία των εργαστηριακών πειραμάτων με χρήστες, αυτή έγκειται στο ότι δεν μπορούν να εξετάσουν το πραγματικό πλαίσιο χρήσης. Επιπλέον, πολλά διαδραστικά συστήματα δε γίνονται αποδεκτά από τους χρήστες, όχι λόγω σχεδιαστικών προβλημάτων, αλλά λόγω ότι δεν ταιριάζουν συνολικότερα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες που καλούνται να υποστηρίξουν. Τέλος, βασικό σημείο στο πείραμα είναι ότι εξετάζονται οι λεπτομέρειες και η συνολική εικόνα θεωρείται δεδομένη (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011).



Σχήμα 3.7 Παράγοντες υλοποίησης Πειράματος (σε μορφή «πλούσιας εικόνας-richpicture).

Επιπλέον, όσο αφορά τις δοκιμές με χρήστες, αυτές απαιτούν τη *διακριτική ή μη συμμετοχή* του ερευνητή μαζί με αυτή του χρήστη, καθώς επίσης και τη *συλλογή δεδομένων* από τον χρήστη μέσω των *μεθόδων αναζήτησης απαιτήσεων*. Οι πιο σημαντικές *μέθοδοι αναζήτησης* που χρησιμοποιούνται είναι (Aitken 1996, Κουτσαμπάσης 2011):

- *πρωτόκολλα διεξαγωγής δοκιμών*: αφορά γενικευμένη τακτική συμμετοχής του ερευνητή και των χρηστών στη διαδικασία της δοκιμής. Τέτοια είναι το *πρωτόκολλο εξωτερίκευσης σκέψης (think-aloudprotocol)*, το *πρωτόκολλο συνεργατικής ανακάλυψης (codiscoverylearningprotocol)*, και το *πρωτόκολλο υποβολής ερωτήσεων (questionaskingprotocol)*.
- *ερωτηματολόγια*: είναι λίστες με γραπτές ερωτήσεις στις οποίες καλούνται να απαντήσουν οι συμμετέχοντες. Η επιστημονική έρευνα με ερωτηματολόγια έχει αναλυθεί εκτεταμένα και χρησιμοποιείται ευρέως όταν απαιτούνται ποσοτικά δεδομένα, παρέχοντας ένα εύχρηστο εργαλείο συλλογής δεδομένων. Χαρακτηριστικά τους είναι: μέγεθος, δομή, σύνταξη και έκφραση, τύποι ερωτήσεων (Aitken 1996, AdamsandCox 2008, Wilson andMcLean 1994).
- *συνεντεύξεις*: Οι συνεντεύξεις συνήθως συμπληρώνουν την παρατήρηση ως μέθοδος έρευνας απαιτήσεων, αλλά μπορεί να είναι ανεξάρτητες όταν υλοποιούνται από απόσταση. Αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο άντλησης ποιοτικού υλικού και πληροφοριών. Τύποι της είναι η *δομημένη (structured)*, η *ημι-δομημένη (semi-structured)* και η *μη δομημένη (unstructured)* (Ιωσηφίδης 2008, Λάζος 1998). Για την διεξαγωγή της υπάρχουν διάφορες στρατηγικές: ερωταποκρίσεις, καθοδηγούμενη αφήγηση ιστοριών, ομαδική συνέντευξη, συνέντευξη

βασισμένη σε σενάρια και ρόλους, περιήγηση στο γραφείο, συνέντευξη με σχεδιαστικές δραστηριότητες (Preece et al. 2002, Saffer 2007).

Στις δοκιμές με χρήστες υπάρχει διεθνώς, ένας αριθμός πρότυπων ερωτηματολογίων που αφορά την *διερεύνηση και αξιολόγηση ευχρηστίας*, και τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα στην πράξη και μπορούν να δώσουν τη γενική αίσθηση των χρηστών για ένα διαδραστικό σύστημα. Τέτοια είναι τα εξής (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Rogers et al. 2013):

- *questionnaire for user interface satisfaction (QUIIS)* (Chin et al. 1988),
- *computer system usability questionnaire* (Lewis 1995),
- *system usability scale (SUS)* (Brooke 1996).

Επιπρόσθετα, υπάρχουν μέθοδοι αξιολόγησης ειδικότερα σε πραγματικό περιβάλλον. Πιο ειδικά τέτοιες είναι οι (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011):

- *απομακρυσμένη αξιολόγηση διαδραστικών συστημάτων (remote usability evaluation)* που σχετίζεται με οποιαδήποτε αξιολόγηση κατά την οποία οι χρήστες βρίσκονται σε άλλο τόπο από τους ερευνητές (κατά κανόνα στο περιβάλλον εργασίας τους), και η επικοινωνία και η συλλογή δεδομένων γίνεται κατά κανόνα μέσω δικτυακών εφαρμογών. Οι απομακρυσμένες αξιολογήσεις μπορούν να είναι και δοκιμές αλλά και να αφορούν την πραγματική χρήση. Υπάρχει πληθώρα εργαλείων, μεθόδων και διατάξεων απομακρυσμένης αξιολόγησης *διαδραστικών συστημάτων*: εργαλεία ηλεκτρονικής συνδιάσκεψης, εργαλεία υποστήριξης ηλεκτρονικών ερευνών και ερωτηματολόγια, εργαλεία ταξινόμησης καρτών, εργαλεία απομακρυσμένης επιφάνειας εργασίας, εργαλεία υποστήριξης της αξιολόγησης ευχρηστίας κλπ. (Hartson et al. 1996, Ivory and Hearst 2001).
- *μελέτες πεδίου (field studies)* διεξάγονται με την παρουσία του αξιολογητή στο χώρο εργασίας του χρήστη. Οι μελέτες πεδίου είναι ένας γενικευμένος όρος που συχνά αναφέρεται στις *μελέτες περιπτώσεων (case studies)* και στις *μελέτες μακροχρόνιας αξιολόγησης (longitudinal studies)*. Οι μελέτες περιπτώσεων δίνουν έμφαση στην πραγματική χρήση των συστημάτων που αξιολογούνται. Η μελέτη των επιπτώσεων από τη μακροπρόθεσμη υιοθέτηση και χρήση τεχνολογιών υποστήριξης της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι ένα παράδειγμα μελέτης περίπτωσης (Koutsabasis et al. 2011). Για κάποιες περιπτώσεις αξιολόγησης διαδραστικών συστημάτων δεν είναι επαρκής μια τοπική μελέτη πεδίου ή μελέτης περίπτωσης, επειδή απαιτείται μεσοπρόθεσμη ή και μακροπρόθεσμη παρατήρηση. Αυτή η περίπτωση αφορά τις *μακροχρόνιες μελέτες αξιολόγησης (longitudinal studies)* που απαιτούν

παρουσία του ερευνητή στον χώρο εργασίας σε καθημερινή βάση, για χρόνο που μπορεί να κυμαίνεται από μερικές εβδομάδες έως και αρκετούς μήνες. Οι μελέτες αυτές είναι αναγκαίες όταν απαιτείται η απόκτηση η απόκτηση *βαθείας γνώσης* για τη χρήση του συστήματος ή υπάρχουν σημαντικές απαιτήσεις ασφάλειας και προστασίας της ζωής (Κουτσαμπιάσης 2011).

- *Αξιολόγηση πιλοτικής λειτουργίας και πραγματικής χρήσης*, των διαδραστικών συστημάτων εξελίσσεται συνεχώς ώστε να γίνεται χωρίς τη φυσική παρουσία του ερευνητή-αξιολογητή, με αυτοματοποιημένες μεθόδους αλλά και με τη ενεργό συμμετοχή του χρήστη. Κατά την αξιολόγηση της πραγματικής χρήσης, γίνονται αντιληπτά ζητήματα καθημερινής χρήσης σε σχέση με την δυναμική συμπεριφορά των χρηστών, και επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν στην αποτίμηση της απόδοσης από την επένδυση (*return on investment-ROI*), μέσω του ποσοστού μεταστροφής των χρηστών (*conversion rate*) (Brusilovskiy et al. 2007, Garrett 2011).

Τέλος, όσο αφορά τις *επιστήμες της εκπαίδευσης*, ο βασικός αντικειμενικός σκοπός της επιστημονικής έρευνας είναι να βελτιώσει την γνώση, την εξήγηση, την κατανόηση των εκπαιδευτικών γεγονότων και καταστάσεων που υφίστανται σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον. Συνεπώς, η *επιστημονική έρευνα* στις επιστήμες της εκπαίδευσης αποτελεί μέρος της επιστημονικής έρευνας στις ανθρωπιστικές επιστήμες, με κάποιες ιδιαιτερότητες που συνδέονται με το αντικείμενο της (Mialaret 2007).

Ειδικότερα, στην *εκπαιδευτική έρευνα* έχουμε την διεξαγωγή περισσότερων *αξιολογικών ερευνών*, όπου το μέλημα τους είναι η *αποτίμηση* της αποτελεσματικότητας (συχνά της υλοποίησης δεδομένων πολιτικών και προγραμμάτων). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στην χρηματοδοτούμενη έρευνα από φορείς άσκησης πολιτικής και υπάρχει προβληματισμός όσο αφορά τους χρηματοδότες της σχετικά με το αν μπορούν να καθορίσουν την ερευνητική ατζέντα. Το γεγονός αυτό οδηγεί την έρευνα από ανοικτή και γνήσια να εξελιχθεί σε απλή αποτίμηση ήδη υφιστάμενων πρωτοβουλιών. Γενικά αποτελεί δύσκολο πρόβλημα να γίνει εντοπισμός των διαφορών μεταξύ της αξιολόγησης και της έρευνας, όχι μόνο λόγω των κοινών μεθοδολογικών χαρακτηριστικών, αλλά και λόγω ότι υπάρχει κλάδος της έρευνας που τιτλοφορείται *αξιολογική* ή *εφαρμοσμένη έρευνα*. Αυτές εστιάζουν στην εφαρμογή θεωρώντας δεδομένη την γνώση και τη θεωρία και δεν τίθεται υπό αμφισβήτηση ή υπό δοκιμή (Cohen et al. 2008, Creswell 2015).

Αρκετοί μελετητές έχουν παρουσιάσει μερικές από τις διαφορές οι οποίες υφίστανται ανάμεσα στην αξιολόγηση και την έρευνα. Συγκεκριμένα, οι *Smith* και *Glass* (1987) αναφέρουν οκτώ βασικές διαφορές:

- *Επιδιώξεις και σκοποί της διερεύνησης:* η έρευνα στοχεύει στην διεύρυνση των ορίων της υπάρχουσας γνώσης, συμβάλλοντας στη θεωρία μέσω γενικεύσεων, ενώ η αξιολόγηση ενδιαφέρεται λιγότερο για συμβολή στην θεωρία ή στο γενικό σώμα της γνώση, δηλ. δεν έχει καθολικό χαρακτήρα, είναι περιορισμένου εύρους.
- *Φάσμα διεύρυνσης:* οι μελέτες αξιολόγησης τείνουν να είναι πιο αναλυτικές αναφορικά με τον αριθμό και την ποικιλία των διαστάσεων ενός προγράμματος που βρίσκεται υπό μελέτη.
- *Αξίες στην διερεύνηση:* η έρευνα αναζητεί να δώσει αξία στην ουδετερότητα, ενώ οι αξιολογήσεις πρέπει να αναπαραστήσουν πολλές ομάδες αξιών και να συμπεριλάβουν δεδομένα αναφορικά με τις αξίες αυτές.
- *Προέλευση της μελέτης:* η έρευνα προέρχεται και κινητοποιείται από την περιέργεια του ερευνητή και από τη θέληση του να μάθει, ταυτόχρονα είναι υπόλογος απέναντι στους συναδέλφους του, ενώ ο αξιολογητής είναι υπόλογος απέναντι στον «πελάτη».
- *Χρήσεις μελέτης:* η έρευνα αφορά την διεύρυνση της γνώσης, ενώ οι αξιολογήσεις συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων.
- *Χρονοδιάγραμμα μελέτης:* οι αξιολογήσεις οφείλουν να ακολουθούν χρονοδιάγραμμα, ενώ η έρευνα συνήθως δεν υπόκειται σε χρονικούς περιορισμούς, εκτός αν υπόκειται σε πλαίσια ερευνητικών προγραμμάτων.
- *Κριτήρια αξιολόγησης:* οι αξιολογήσεις κρίνονται με κριτήρια που σχετίζονται με τη χρησιμότητα και την αξιοπιστία, ενώ αντίθετα η έρευνα κρίνεται σε επίπεδο μεθοδολογίας και σε σχέση με τη συμβολή της στο γνωστικό πεδίο από το οποίο προέρχεται (εσωτερική & εξωτερική εγκυρότητα).
- *Ατζέντες μελέτης:* η ατζέντα του αξιολογητή είναι δεδομένη, του ερευνητή διαμορφώνεται από τον ίδιο.

Επίσης, ο ορισμός της *αξιολόγησης* μπορεί να αναδείξει διαφορές μεταξύ αξιολόγησης και έρευνας. Η πλειονότητα των ορισμών της αξιολόγησης περιλαμβάνουν αναφορές σε αρκετά βασικά χαρακτηριστικά της έρευνας (Cohen et al. 2008, Creswell 2015):

- απαντά σε συγκεκριμένες, δεδομένες ερωτήσεις,
- συλλέγει πληροφορίες,
- διατυπώνει κρίσεις,
- λαμβάνει αποφάσεις, και
- αναδεικνύει στις πολιτικές προεκτάσεις της εκάστοτε περιπτώσεις.

Ο Morrison (1993), ορίζει την αξιολόγηση ως εξής: είναι η παροχή πληροφοριών για τα συγκεκριμένα ζητήματα βάσει των οποίων διατυπώνονται κρίσεις και λαμβάνονται αποφάσεις για δράση. Ο MacDonald (1987), υποστηρίζει ότι η αξιολόγηση είναι ένα εγγενώς πολιτικό εγχείρημα. Επίσης σημειώνει ότι, «η εκπαιδευτική έρευνα γίνεται πιο αξιολογητική ως προς το χαρακτήρα της», και υποστηρίζει ότι η έρευνα πρέπει να κρατηθεί έξω από την πολιτική και αντίστοιχα ότι η αξιολόγηση πρέπει να κινείται απειλητικά ενάντια στα πολιτικά ζητήματα που βρίσκονται στην επικαιρότητα.

Παρόλα αυτά η θολή εικόνα μεταξύ έρευνας και αξιολόγησης συνοψίζεται σε δύο βασικές αιτίες: χρηματοδότηση και στις πολιτικές διαστάσεις τόσο της αξιολόγησης όσο και της έρευνας. Η ιδιαίτερη αξία της επιστημονικής έρευνας στην εκπαίδευση είναι ότι θα δώσει την ικανότητα στους παιδαγωγούς να αναπτύξουν το είδος της ισχυρής γνωστικής βάσης η οποία χαρακτηρίζει άλλα επαγγέλματα και γνωστικούς κλάδους, μία ικανότητα η οποία θα διασφαλίσει για την εκπαίδευση μία ωριμότητα και μία κίνηση προς τα εμπρός, που προς το παρόν της λείπουν (Cohen et al. 2008).

Επιπρόσθετα, η εκπαιδευτική έρευνα έχει αρχίσει να διερευνεί και να εξετάζει θέματα συναισθηματικής εμπειρίας εντός του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος (με συμβατικές μεθόδους), με σκοπό τη βελτίωση των εκπαιδευτικών διαδικασιών και της ανάδειξης παραγόντων που επιδρούν στη μαθησιακή διαδικασία (Kalogiannakis and Tounlatzis 2015).

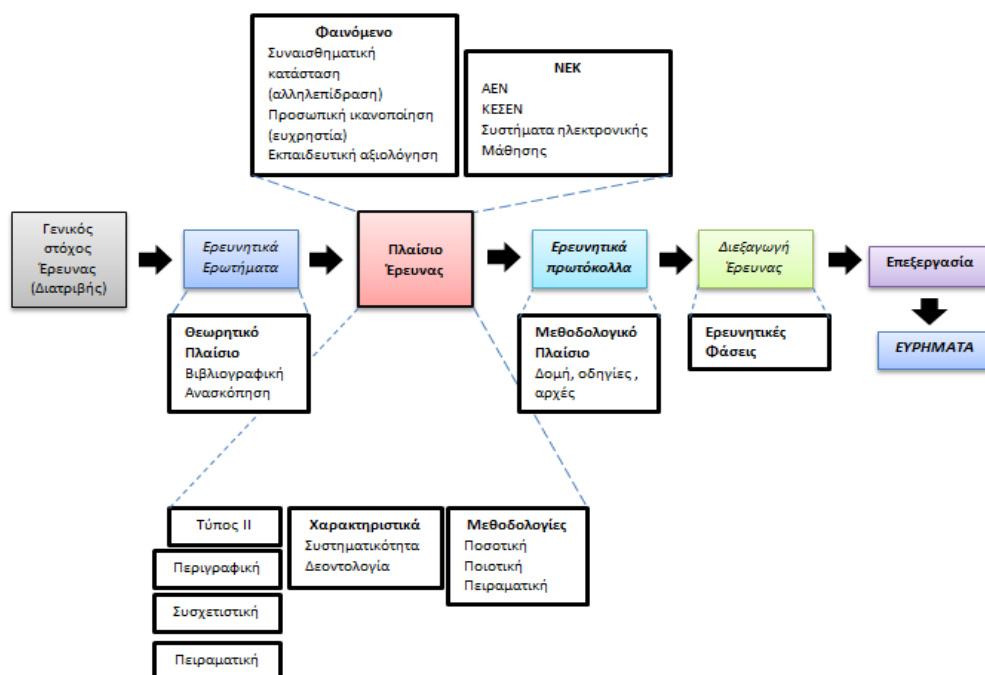
Όσο αφορά την *Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (NEK)* δεν υπάρχουν αρκετές ακαδημαϊκές σχετικές έρευνες. Η πιο τεκμηριωμένη έρευνα που εστίασε στην ικανοποίηση των σπουδαστών των ΑΕΝ όσο αφορά την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης στις ΑΕΝ και την σύνδεση της με την αφοσίωση των σπουδαστών, πραγματοποιήθηκε από ερευνητική ομάδα του *Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών* (Πανάς 2013). Απώτερος σκοπός της ήταν τα ερευνητικά ευρήματα να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την χάραξη εκπαιδευτικής στρατηγικής από το αρμόδιο *Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας*, σχετικά με την μελλοντική εκπαιδευτική πολιτική, γεγονός που εκ των υστέρων κρίνεται ως εντελώς ανεδαφικό.

3.4 Γενικός Ερευνητικός Σχεδιασμός (ΓΕΣ)

Η έρευνα της παρούσας διατριβής σύμφωνα με τον γενικό στόχο της και τα συναφή ερευνητικά ερωτήματα είναι *τύπου II* λόγω της διεπιστημονικής φύσης της, *περιγραφική* (περιγραφή συναισθηματικών καταστάσεων), *συσχετιστική* (διερεύνηση πιθανών σχέσεων ανάμεσα στις ερευνητικές μεταβλητές που υπεισέρχονται στην συναισθηματική κατάσταση), και *πειραματική* (χρήση

οπτικών & γλωσσικών καταγραφών). Η έρευνα διακρίνεται για τη *συστηματικότητα* της (σαφής περιγραφή των πειραματικών διαδικασιών – ερευνητικά πρωτόκολλα), και τη *δεοντολογία* της (τήρηση αρχών προστασίας προσωπικών δεδομένων και κώδικα ερευνητικής συμπεριφοράς). Επιπρόσθετα, ακολουθεί έναν συνδυασμό *θετικιστικής και φαινομενολογικής προσέγγισης (ποιοτική, ποσοτική μεθοδολογία)*, αφού καταρχήν το αντικείμενο της έρευνας όσον αφορά τους χρήστες ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης στηρίζεται σε ένα αντικειμενικό πλαίσιο που περιλαμβάνει λογικά επιχειρήματα και ερωτήματα για την εξαγωγή συμπερασμάτων (Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Σίμος και Καμίλη 2003), και από την άλλη, χρησιμοποιείται και η προσέγγιση της φαινομενολογίας ως βάση για την ποιοτική έρευνα (Cohenet al. 2008, Ιωσηφίδης 2008, Τσιώλη 2014), για να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα, που θα βοηθήσουν στην κατανόηση συναισθηματικών διαδικασιών που υπάρχουν εσωτερικά (μέσα από την άμεση εμπειρία των εκπαιδευόμενων, και το προσωπικό υπόβαθρο), στο περιβάλλον της ΝΕΚ. Επιπλέον, γίνεται χρήση βιομετρικού εργαλείου (μη επεμβατικές μέθοδοι – νευροεπισημονική προσέγγιση)(Σίμος και Καμίλη 2003, Sarris and Reib 2009), και εργαλείου γλωσσικής καταγραφής (Τσαντήλα 2007) για καλύτερη «*αντικειμενοποίηση*» των μετρήσεων σχετικά με την συναισθηματική κατάσταση των χρηστών. Άλλωστε στην διεθνή βιβλιογραφία υποστηρίζεται ότι, η χρήση πολλαπλών μεθόδων αξιολόγησης είναι περισσότερη αποτελεσματική και ότι η συνδυαστική χρήση ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων περιορίζει τις όποιες αδυναμίες καθέμιας από αυτές (Brannen 1995, Bryman 1995, Miles and Huberman 1994, Patton 1990, Ρετάλης 2005). Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ΤΠΕ στην διδακτική πράξη βασίστηκε κυρίως σε *εμπειρικο-αναλυτικές (θετικιστικές) μεθόδους*, που δέχονται ότι η γνώση μπορεί να αποδοθεί μόνο σε ότι αφορά στην αντικειμενική πραγματικότητα, ανεξάρτητα από τα όποια «*πιστεύω*» και «*αξίες*» αυτών που επιδιώκουν να την ανακαλύψουν (Ρετάλης 2005, Κεκές 2011). Σύμφωνα με τον Hubermas (1971), ο τελικός στόχος για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να απαιτεί τη διερεύνηση και αξιοποίηση των τριών ενδιαφερόντων για τη γνώση: το *τεχνικό* (υποδηλώνει την επιστημονική γνώση – εμπειρικοαναλυτικό παράδειγμα), το *πρακτικό* (οι μέθοδοι ερμηνείας που παρέχουν γνώση που εξυπηρετεί το «πρακτικό» ενδιαφέρον για κατανόηση και ενδιαφέρον) και το *χειραφετικό* (παρέχει την αναγκαία κριτική και διαλεκτική βάση για την ουσιαστική ζεύξη θεωρίας και πράξης). Επίσης, η αξιοποίηση της *μικτής μεθοδολογίας* (ποιοτική, ποσοτική, νευροεπισημονική, γλωσσολογική μεθοδολογία) έγινε για να συνδυαστούν τα πλεονεκτήματα των αντίστοιχων μεθοδολογιών (Σαραφίδου 2011, Φελλάς

και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Σίμος και Καμίλη 2003, Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011, Τσαντήλα 2007). Ένας ερευνητικός σχεδιασμός μικτών μεθόδων (*mixed methods research design*) είναι μια συγκέντρωση, ανάλυση και «ανάμειξη» ποσοτικών, ποιοτικών, πειραματικών κ.α. μεθόδων με τελικό στόχο την καλύτερη κατανόηση του ερευνητικού προβλήματος. Η βασική υπόθεση είναι ότι η χρήση διαφορετικών μεθόδων, σε συνδυασμό, εξασφαλίζει μια καλύτερη κατανόηση του ερευνητικού προβλήματος και των ερευνητικών ερωτημάτων από ότι η κάθε μια από τις μεθόδους από μόνη της (Creswell 2015). Η μικτή μεθοδολογία χρησιμοποιείται εδώ και δεκαετίες στις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες. Η τεχνική που εφαρμόζεται κυρίως στις μικτές έρευνες είναι η *τριγωνοποίηση* (*triangulation*) μεθόδων, δεδομένων, θεωριών ή παρατηρητή (Cohen et al. 2008, Fidel 2008, Driscoll 2007, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015). Στην παρούσα έρευνα, ο γενικός ερευνητικός σχεδιασμός φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

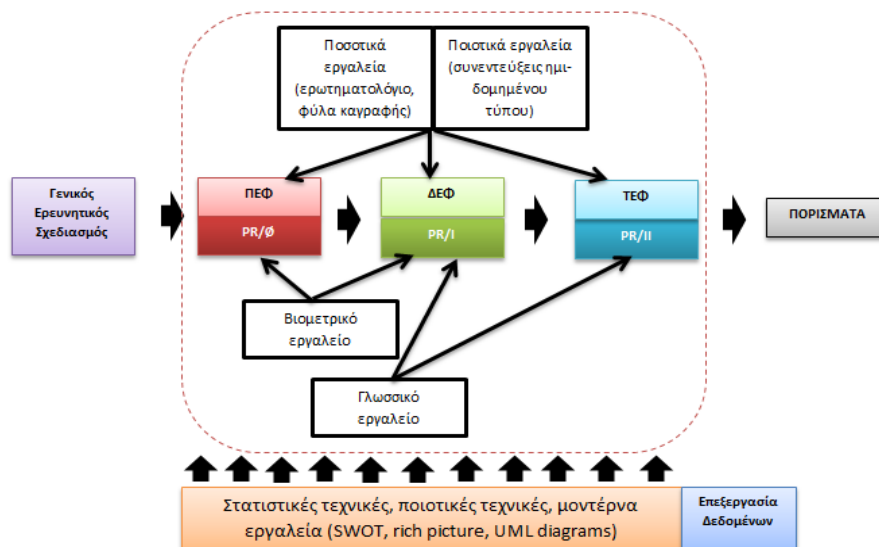


Σχήμα 3.8 Γενικός Ερευνητικός Σχεδιασμός (ΓΕΣ) της Διατριβής.

Αναπτύχθηκαν τρία ερευνητικά πρωτόκολλα (*PR/Ø, PR/I, PR/II*), όσα και οι αντίστοιχες ερευνητικές φάσεις (*ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ*), με στόχο την χρήση βιομετρικού εργαλείου και γλωσσικής καταγραφής, σε συνδυασμό με ποσοτικές και ποιοτικές μεθοδολογίες (Σχ.3.9). Ειδικότερα, στην πρώτη ερευνητική φάση (*ΠΕΦ*), έγινε συνδυασμός χρήσης μικτής μεθόδου και συσκευής οπτικής καταγραφής (πειραματική διαδικασία) στο χώρο της ΑΕΝ Ασπροπόργου, στην δεύτερη ερευνητική φάση (*ΔΕΦ*), έγινε συνδυασμός χρήσης μικτής μεθόδου, συσκευής οπτικής καταγραφής & γλωσσικής καταγραφής (πειραματική διαδικασία), και στην τρίτη ερευνητική φάση (*ΤΕΦ*), έγινε

συνδυασμός χρήσης μικτής μεθόδου, γλωσσικής καταγραφής (πειραματική διαδικασία) και εισαγωγής μιας πειραματικής μεταβλητής (χρήση εποπτικών μέσων στην διδασκαλία). Οι ερευνητικές φάσεις υλοποιούνται με διαδοχική σειρά, γιατί για κάθε πρωτόκολλο έγιναν βελτιώσεις από τα λάθη που παρατηρήθηκαν στην προηγούμενη φάση. Επίσης, η κάθε ερευνητική φάση διεξήχθη βάση των τριών προϋποθέσεων της γνωστικής νευροεπιστήμης (Σίμος και Καμίλη 2003): (α) εμπειρική επαλήθευση, (β) λειτουργικό προσδιορισμό και (γ) επαναληψιμότητα. Η δειγματοληψία (*sampling*) που ακολουθήθηκε σε όλες τις φάσεις ήταν η μέθοδος χιονοστιβάδας, λόγω της πειραματικής φύσης της έρευνας (διευκόλυνση στην εύρεση συμμετεχόντων σε μια τέτοιας μορφής έρευνα)(Νόβα-Καλτσούνη 2006). Για κάθε πρωτόκολλο, αναπτύχθηκαν ξεχωριστά ερευνητικά εργαλεία (όργανα μέτρησης). Επιπλέον, στην παρούσα έρευνα ακολουθήθηκαν οι εξής τεχνικές επεξεργασίας & ανάλυσης ερευνητικών δεδομένων (πλαίσιο επεξεργασίας δεδομένων), ανάλογα με την ερευνητική φάση (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ) που αφορά:

- Ποσοτική μέθοδος-τεχνική: περιλαμβάνει τις ακόλουθες στατιστικές τεχνικές:
 - Δημογραφική-Περιγραφική ανάλυση δεδομένων (χρήση μέτρων κεντρικής τάσης & διακύμανσης, γραφική απεικόνιση δεδομένων δείγματος).
 - Επαγωγική στατιστική (έλεγχος κανονικότητας, έλεγχος συνάφειας μεταβλητών).
- Ποιοτική μέθοδος-τεχνική: περιλαμβάνει τις ακόλουθες τεχνικές:
 - Ανάλυση περιεχομένου (*open coding*), και
 - Περιγραφική στατιστική (ανάλυση συχνότητας, μ.ο.).
- Τριγωνοποίηση(*triangulation*): συνδυαστική ανάλυση αποτελεσμάτων (συμπερασμάτων, αριθμητικών δεδομένων), συγκριτική ανάλυση, συγκλίνων σχεδιασμός.
- Μοντέρνα εργαλεία ανάλυσης & αποτόπωσης καταστάσεων (SWOT, richpicture, UML diagrams).



Σχήμα 3.9 Ερευνητικές Φάσεις & Επεξεργασία Ερευνητικών Δεδομένων της Διατριβής.

Τέλος, κάθε ερευνητική φάση περιλαμβάνει ερευνητικό σχεδιασμό για την δειγματοληψία, διεξαγωγή, επεξεργασία και ερμηνεία των αποτελεσμάτων, ενώ αντίστοιχα, κάθε ερευνητικό πρωτόκολλο περιλαμβάνει θεωρητικό υπόβαθρο, πάνω στο οποίο βασίζεται ο σχεδιασμός των ερευνητικών εργαλείων του. Ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση των ερευνητικών πρωτοκόλλων (αρχές, δομή, όργανα κ.α.).

3.4.1 Ερευνητικό Πρωτόκολλο PR/Ø

Το ερευνητικό πρωτόκολλο Ø (PR/Ø) συνδυάζει τη χρήση βιομετρικού εργαλείου με ποσοτικές & ποιοτικές μεθόδους.

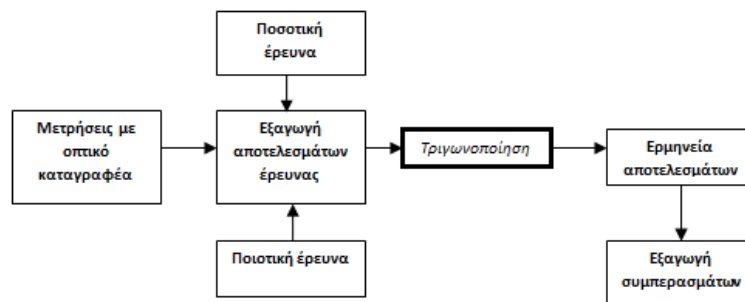
3.4.1.1 Υπόβαθρο PR/Ø

Ο προσδιορισμός της *ικανοποίησης (satisfaction)* στο PR/Ø ακολούθησε τον ορισμό του Grudin (1992) περί *χρησιμότητας συστήματος (ωφέλεια + ευχρηστία)*, και αφορά τους ακόλουθους παραμέτρους που διερευνώνται (Nielsen 1993, Zaharias et al. 2005, Κουτσαμπάσης 2011, Μικρόπουλος 2000, Πρέζας 2003, Ρετάλης 2005):

- *προσωπική ικανοποίηση* από το Λογισμικό (MATLAB) & Διδακτικό Σενάριο (νευροεπισημη, γνωσιακή επιστήμη, ψυχολογία, επιστήμες εκπαίδευσης),
- *φιλική διεπαφή (interface)* λογισμικού & *ευχρηστία* του συστήματος (ευκολία χρήσης & ευκολία εκμάθησης)(αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή εργονομία),
- και *αξιολόγηση του μαθήματος (παιδαγωγική-εκπαιδευτική διάσταση)* που υποστηρίζει την διαδικασία εκπαιδευτικής εξομοίωσης (εκπαιδευτές,

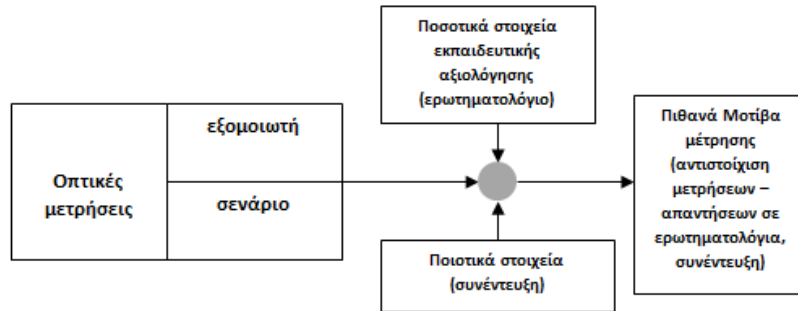
εκπαιδευόμενους, τεχνικά στοιχεία λογισμικού, διδακτικός σχεδιασμός, επιστήμες εκπαίδευσης, ΤΠΕ στην Εκπαίδευση).

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, η *υποκειμενική ικανοποίηση* (*personalsatisfaction*) αποτελεί ένα δύσκολο παράγοντα μέτρησης (Ρετάλης 2005, Hassenzahl et al. 2001, Lindgaard and Dudek 2003, Shee and Wang 2008, Zaharias et al. 2005). Η *διάσταση της ευχρηστίας* έχει ιδιαίτερη βαρύτητα στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης όπου το κίνητρο για συμμετοχή δεν είναι δεδομένο (Soloway et al., 1994, Inkpen 1997). Γενικότερα, η *ικανοποίηση χρήστη* (*usersatisfaction*) αποτελεί βασικό παράγοντα στην εκπαίδευση με υπολογιστή και όχι μόνο (Abdous and Yen 2010, Bollinger and Martindale 2004, Butt and Rehman 2010, Sun et al. 2008, Wasilik and Bollinger 2009, Moore 2002, Moore 2002, Reyeset al. 2008). Για τους λόγους αυτούς, απαιτείται η εισαγωγή πιο «αντικειμενικών» εργαλείων μέτρησης που προσφέρει η *Νευροεπιστήμη* (*Neuroscience*) (Bojko 2013, Poole and Ball 2005, Sharafi et al. 2015, Goswami 2007). Επιπρόσθετα, ο συνδυασμός παραδοσιακών μεθόδων (ποιοτικές, ποσοτικές) και χρήσης βιομετρικού εργαλείου, βοηθά στην *τριγωνοποίηση* (που άλλωστε συμβαίνει στις μικτές έρευνες) των αποτελεσμάτων (Σαραφίδου, 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος, 2015, Schnellet al. 2014), ώστε να εξαχθούν πιο αξιόπιστα & χρήσιμα συμπεράσματα (Σχ.3.10). Άλλωστε, στην βιβλιογραφία η χρήση μικτών μεθόδων για την διερεύνηση της ικανοποίησης των εκπαιδευόμενων σε περιβάλλοντα μάθησης (π.χ. ασύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα – ALN), αποτελεί χρήσιμο εργαλείο (Bradford 2011, Dziuban et al. 2007).



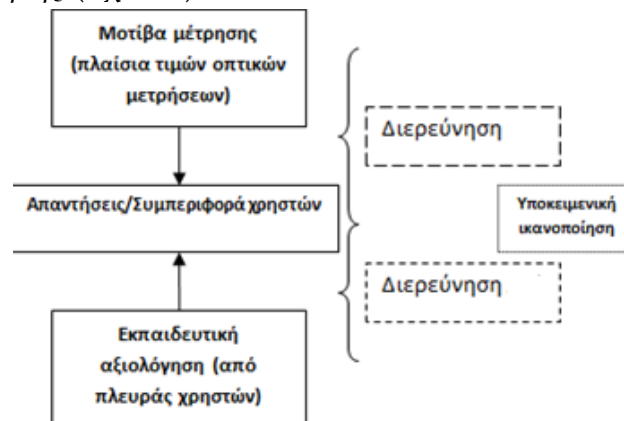
Σχήμα 3.10 Διαδικασία Εξαγωγής Συμπερασμάτων (PR/Ø).

Η διαδικασία τριγωνοποίησης αφορά την «ταυτοποίηση» των μετρήσεων από την οπτική συσκευή καταγραφής σε σχέση με τα αποτελέσματα κατά πρώτον από το ερωτηματολόγιο (εκπαιδευτική αξιολόγηση) και κατά δεύτερον και κυριότερο από την συνέντευξη (συνολική εκπαιδευτική αξιολόγηση & προσδιορισμός στοιχείων ικανοποίησης του χρήστη) (Σχ.3.11). Απώτερος σκοπός του PR/Ø, είναι η αρχική *διερεύνηση πιθανών μοτίβων μέτρησης* (*pattern*) που να αντιστοιχούν σε *ψυχολογικά χαρακτηριστικά* (*ικανοποίηση-satisfaction*). Τα διδακτικά σενάρια προσδιορίζονται από τις αντίστοιχες εκπαιδευτικές προδιαγραφές σύμφωνα με το πρότυπο της STCW' 95.



Σχήμα 3.11 Διαδικασία Τριγωνοποίησης (triangulation) του PR/Ø.

Η τελική στόχευση είναι η δημιουργία ενός πρώτου βήματος (πιλοτική διερεύνηση) όσο αφορά την δημιουργία ενός ερμηνευτικού πλαισίου βασισμένου σε πορίσματα σχετικά με την αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Ναυτικών Ηλεκτρονικών Συστημάτων Μάθησης (ΕΝΗΣΜ), σε σύνδεση με οπτικές μετρήσεις & ικανοποίηση του χρήστη. Από αυτή την σύνδεση αναμένεται να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για την καλύτερη κατανόηση του φαινομένου της υποκειμενικής ικανοποίησης ενός χρήστη εκπαιδευόμενου σε ναυτικά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης (Σχ.3.12).



Σχήμα 3.12 Μεθοδολογία του ερευνητικού πρωτοκόλλου PR/Ø.

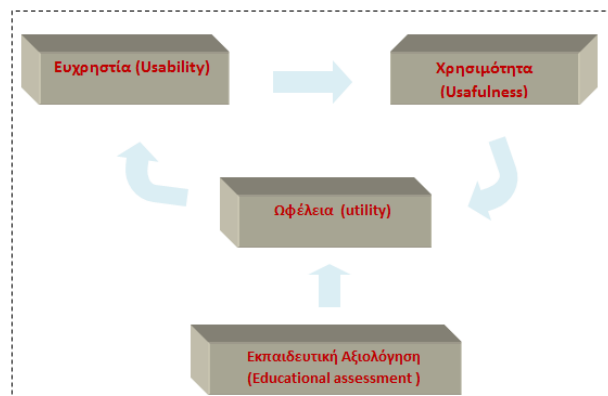
Συνοψίζοντας, το φαινόμενο της υποκειμενικής ικανοποίησης του χρήστη αποτελεί το τελικό προσδοκώμενο. Από την φύση του αποτελεί πολύπλοκο φαινόμενο καθότι επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες που ποικίλουν από κατάσταση σε κατάσταση, από ανθρώπους σε ανθρώπους (Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Ρετάλης 2005, Butt and Rehman 2010, Sunet al. 2008, Deci 1975, Dubuc 2009, Bradford 2011, Song and Keller 2001). Το τελικό ζητούμενο είναι να βρεθεί ένα μοτίβο συσχετίσεων μεταβλητών & μετρήσεων (πεδίο τιμών των οπτικών μετρήσεων) που να αφορά ειδικά τους εκπαιδευόμενους στην ναυτική εκπαίδευση και κατάρτισης που υπεισέρχονται και διάφοροι παράγοντες που έχουν να κάνουν με (Μικρόπουλος 2000; Πρέζας 2003; Πανάς 2013, Parachristos et al. 2007):

- καταλληλότητα για την εκπαίδευση (πρότυπα ναυτικής εκπαίδευσης),

- ικανότητα για εξομοίωση λειτουργικών ικανοτήτων σε σχέση με το πραγματικό ναυτικό περιβάλλον,
- ρεαλισμό καταστάσεων ανάλογων με τις πραγματικές συνθήκες,
- ελεγχόμενο περιβάλλον λειτουργίας,
- ικανοποιητική διεπαφή (interface) για τους χρήστες,
- και δυνατότητα συνεχούς ελέγχου του συστήματος από τον εκπαιδευτή.

Όσο αφορά την δομή του PR/Ø, αυτό χαρακτηρίζεται από μια *διεπιστημονικότητα*: χρήση βιομετρικού εργαλείου (γνωστική νευροεπιστημονική προσέγγιση), ψυχολογικό υπόβαθρο, παιδαγωγική αξιολόγηση, αξιολόγηση ευχρηστίας (αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή) και εργονομική θεώρηση (Βοσνιάδου 2001, Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Mialaret 2007, Ρετάλης 2005, Μαρμαράς 2010). Τέλος, η δομική θεώρηση του φαινομένου της ικανοποίησης αφορά τις ακόλουθες διαστάσεις που βασίστηκαν σε αντίστοιχες βιβλιογραφικές & εννοιολογικές αναφορές (Σχ.3.13):

- την υποκειμενική/προσωπική *ικανοποίηση (satisfaction)* (Κουτσαμπάσης 2011, ISO 9241, Shneiderman and Pleasant 2010) με την *ευχρηστία (usability)*, που περιλαμβάνει την άνεση - αποδοχή και ευχαρίστηση από τους χρήστες (Zahariaset al. 2005, Ρετάλης 2005), και
- από τον κλασικό ορισμό του Grudin (1992), όπου *χρησιμότητα* συνδέεται με την *ευχρηστία* και *ωφέλεια*, σε σχέση με το πώς αποδίδουν διάφορα στοιχεία του συστήματος οι χρήστες (εκπαιδευτική αξιολόγηση: πολυμεσικά στοιχεία, εκπαιδευτική χρήση κλπ.) (Πρέζας 2003, Ρετάλης 2005, Σολομωνίδου 2006).



Σχήμα 3.13 Δομική θεώρηση του φαινομένου της ικανοποίησης χρηστών – εκπαιδευόμενων σε ναυτικά ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης σύμφωνα με το PR/Ø.

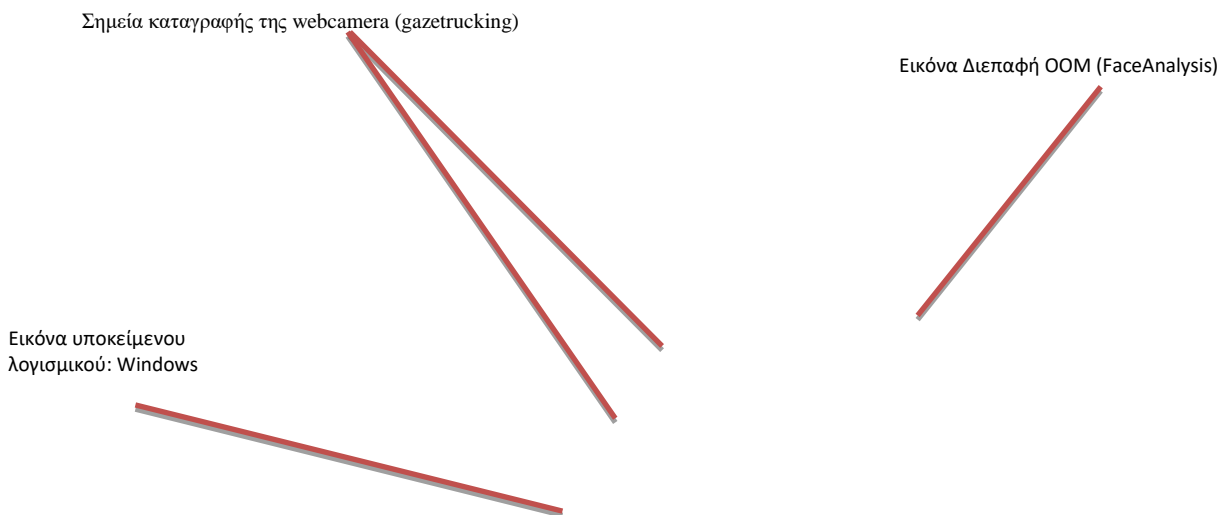
3.4.1.2 Όργανα Μέτρησης PR/Ø

Το PR/Ø περιλαμβάνει ένα συνδυασμό *Οργάνων Μέτρησης (ΟΜ)*(Παράρτημα 1):

- *Όργανο Οπτικής Μέτρησης (OOM)*: βασίζεται στο λογισμικό “*FaceAnalysis*” (ή θα μπορούσε να είναι οποιοδήποτε εργαλείο οπτικής καταγραφής με τις αντίστοιχες προσαρμογές, π.χ. *eye/gazetrackingtool* ή *facerecognitiontool*)¹³ που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο *Εικόνας, Video και Πολυμέσων (IVML)* του *Εθνικού Μετσόβειου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ)*, σε σύνδεση με μια *Webcamera* που είναι τοποθετημένη στο υπολογιστή που θα βρίσκεται το αντικείμενο (εκπαιδευτικό λογισμικό π.χ. *MATLAB*) & υποκείμενο (εκπαιδευόμενος) της έρευνας (ΠΕΦ). Το λογισμικό αυτό καταγράφει μεγάλο αριθμό μεταβλητών (42) που αφορούν και άλλα στοιχεία της μορφής του προσώπου & κεφαλής, αλλά για το *PR/Ø*, η εστίαση έγινε στις ακόλουθες παραμέτρους που έχουν σχέση με την κίνηση των ματιών και της κεφαλής του χρήστη (*πόζα κεφαλής*) (*Asteriadis, et al. 2009*):

- *κίνηση ματιών: κάθετες & οριζόντιες μετακινήσεις οφθαλμών (Eyegazevector),*
- *θέση κεφαλιού/χρήστη (Head Pose Vector: pitch, yaw),*
- *απόσταση από την οθόνη H/Y (Dist_monitor),*
- *ρολάρισμα κεφαλής: δεξιά – αριστερά (Headroll).*

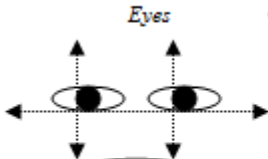



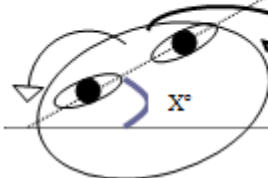

Η επιλογή του εργαλείου στηρίχθηκε: (**α**) στην σχετικότητα του με το ερευνητικό πρόβλημα, (**β**) ανοικτού λογισμικού και (**γ**) χαμηλού κόστους (υπήρξε δωρεάν παραχώρηση από το σχετικό εργαστήριο του ΕΜΠ). Στην εικόνα που ακολουθεί, φαίνεται η διεπαφή του *OOM* κατά την διαδικασία οπτικής καταγραφής:



Εικόνα 3.12 Σε λειτουργία το *OOM* (λογισμικό “*Face analysis*”).

¹³Εμπορικά εργαλεία gazetracking: Tobii, SMI κλπ., open source gaze tracking tools: COGAIN.

Η έξοδος (*output*) της οπτικής καταγραφής, είναι της μορφής αρχείου τύπου *.txt* το οποίο περιλαμβάνει τα δεδομένα των παραμέτρων (η επεξεργασία του μπορεί να γίνει σε όποιο λογισμικό διαθέτει δυνατότητες στατιστικής ανάλυσης και υπολογισμών π.χ. *Excel, Matlab, SPSS* κοκ.). Η ανάλυση των παραμέτρων (πεδία τιμών) φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

Description	Interpretation
 <i>Eye gaze vector (horizontal, vertical)</i>	<i>Quality parameter (eye gaze tracking)</i> <i>values (vertical) ≤ 0: mean out of screen</i>
 <i>Schedule of eyes & head pose</i>	<i>~0 attention in screen</i> <i>~1 & >1 no attention</i>
 <i>Distance from monitor</i>	<i>>1 close to the screen</i> <i><1 away from the screen</i>
 <i>Eye Level, EL</i>	<i>Values >10° degrees, (high mobility)</i> <i>Values <10° degrees (attention depending on the scenario)</i>
 <i>Head roll (angle), HR</i>	<i>EL</i>
 <i>Horizontal Level, HL</i>	<i>HR = -----</i> <i>HL</i>

Σχήμα 3.14 Πεδία τιμών παραμέτρων του OOM.

Το OOM (όσο αφορά τον ερευνητικό σχεδιασμό & μεθοδολογία της ΠΕΡ) δίνει συνολικά ως έξοδο (*output*) ένα σύνολο παραμέτρων *Οπτικής Προσοχής* του χρήστη (*Visual Attention-VA*):

$$VA = \{p_i\}, i \in [1..4] \quad (3.1)$$

όπου p_i : παράμετροι εργαλείου οπτικής καταγραφής:

$$p_1 [g_v (h,v)]: \text{gaze vector } f(\text{horizontal}=0, \text{vertical}) \quad (3.2)$$

$$p_2 [h_p]: \text{head pose } f(\text{pitch}, \text{yaw}) \quad (3.3)$$

$$p_3 [d_m]: \text{distance of monitor (metric)} \quad (3.4)$$

$$p_4 [h_r]: \text{head roll (angle)} \quad (3.5)$$

επίσης, το OOM (faceanalysis) περιλαμβάνει και καταγραφή χρόνου:

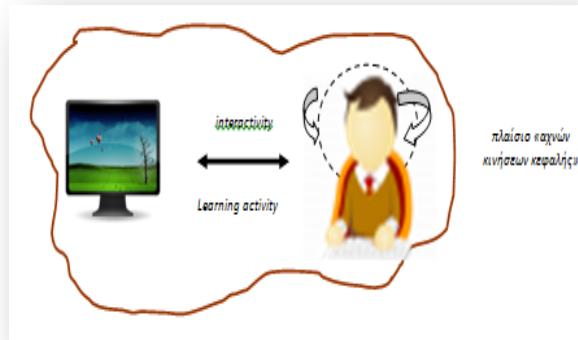
$$p[\text{time}]: \text{time of experiment} \quad (3.6)$$

Το σύνολο παραμέτρων (VA) υποδηλώνει μια συμπεριφορά του χρήστη σε σχέση με το σενάριο - λογισμικό εξομοίωσης σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο (κατά την οπτική καταγραφή):

$$\mathbf{VA}(tp): \text{user behavior (gaze tracking, head movements)} \quad (3.7)$$

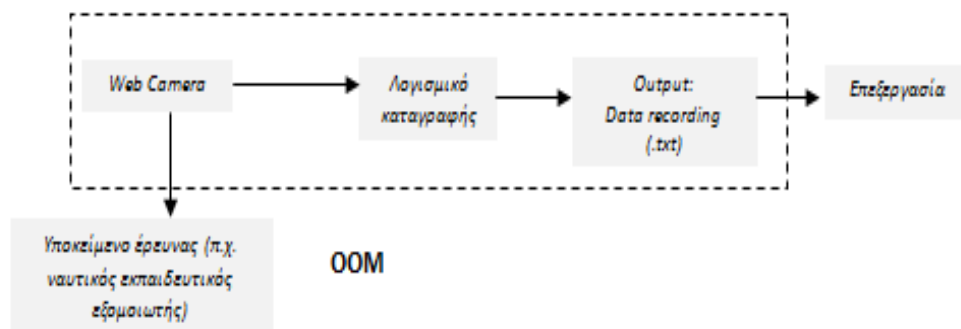
$$tp = t_{\text{start}} - t_{\text{final}} \quad (t_{\text{start}}: \text{starting Time sampling, } t_{\text{final}}: \text{end of Time sampling}) \quad (3.8)$$

Η *Οπτική Προσοχή* αφορά ένα σύνολο *μικρο-κινήσεων* της κεφαλής (*πόζα κεφαλής*) σε συνδυασμό με την κίνηση του *βλέμματος* (*ματιών*), και για αυτό άλλωστε επιλέχθηκε η χρήση του OOM (Duchowski 2007, Nacke et al. 2010). Αυτό το σύνολο παραμέτρων του OOM, μπορεί να προσδιοριστεί ως ένα *πλαίσιο μικρο-κινήσεων της κεφαλής (πόζα-στάση κεφαλής)*. Το πλαίσιο αυτό μπορεί να περιγραφεί από τη πλευρά της *ψυχολογίας & γνωστικής νευροεπιστήμης*, ως μία ή περισσότερες παρατηρήσιμες πράξεις ή συμπεριφορές που συνθέτουν μια *ψυχολογική λειτουργία*, όπως η ομιλία, η μνήμη, η όραση κλπ. (Σίμος και Κομίλη, 2003)(Σχ.5.13). Στην περίπτωση του PR/Ø, αφορά την *Οπτική Προσοχή* που θα έχει ένας χρήστης απέναντι στη «*μαθησιακή διεργασία*», και που λαβαίνει χώρα σε ένα εξομοιωτή ή εκπαιδευτικό λογισμικό οποιοδήποτε τύπου (Κεκές 2011). Η διαδικασία αλληλεπίδρασης απαιτεί από τον χρήστη *προσοχή (attention)* που όμως σχετίζεται και από άλλους παράγοντες (ενδιαφέρον, βαθμό δυσκολίας, προσωπικές ιδιαιτερότητες, χαρακτηριστικά διεπαφής κ.α.)(Abdous and Yen 2010, Djamasbi et al. 2010, Nacke et al. 2010, Shin 2002, Wanstreet 2006, Ρετάλης 2005). Οι κινήσεις αυτές είναι αποκρίσεις του *Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ)*, αλλά ειδικότερα σύμφωνα με την προσέγγιση του *Posner (γνωστική νευροεπιστήμη)*, αφορά δύο εγκεφαλικές λειτουργίες: εμπρόσθιο σύστημα προσοχής & οπίσθιο σύστημα προσοχής (Βοσνιάδου 2001, Κολιάδης 2002). Στην παρούσα έρευνα έχουμε μια αλληλεπίδραση που προσομοιάζει αυτό της μορφής *εκπαιδευόμενος - περιεχόμενο (learner-to-content interaction (LCI)* (Moore 1989), όπου περιεχόμενο αφορά το λογισμικό του MATLAB και την επίλυση της άσκησης που βασίζεται στο αντικείμενο των ΣΑΕ (σενάριο δοκιμής, εκπαιδευτικοί στόχοι) και από την άλλη, αυτό του *εκπαιδευόμενος - διεπαφή (learner-to-interface interaction (LII)* (Hillman et al.. 1994)(Σχ.3.15).



Σχήμα 3.15 Πλαίσιο αχρών κινήσεων κεφαλής- πόζα κεφαλής (απεικόνιση τύπου richpicture).

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η διαδικασία διεξαγωγής οπτικής καταγραφής του OOM:

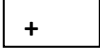
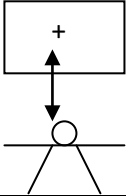
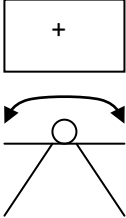
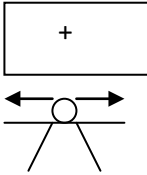


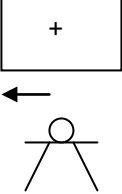
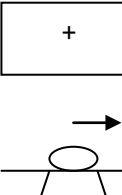
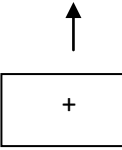
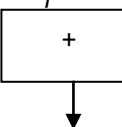

Σχήμα 3.16 Διαδικασία καταγραφής οπτικών δεδομένων.

Η εγκατάσταση του OOM (*face Analysis*) απαιτεί ρύθμιση των παραμέτρων του χώρου εργασίας (*εμπειρική διαδικασία*). Αυτό εξαρτάται από το τύπο εργαλείου που χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση του PR/Ø, για το OOM (*'face Analysis' software version 2010*) απαιτείται η χρήση ενός πίνακα ρυθμίσεων που περιλαμβάνει τυποποιημένες καταγραφές των κινήσεων κεφαλής-ματιών σε σχέση με την επιφάνεια της οθόνης του υπολογιστή που θα πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις (*εργονομικά στοιχεία*) (Πιν. 3.7). Η διαδικασία ρυθμίσεων αυτή προηγείται οποιαδήποτε καταγραφής για κάθε υπολογιστή. Με αυτή την καταγραφή και εν συνεχεία με την στατιστική ανάλυση των δεδομένων, προσδιορίζονται κατά προσέγγιση οι τιμές των παραμέτρων του οπτικού εργαλείου (οι οποίοι συνήθως συμφωνούν με τα δεδομένα του Σχ. 3.14).

Πίνακας 3.7 Πλαίσιο Ρυθμίσεων OOM (εμπειρική διαδικασία).

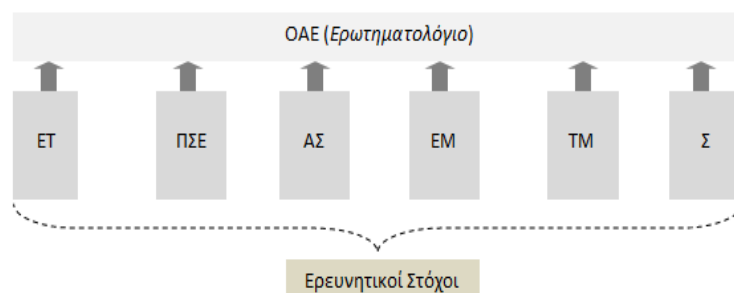
Όνομα αρχείου καταγραφής(file)	Τύπος κίνησης	Διάρκεια (t)
--------------------------------	---------------	--------------

PD1	<p>Εστίαση στο κέντρο της οθόνης</p> 	2-3 min
PD2	<p>Μετακίνηση της κεφαλής (πλησίασμα - απομάκρυνση από την οθόνη του Η/Υ)</p> 	2-3 min
PD3	<p>Ρολάρισμα της κεφαλής</p> 	2-3 min
PD4	<p>Κίνηση των ματιών μέσα στην οθόνη αριστερά - δεξιά χωρίς να βγουν εκτός οθόνης</p> 	2-3 min
PD5	<p>Κίνηση ματιών έξω από την οθόνη - αριστερά</p>	2-3 min

		
PD6	<p>Κίνηση ματιών έξω από την οθόνη - δεξιά</p> 	2-3 min
PD7	<p>Κίνηση ματιών πάνω από την οθόνη του Η/Υ</p> 	2-3 min
PD8	<p>Κίνηση ματιών κάτω από την οθόνη του Η/Υ</p> 	2-3 min
PD9	<p>Καταγραφή σε «πραγματική κίνηση»</p> 	10 min

- *Όργανο Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης, (ΟΑΕ):* είναι τύπου ερωτηματολογίου όπου γίνεται χρήση κλίμακας *Lickert*, για καταγραφή στάσεων/θέσεων/απόψεων/γνώμης (Φελλάς και Μπαλοΰρδος 2015, Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011, Schnell et al. 2014). Η εκπαιδευτική αξιολόγηση αφορά την διδακτική χρήση του εξομοιωτή MATLAB στο γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ - *Ναυτικοί Αυτοματισμοί*, από την σκοπιά των εκπαιδευόμενων. Συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο έχει την ακόλουθη δομή (Σχ.3.17, Εικ.3.13):

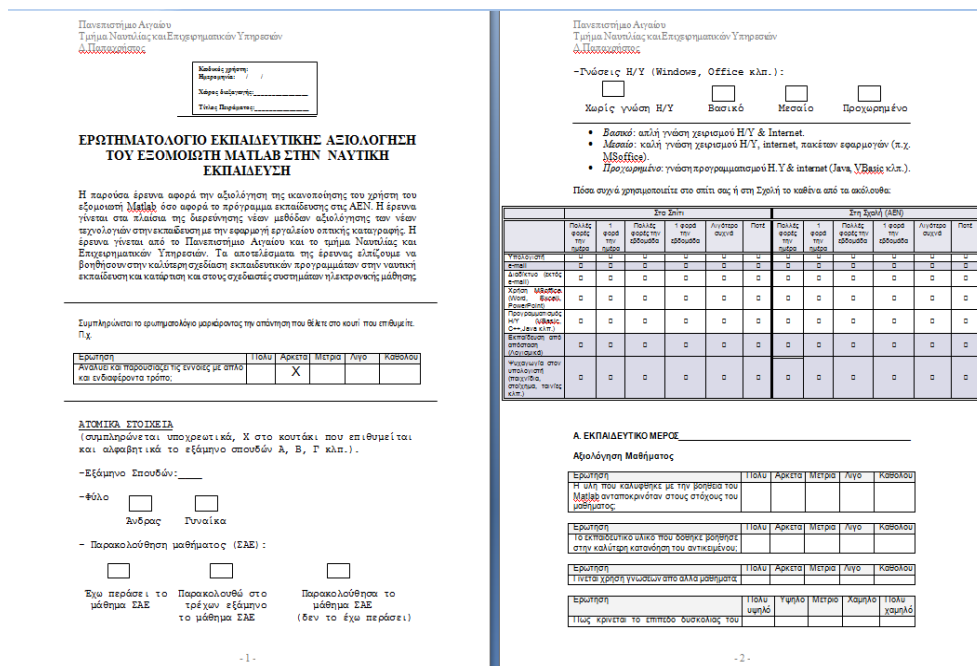
- *Ενημερωτικό Τμήμα (ΕΤ)*: αφορά ένα μικρό κείμενο όπου ενημερώνει τον υποψήφιο ερωτώμενο σχετικά με τον σκοπό και στόχους της παρούσας έρευνας (Πρώτη Ερευνητική Φάση).
- *Παράδειγμα Συμπλήρωσης Ερωτήσεων (ΠΣΕ)*: περιλαμβάνει ένα παράδειγμα συμπλήρωσης ερώτησης με χρήση κλίμακας *Lickert*.
- *Ατομικά Στοιχεία (ΑΣ)*: περιλαμβάνει στοιχεία που αφορούν το ατομικό προφίλ του υποψήφιου ερωτώμενου (φύλο, εξάμηνο σπουδών, επιπέδου γνώσης Η/Υ κλπ.)(5 ερωτήσεις)
- *Εκπαιδευτικό Μέρος (ΕΜ)*: περιλαμβάνει τις ακόλουθες υποενότητες:
 - ο Αξιολόγηση μαθήματος (4 ερωτήσεις)
 - ο Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών (4 ερωτήσεις)
 - ο Αυτοαξιολόγηση Εκπαιδευόμενου (3 ερωτήσεις)
- *Τεχνικό Μέρος (ΤΜ)*: περιλαμβάνει τις ακόλουθες υποενότητες:
 - ο Χρήση Πολυμέσων (1 ερώτηση)
 - ο Εργαλεία Εκπαιδευόμενων (1 ερώτηση)
 - ο Φιλικότητα Χρήστη-Εκπαιδευόμενου (2 ερωτήσεις)
 - ο Διδακτικός Σχεδιασμός (3 ερωτήσεις)
 - ο Διόρθωση Σφαλμάτων από μέρους των εκπαιδευόμενων (1 ερώτηση)
 - ο Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων (1 ερώτηση)
 - ο Εγχειρίδια και Βοήθεια (2 ερωτήσεις)
- *Σχόλια (Σ)*



Σχήμα 3.17 Δομή ΟΑΕ.

Ο σχεδιασμός του ΟΑΕ (ενότητες, ερωτήσεις) βασίστηκε στους παράγοντες αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού και στις αντίστοιχες κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή και αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού (Γιαννουλά 2010, Μικρόπουλος 2000, Πρέζας 2003), στην διαμόρφωση αναλυτικών κριτηρίων για την παιδαγωγική-διδακτική και την

τεχνολογική αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος και άλλοι. 2003, σελ.187), και τέλος στο πλαίσιο αξιολόγησης ΠΑΞΙΟ/PAXIO (όρους εξισωσης αξιολόγησης)(Parachristos 2004, Παπαχρήστος 2005). Το ΟΑΕ ανήκει στην κατηγορία της αξιολόγησης παρακολούθησης, η οποία γίνεται μετά την ολοκλήρωση του λογισμικού και κατά το στάδιο της χρήσης (εφαρμογής) του από τους χρήστες. Άλλωστε στην βιβλιογραφία, η ανάγκη για την ύπαρξη ενός αξιόπιστου συστήματος αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού (όλων των τύπων) αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο, καθώς δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που αυτό παρουσιάζει διαφόρων ειδών ατέλειες ή λάθη σε διάφορα επίπεδα, παρά την ωραία του εμφάνιση και την καλή πρόθεση των σχεδιαστών του (Γιαννούλα 2010, Δημητριάδης 2014, Ρετάλης 2005, Σολομωνίδου 2006, Roblyer 2009).



Εικόνα 3.13 Μορφή Έντυπου ΟΑΕ (ερωτηματολόγιο).

Πέραν της χρήσης κλίμακας Lickert (αποτελεί μια καταξιωμένη μεθοδολογία μέτρησης)(Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011, Schnell et al. 2014)(Σχ.3.18), υπάρχουν και ερωτήσεις των ακόλουθων τύπων:

- Διχοτομικές, και
- Πολλαπλών επιλογών.

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
---------	------	--------	--------	------	---------

--	--	--	--	--	--

Σχήμα 3.18 Κλίμακα Lickert.

Συνολικά στο ΟΑΕ εξετάζονται τα εξής αντικείμενα:

- αξιολόγηση μαθήματος, εκπαιδευτικών & εκπαιδευόμενων, και
- αξιολόγηση τεχνικών στοιχείων του λογισμικού MATLAB (χρήση εργαλείων, πολυμέσων, εγχειριδίων, διδακτικού σχεδιασμού κλπ.).

Ειδικότερα, εξετάζονται τα εξής:

-----Ατομικά Στοιχεία-----

- γνώσεις σε Η/Υ (επίπεδο εμπειρία)
- φύλο
- παρακολούθηση μαθήματος (ΣΑΕ)
- εξάμηνο σπουδών
- χρήση Η/Υ

-----Αξιολόγηση-----

- αξιολόγηση μαθήματος, που αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:
 - ύλη
 - εκπαιδευτικό υλικό
 - χρήση υπαρχουσών γνώσεων
 - επίπεδο δυσκολίας
- αξιολόγηση εκπαιδευτικών, που αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:
 - οργάνωση
 - ενδιαφέρον
 - παρουσίαση
 - ενθάρρυνση
- αξιολόγηση εκπαιδευόμενων, που αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:
 - μελέτη
 - ανταπόκριση
 - χρόνος μελέτης
- χρήση πολυμέσων
- εργαλεία εκπαιδευόμενων
- φιλικότητα χρήστη - εκπαιδευόμενου, που αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:
 - εικόνα διεπαφής
 - βοηθήματα πλοήγησης

- *διδακτικός σχεδιασμός*
 - επίλυση προβλημάτων
 - κατανόηση γνωστικού αντικειμένου
 - εκπαιδευτική χρήση
- *διορθώσεις σφαλμάτων από πλευράς εκπαιδευόμενου*
- *αξιολόγηση εκπαιδευόμενων στο εξομοιωτή*
- *Εγχειρίδια και βοήθεια*
 - Λειτουργίες χρήσης εξομοιωτή
 - βοήθεια χρήσης

Τέλος, όσο αφορά την *εμπειρία χρήσης*, το αντίστοιχο επίπεδο της στο PR/Ø προσδιορίζεται ως εξής (Σχ. 3.19):

- *Βασικό*: απλή γνώση χειρισμού Η/Υ & Internet.
- *Μεσαίο*: καλή γνώση χειρισμού Η/Υ, internet, πακέτων εφαρμογών (π.χ. MsOffice).
- *Προχωρημένο*: γνώση προγραμματισμού Η.Υ & internet (Java, VBasic, Python κοκ.).



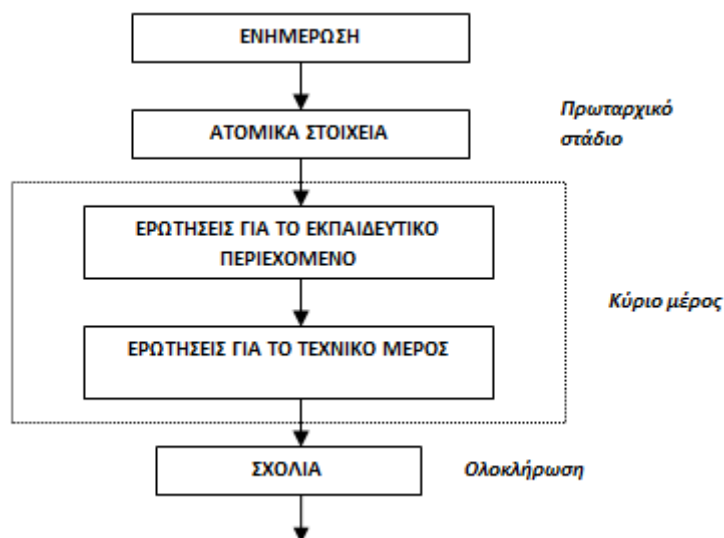
Σχήμα 3.19 Επίπεδα εμπειρίας χρήσης (ΟΑΕ).

και για την χρήση Η/Υ υπάρχει η διάκριση Σχολή - Οικία ως εξής (Εικ.3.14):

	Στο Σπίτι						Στη Σχολή (ΑΕΝ)					
	Πολλές φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	Πολλές φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	Λιγότερο συχνά	Ποτέ	Πολλές φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	Πολλές φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	Λιγότερο συχνά	Ποτέ
Υπολογιστή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-mail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαδίκτυο (εκτός e-mail)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρήση MSoffice (Word, Excell, PowerPoint)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Προγραμματισμός Η/Υ (VBASIC, C++, Java κλπ.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εκπαίδευση από απόσταση (Λογισμικά)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ψυχαγωγία στον υπολογιστή (παιχνίδια, στοίχημα, ταινίες κλπ.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 3.14 Φόρμα Καταγραφής Χρήσης Η/Υ (ΟΑΕ).

Η διαδικασία διεξαγωγής του ερωτηματολογίου (ΟΑΕ) φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 3.20 Διεξαγωγή Συμπλήρωσης Ερωτηματολογίου (ΟΑΕ).

- *Όργανο Προφίλ Χρήστη, (ΟΠΧ)*: είναι τύπου ερωτηματολογίου, που περιλαμβάνει ερωτήσεις κλειστού (πολλαπλών επιλογών) & ανοικτού τύπου (Εικ.3.15). Η δομή του ακολουθεί το ιατρικό πλαίσιο για την όραση & οφθαλμούς (Τσιγκας 1986), όπως επίσης και το αντίστοιχο πλαίσιο μαθησιακών δυσκολιών (Τρίγκα-Μέτρικα 2010), με στόχο την διερεύνηση πιθανών επιδράσεων στην συμπεριφορά κατά την οπτική

καταγραφή και ευρύτερα στην διεξαγωγή της πιλοτικής έρευνας (RoschandVogel-Walcutt 2012, Desrocheset al. 2006, Karatekin 2007) :

- *Ιατρικό Προφίλ*
 - ο Στραβισμός
 - ο Αχρωματοψία
 - ο Άλλες ασθένειες οφθαλμών
 - ο χειρουργείο
- *Μαθησιακό Προφίλ*
 - ο Δυσλεξία
 - ο Ελλειμματική Προσοχή

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών
Δ. Παπαμιχάλης

Καθαρός χρήστης:
Ημερομηνία: / /
Χώρας έκδοσης: _____
Τίτλος Παράρτημα: _____

ΠΡΟΦΙΛ ΧΡΗΣΤΗ
(ιατρικό – μαθησιακό)

1. Πάσχετε από στραβισμό;

NA OXI ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

2. Πάσχετε από αχρωματοψία;

NA OXI ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

3. Πάσχετε από άλλη ασθένεια των οφθαλμών;

NA OXI ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

4. Αν ΝΑΙ ποια _____

5. Έχετε κάνει χειρουργική επέμβαση στα μάτια;

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών
Δ. Παπαμιχάλης

7. Είστε δυσλεκτικός;

NA OXI ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

8. Είχατε κατά το παρελθόν (στην βασική εκπαίδευση) σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής;

NA OXI ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

9. Άλλο που θέλετε να καταγραφεί:

Εικόνα 3.15 Μορφή Εντόπου ΟΠΧ (ερωτηματολόγιο).

- *Όργανο Καταγραφής Πειράματος, (ΟΚΠ):* αποτελεί ένα έντοπο όπου καταγράφονται πληροφορίες κατά την οπτική καταγραφή και αφορούν την παρατήρηση που κάνει ο ερευνητής κατά την διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας (Εικ.3.16):
 - ο Έλεγχος σταδίων σεναρίου (ποια στάδια ολοκληρώνει ο χρήστης),
 - ο Χρόνος οπτικής καταγραφής, και
 - ο Εικόνες-περιγραφή (καταγραφή οθονών κατά την διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας).

Η παρατήρηση γίνεται με καθορισμένο και οργανωμένο τρόπο, και δεν επηρεάζει την διεξαγωγή του πειράματος (μέτρησης), και για αυτό

αποτελεί μια ζωντανή και αδιάφευκτη πηγή συλλογής πληροφοριών (Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011). Πιο συγκεκριμένα, στο PR/Ø, η παρατήρηση γίνεται από τον ερευνητή που παρακολουθεί την διεξαγωγή της άσκησης από των ερωτώμενο και καταγράφει διάφορες πληροφορίες στο ειδικό έντυπο χωρίς να παρεμβαίνει, και είναι τοποθετημένος πίσω από τον ερωτώμενο, για να μην τον ενοχλεί η παρουσία του (μεθοδική παρατήρηση).

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών
Δ. Παπαχρήστος

Κωδικός χρήστη: _____
 Ημερομηνία: / /
 Χώρος διεξαγωγής: _____
 Τίτλος Παρέματος: _____

ΦΥΛΟ ΕΡΓΟΥ

- **ΕΛΕΓΧΟΣ (διδασκτικού σεναρίου):**

G₁(s)

G₂(s)

G'(s)

G₀(s)

Time Response (Step)

- **ΧΡΟΝΟΣ:** _____
- **Εικόνες (περιγραφή, χρόνος):**

1.

Εικόνα 3.16 Μορφή Εντόπου ΟΚΠ (φύλο έργου).

- *Όργανο Ποιοτικής Καταγραφής, (ΟΠΚ):* αποτελεί ένα έντυπο ημι-δομημένης (εις βάθος) συνέντευξης. Η επιλογή αυτού του τύπου εργαλείου συλλογής δεδομένων προσφέρει περισσότερη ευελιξία, και μπορούν να εξαχθούν «κρυμμένα» στοιχεία σχετικά με την συμπεριφορά των ερωτώμενων, χρήσιμα για την εξαγωγή συμπερασμάτων (εις βάθος ανάλυση)(Ιωσηφίδης 2003, 2008, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Τσουρβάκας 1997, Cohen et al. 2008, Τσώλης 2014). Χρησιμοποιούνται ανοικτές & κλειστές ερωτήσεις (open-closedquestions), περιγραφικές ερωτήσεις (descriptive question), υποθετικές ερωτήσεις (hypotheticalquestion). Κάθε χρήστης μετά την οπτική καταγραφή του σεναρίου δοκιμής, υποβάλλεται σε συνέντευξη (ΟΠΚ). Ακολουθεί η δομή του ΟΠΚ (Εικ.3.17):

-----Συνέντευξη-----

- *Ενημερωτικά στοιχεία* (στόχος έρευνας, βασικά ερωτήματα, μεθοδολογία, θεματικά πεδία)
- *Υπόβαθρο* (γνώση μαθηματικών/ΣΑΕ/υπολογιστές/εμπειρία)
- *Συνολική Αποτίμηση* (εκπαιδευτική διαδικασία, χρήση Matlab, διδακτικό σενάριο)
- *Αποτίμηση για το Matlab*
 - Θετικά/αρνητικά σημεία
 - κατανόηση λογισμικού
 - ευκολία χρήσης
 - διεπαφή (interface)
- *Αποτίμηση για το διδακτικό σενάριο*
 - Θετικά/αρνητικά σημεία
- *Συνολική Ικανοποίηση από Σενάριο/Matlab(10βάθμια κλίμακα)*

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών
Δ. Παιδαγωγικός

Εκπαιδευτική
Ημερομηνία: / /
Όνομα Διευθυντή:
Τίτλος Παθήματος:

Συνέντευξη στους σπουδαστές της Σχολής Μηχανικών ΕΝ της ΑΕΝ Ασπροπύργου (μετά την οπτική καταγραφή)

- **Γενικός στόχος της έρευνας:** διερεύνηση της αποτίμησης της χρήσης του Matlab από πλευρά των εκπαιδευόμενων-χρηστών, τα σημεία που εστίασαν στο λογισμικό, τα στοιχεία των διδακτικών σεναρίων και της ευρύτατης άποψης που αποκόμισαν από την εκπαιδευτική διαδικασία.
- **Βασικά ερωτήματα:**
 - κριτική γνώμη σχετικά με την εκπαιδευτική διαδικασία του μαθήματος
 - σημεία του λογισμικού που του άρεσαν ή δεν του άρεσαν
 - προηγούμενη εμπειρία σε χρήση εξομοιωτών
 - συνολική αποτίμηση για την χρήση εξομοιωτή στην εκπαιδευτική διαδικασία και ειδικά για το Matlab
- **Μεθοδολογία:** Συνεντεύξεις σε βάθος (in depth interviews) με χρήση μαγνητοφώνου.
- **Ομάδα στόχος:** σπουδαστές της Σχολής Μηχανικών ΕΝ, ΑΕΝ Ασπροπύργου.
- **Θεματικά πεδία:** υπόβαθρο, αποτίμηση για την χρήση Matlab, αποτίμηση για την χρήση διδακτικών σεναρίων στο Matlab, συνολική αποτίμηση.
- **Οριζόντιο αντίκτυπο:**

ΥΠΟΒΑΘΡΟ

- Γνωστικό υπόβαθρο:
 1. γνώση μαθηματικών
 2. γνώση ΣΑΕ
 3. γνώση ΗΥ
 4. προηγούμενη εμπειρία χρήση εξομοιωτών (στην εκπαίδευση, στην εργασία, στην διασκέδαση κ.λπ.)

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ MATLAB

Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών
Δ. Παιδαγωγικός

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΤΟ MATLAB

- γνώμη στάση σχετικά με την χρήση των διδακτικών σεναρίων στο Matlab
 1. σημεία που εστίασε θετικά κατά την χρήση των διδακτικών σεναρίων (επιλογές, υλικό, βοήθεια κ.λπ.)
 2. σημεία που εστίασε αρνητικά κατά την χρήση του (επιλογές, υλικό, βοήθεια κ.λπ.)
 3. οποιαδήποτε άλλο στοιχείο που παρατήρησε και κρίνει σημαντικό να αναφερθεί

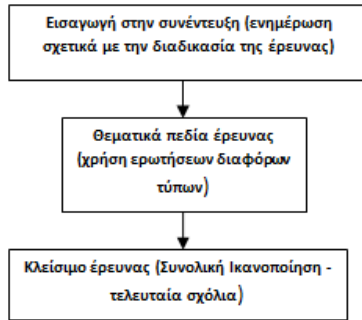
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

- γνώμη στάση σχετικά:
 1. με την εκπαιδευτική διαδικασία που χρησιμοποιείται στο μάθημα «Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο- Αυτοματισμοί Πλοίων
 2. με την χρήση εξομοιωτή Matlab στην διαδικασία του μαθήματος

ΣΕΝΑΡΙΟ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
MATLAB	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

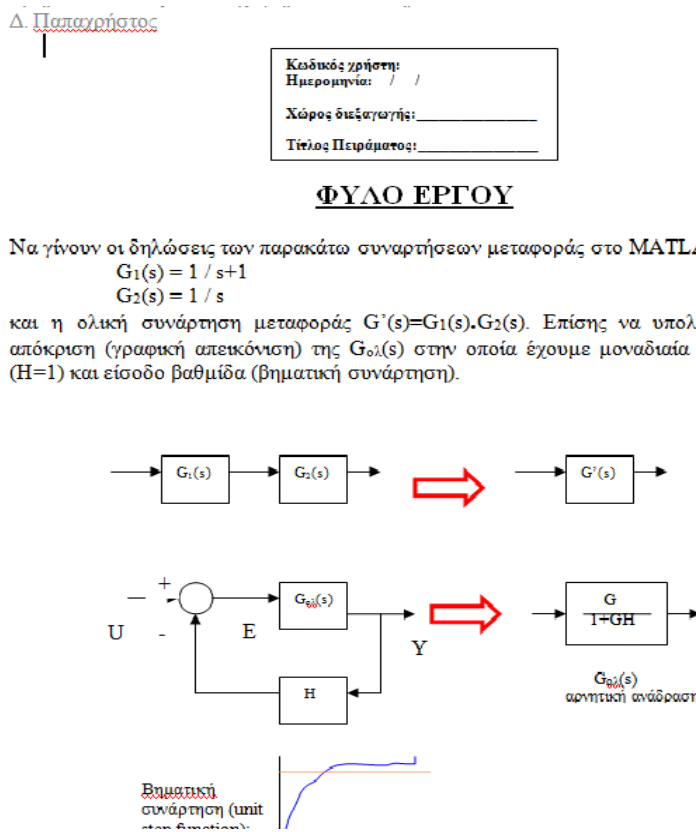
Εικόνα 3.17 Μορφή Εντόπου ΟΠΚ (συνέντευξη).

Κατά την διεξέργεια των συνεντεύξεων, ακολουθούνται όλες εκείνες οι προϋποθέσεις που απαιτούνται για την δημιουργία αξιοπιστίας στην σχέση ερευνητή – ερωτώμενου (τήρηση κανόνων δεοντολογίας, συναίνεση, εμπιστευτικότητα, κλπ.)(Σχ.3.21).



Σχήμα 3.21 Διεξαγωγή Συνέντευξης.

- *Όργανο Φύλο Έργου, (ΟΦΕ)*: αποτελεί ένα έντυπο όπου περιγράφεται το σενάριο (άσκηση) και τα βήματα που πρέπει να εκτελεστούν από τον υποψήφιο ερωτώμενο κατά την εκτέλεση του πειράματος (Εικ.3.18).



Εικόνα 3.18 Μορφή Εντύπου ΟΦΕ (φύλο έργου-σενάριο).

- *Όργανο Βεβαίωσης Αποδοχής, (ΟΒΑ)*: αποτελεί ένα έντυπο-επιστολή όπου στο κείμενο του, ο υποψήφιος αποδέχεται ή όχι την συμμετοχή του στην πειραματική διαδικασία (μετά την ενημέρωση που έχει για το περιεχόμενο της έρευνας)(Εικ.3.19).

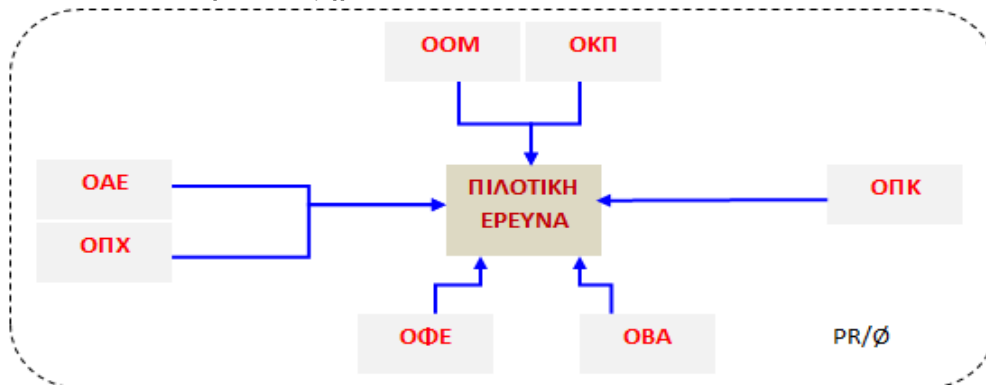
Κωδικός χρήστη:	/ /
Ημερομηνία:	/ /
Χώρα διεξαγωγής:	_____
Τίτλος Πειράματος:	_____

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Βεβαιώνω ότι συμφωνώ να συμμετάσχω στην πειραματική διαδικασία οπτικής καταγραφής των ματιών μου από τον κ.Δ.Παπααρχάτο (τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου) στα πλαίσια πειράματος που διενεργείτε στο ίδρυμα που φοιτώ με σκοπό την διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης.

Εικόνα 3.19 Μορφή Εντόπου ΟΒΑ (Βεβαίωση Αποδοχής).

Συνολικά, η διάταξη των οργάνων του ερευνητικού πρωτοκόλλου PR/Ø, φαίνονται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 3.22 Διαγραμματική Αναπαράσταση των Οργάνων Μέτρησης του PR/Ø.

3.4.2 Ερευνητικό Πρωτόκολλο PR/I

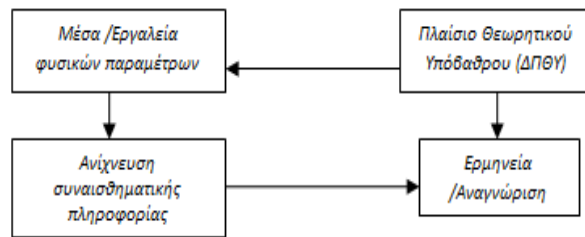
Το ερευνητικό πρωτόκολλο I (PR/I) συνδυάζει τη χρήση βιομετρικού εργαλείου, γλωσσικής καταγραφής με ποσοτικές & ποιοτικές μεθόδους.

3.4.2.1 Υπόβαθρο PR/I

Η *ανίχνευση και αξιολόγηση* της συναισθηματικής κατάστασης, λόγω της πολυπλοκότητας που έχει, απαιτεί να καθορισθεί ένα συγκεκριμένο *Διεπιστημονικό Πλαίσιο Θεωρητικού Υπόβαθρου (ΔΠΘΥ)* πάνω στο οποίο βασίζεται το PR/I και τα ερευνητικά εργαλεία του (σχεδίαση) (Cohen et al. 2008, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006). Για την *αξιολόγηση της συναισθηματικής κατάστασης* υπάρχουν: (α) θεωρίες που ασχολούνται σε βάθος με τις συναισθηματικές εμπειρίες, (β) αναπαραστάσεις που βασίζονται σε παρατηρήσεις και θεωρίες για το πώς διακρίνονται οι συναισθηματικές καταστάσεις, και (γ) υπολογιστικά μοντέλα συναισθημάτων που συνδέονται με θεωρίες, και στοχεύουν στο πώς τα θεωρητικά πορίσματα θα μεταφερθούν σε ένα υπολογιστή (λογισμικό) ή ρομπότ σε ικανοποιητικό βαθμό (Μαλατέστα 2009, Deboisand Adolphs 2015).

Το ΔΠΘΥ συγκροτείται από συνδυασμό στοιχείων *θεωριών - προσεγγίσεων ανάλυσης συναισθημάτων - υπολογιστικών μοντέλων συναισθημάτων* σε συνδυασμό και με άλλες θεωρητικές προσεγγίσεις, και στοχεύει στην εξέταση αρκετών πτυχών της προσωπικότητας και των ατομικών χαρακτηριστικών, του εκπαιδευτικού επιβάλλοντος, και τεχνικών στοιχείων που πιθανόν επηρεάζουν (*influence*) την συναισθηματική κατάσταση, για την κατασκευή των ερευνητικών εργαλείων & ερμηνεία των δεδομένων της έρευνας, ακολουθώντας τους ερευνητικούς στόχους που θα τεθούν στην ΔΕΦ (Βοσνιάδου 2001, Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Δόλγυρα 2004, Τσαντήλα 2007, Πανάς 2013, Μαλατέστα 2009, Cohen et al. 2008).

Πιο συγκεκριμένα, το ΔΠΘΥ βασίζεται σε θεωρητικές βάσεις/προσεγγίσεις, με σκοπό την ανίχνευση, αναγνώριση, και ερμηνεία της συναισθηματικής πληροφορίας σε συνδυασμό με άλλες πληροφορίες που δημιουργούνται κατά την εκτέλεση ενός σεναρίου σε περιβάλλον ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (εξομοιωτών ή εκπαιδευτικού λογισμικού) (Σχ. 3.23). Άλλωστε, η συγκεκριμένη διερεύνηση είναι *διεπιστημονικής φύσεως*, αφού θεωρείται σύνθετο θέμα που συνδέει διάφορους επιστημονικούς κλάδους που αλληλοσυμπληρώνονται (ψυχολογία, γνωσιακή επιστήμη, νευροεπιστήμες κ.α.) (Κολιάδης 2002, Thagard 2009, Hochstein 2016, Oatley and Johnson-Laird 2014).

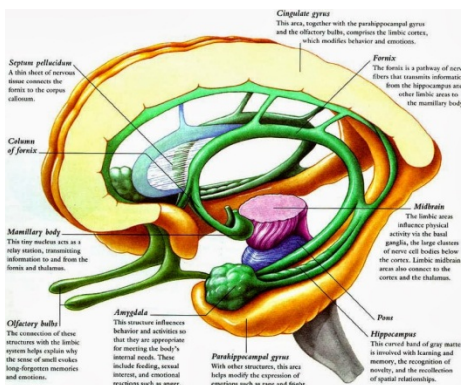


Σχήμα 3.23 Οι επιμέρους δράσεις του ΔΠΘΥ (PR/I).

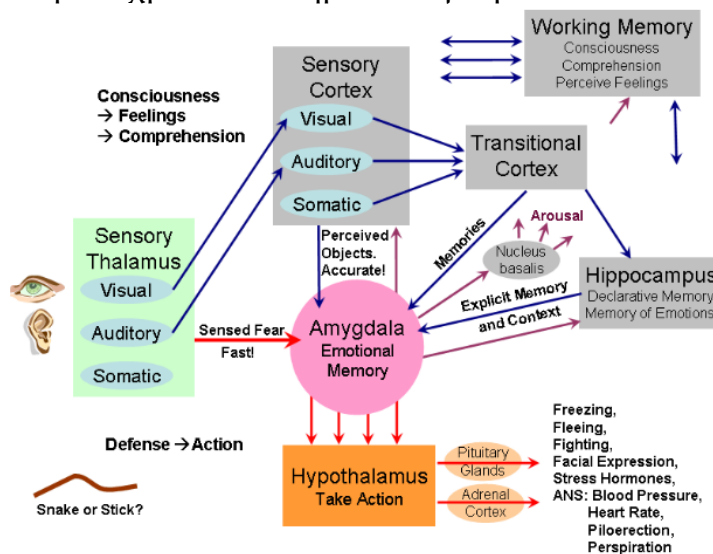
Ειδικότερα, το ΔΠΘΥ περιλαμβάνει τις εξής διαστάσεις:

A.Νευροεπιστημονική (neuroscience) διάσταση

- *θεωρητική προσέγγιση των Schachter & Singer (1962), που εκτιμούν ότι περιβαλλοντικά γεγονότα ταυτόχρονα ενεργοποιούν σωματική διέγερση και γνωστική εκτίμηση. Ο πυρήνας ενός συναισθηματικού/ συγκινησιακού βιώματος συναρτάται από το ANS (σωματική επίδραση) και την ερμηνεία (γνωστική εκτίμηση) που δίνει το άτομο για το συγκεκριμένο βίωμα (Βοσνιάδου 2001, Μαλατέστα 2009).*
- *Θεωρητική-πειραματική προσέγγιση κατά Posner (γνωστική νευροεπιστήμη). Η προσοχή αφορά δύο συστήματα προσοχής: εμπρόσθιο σύστημα (δίκτυο) & οπίσθιο σύστημα (δίκτυο) προσοχής. Επίσης, θεωρεί ότι δεν εντοπίζεται σε μια μοναδική περιοχή του εγκεφάλου, αλλά κυρίως στην επιφάνεια των δύο ημισφαιρίων του εγκεφάλου (Κολιάδης 2002, Banish 1997, Posner 1992, 1995, Posner and Dehance 1994, Sternberg 1999, Peterson et al. 1990). Επιπλέον, έχουν υπάρξει και σχετικές νευροβιολογικές έρευνες που εστιάζουν το εγκεφαλικό σύστημα προσοχής, στο εγκεφαλικό στέλεχος (δικτυωτό ενεργοποιητικό σύστημα)(Kandel et al. 1999, Κολιάδης 2002).*
- *Συναισθηματική μνήμη: Σύμφωνα με αυτή τη θεώρηση, όταν ένα άτομο βιώσει κάποιο τραυματικό γεγονός, το συναισθηματικό συστατικό της μνήμης αποθηκεύεται στο μεταιχμιακό σύστημα του εγκεφάλου (Εικ.3.20). Η συνολική εμπειρία της συναισθηματικής μνήμης συνδέεται με τον συναισθηματικό τόνο του εγκεφάλου. Όσο πιο σταθερές και θετικές είναι οι εμπειρίες του ατόμου, τόσο πιο θετικά είναι τα συναισθήματα που αισθάνεται (εκφράζει/αποδίδει), και αντίστροφα (Εικ.3.21)(Βάρβογλη 2006, Λουμπεράκης 1997, Blumenfeld 2010, Cox 1978, Goleman 1998, Joseph 1993).*



Εικόνα 3.20 Το μεταιχμιακό σύστημα του εγκεφάλου¹⁴.



Εικόνα 3.21 Συναισθηματική μνήμη & μεταιχμιακό σύστημα του εγκεφάλου¹⁵.

B. Ψυχολογική (psychology) διάσταση

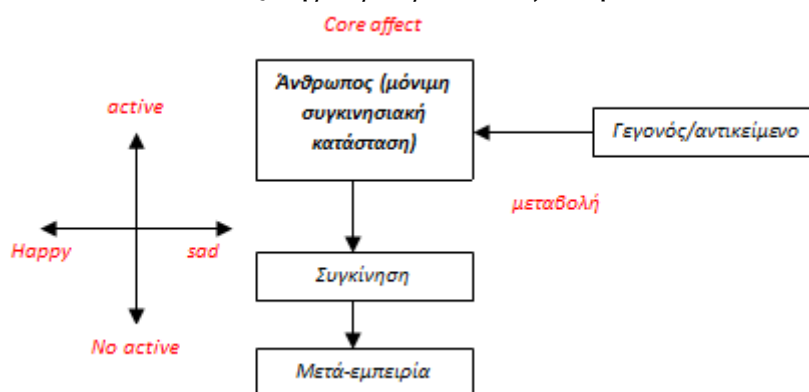
- *Ενοποιητική Θεωρία Βασικής Συγκίνησης – ΕΘΒΣ (unified theory of affect (Σχ. 3.24), που συνδυάζει το θεωρητικό πλαίσιο των βασικών συναισθημάτων με τους μηχανισμούς των θεωριών αξιολόγησης (appraisal theories), και ορίζει τις συγκινήσεις σε δύο διαστάσεις (ευχαρίστηση – ενεργοποίηση)(Russel 2003, Μαλατέστα 2009). Στην παρούσα έρευνα και πρωτόκολλο, υπάρχει ενδιαφέρον για την πρώτη διάσταση, όπου διακρίνεται από το δίπολο: ευχαρίστηση – δυσαρέσκεια. Πρέπει να αναφερθεί ότι, οι ονομασίες των διαστάσεων που επιλέγονται σε μια*

¹⁴Οι δομές του μεταιχμιακού συστήματος ρυθμίζουν την ομοίωση, την όσφρηση, τη μνήμη, τις κινήσεις και τα συναισθήματα (Blumenfels 2010), από <http://www.maxmag.gr/psychologia/polyplokotita-tou-metechmiakou-systimatos/> (πρόσβαση 3/4/2017).

¹⁵Η αμυγδαλή είναι σημαντική στην απόδοση συναισθηματικής σημασίας σε διάφορα ερεθίσματα που έχουν αποκτηθεί από το συσχετιστικό φλοιό (Blumenfels 2010), από <http://www.maxmag.gr/psychologia/polyplokotita-tou-metechmiakou-systimatos/> (πρόσβαση 3/4/2017).

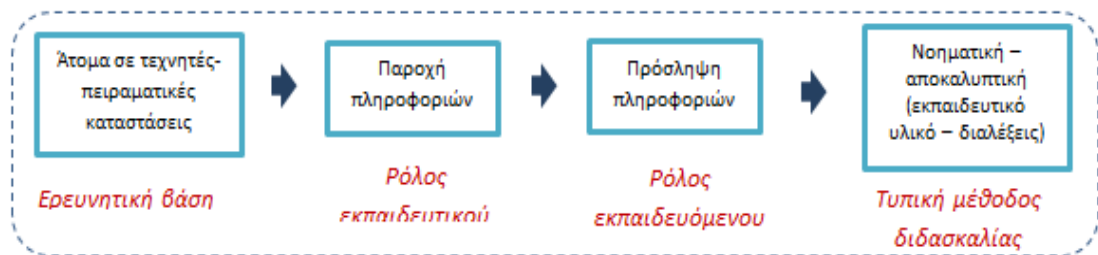
ερευνητική διαδικασία, δεν εμπεριέχουν καμία διαδικασία αξιολόγησης, εν αντιθέσει με τη συγγενική διάσταση της αξιολόγησης που περιλαμβάνει διαδικασία αξιολόγησης ερεθισμάτων ως ευχάριστα ή δυσάρεστα. Επίσης, οι καταστάσεις αυτές είναι μεν πνευματικές (*mental*), χωρίς να περιέχουν γνωστικές ή στοχαστικές διεργασίες. Θεωρείται ότι κάθε άτομο μπορεί να βρίσκεται ανά πάσα χρονική στιγμή σε κάποια βασική συγκινησιακή κατάσταση. Όμως, σε αυτή τη κατάσταση μπορεί να υπάρχει διακόμανση στην ένταση (*volume*) ή στη διάρκεια (*time*), καθώς και στο πόσο συνειδητή είναι από το ίδιο το άτομο, ωστόσο υπάρχει πάντα. Επιπλέον, ένα συναισθηματικό/συγκινησιακό επεισόδιο είναι ένα γεγονός που ανήκει σε μια συναισθηματική κατηγορία, και βάση της ΕΘΒΣ αποτελείται από τις εξής συνιστώσες (Μαλατέστα, 2009):

- ✓ ένα πρότερο γεγονός που αναφέρεται ως *Αντικείμενο*,
- ✓ την αντίληψη της συγκινησιακής ιδιότητας του γεγονότος (αξιολόγηση),
- ✓ μεταβολή της βασικής συγκινησιακής κατάστασης από το γεγονός (μπορεί να είναι συνεχής όσο εκτυλίσσετε το επεισόδιο),
- ✓ την απόδοση της μεταβολής της συγκινησιακής κατάστασης στο συγκεκριμένο γεγονός,
- ✓ την γνωστική αξιολόγηση του γεγονότος/ αντικείμενο, την εκτίμηση με στόχους, επιπτώσεις κλπ.,
- ✓ τη δράση (δεν εμπεριέχει συγκεκριμένες ενέργειες ή συμπεριφορές που να σχετίζονται με συναισθηματικά επεισόδια),
- ✓ αλλαγές στη φυσιολογία - έκφραση (χωρίς καθορισμό συγκεκριμένων εκφράσεων),
- ✓ τη συναισθηματική μετα-εμπειρία,
- ✓ και τέλος τη ρύθμιση των συγκινήσεων.



Σχήμα 3.24 Λειτουργία της ΕΘΒΣ (προσαρμογή από Μαλατέστα 2009).

- *Θεωρία Τάσεων Δράσης - ΘΤΔ (Action Tendency Theory)*. Είναι μια θεωρία που συνδέει το *μέλημα (προδιάθεση)* με την ανάπτυξη συναισθημάτων. Η ένταση των συναισθημάτων εξαρτάται από την ένταση του αντίστοιχου μελήματος (Fridja 1986, Frijdaa nd Swagerman 1987, Fridja and Sundararajan 2007, Μαλατέστα, 2009).
- *Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών (ΜΕΠ)*. Αφορά ένα εννοιολογικό-θεωρητικό πλαίσιο που προέρχεται από το πεδίο της γνωστικής ψυχολογίας και εκτιμά ότι οι διαδικασίες και δραστηριότητες της ανθρώπινης συμπεριφοράς πρέπει να διερευνηθούν κατ' αναλογία με την λειτουργία του υπολογιστή, αφού θεωρείται ο ανθρώπινος νους ως ένα περιορισμένο σύστημα επεξεργασίας των πληροφοριών (Σχ.3.25)(Anderson 1995, Malim 1994, Matlin 1998, Sternberg 1999, Solso 1995, Κολιάδης 2002).



Σχήμα 3.25 Δομική θεώρηση της ΜΕΠ (προσαρμογή από Κολιάδης 2002 & Mayer 1996).

- *θεωρία της προσδοκίας του Vroom (Expectancy Theory)*. Θεωρείται η πλέον κατανοητή, ισχύουσα και χρήσιμη για μελέτη της *παρακίνησης (motivation)*, σύμφωνα με αρκετές μελέτες, που ανήκει στο πεδίο της *Οργανωσιακής ψυχολογίας και συμπεριφοράς* (Vroom, 1964, Ζαβλανός 1999, Βακόλα και Νικολάου 2012, Γαλανάκης 2012, Arnold et al. 2005, Robbins and Judge 2011). Εστιάζει στις πεποιθήσεις που επιδρούν στη σχέση επίδοσης - συνεπειών της συμπεριφοράς των ατόμων (κυρίως εντός οργανώσεων)(Spector 2002). Σύμφωνα με τον Vroom (1964), η προσδοκία ορίζεται ως η στιγμιαία πεποίθηση σχετικά με τη πιθανότητα ότι μια ενέργεια θα ακολουθηθεί από ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Η θεωρία αυτή εστιάζει στη σχέση μεταξύ προσπάθειας και απόδοσης, μεταξύ απόδοσης και αποτελεσμάτων, και τέλος μεταξύ αποτελεσμάτων και προσωπικής ικανοποίησης (Βακόλα και Νικολάου 2012). Η *βασική σχέση* της θεωρίας του Vroom (1964), είναι η ακόλουθη:

$$V(\text{alence}) \times I(\text{nstrumentality}) \times E(\text{xpectansy}) \quad (3.9)$$

όπου, κάθε όρος θα πρέπει να είναι $\neq \emptyset$. Ειδικότερα, βάση του μοντέλου προσπάθειας του Vroom, η προσπάθεια που παρωθεί ένα άτομο να εφαρμόσει μια πράξη, είναι μια *μονοτονική αύξουσα συνάρτηση* (Γαλανάκης 2012):

$$F_i = f_i [\sum (E_{ij} V_j)] \quad (i=n+ 1..m) \quad (3.10)$$

όπου:

i: η πράξη

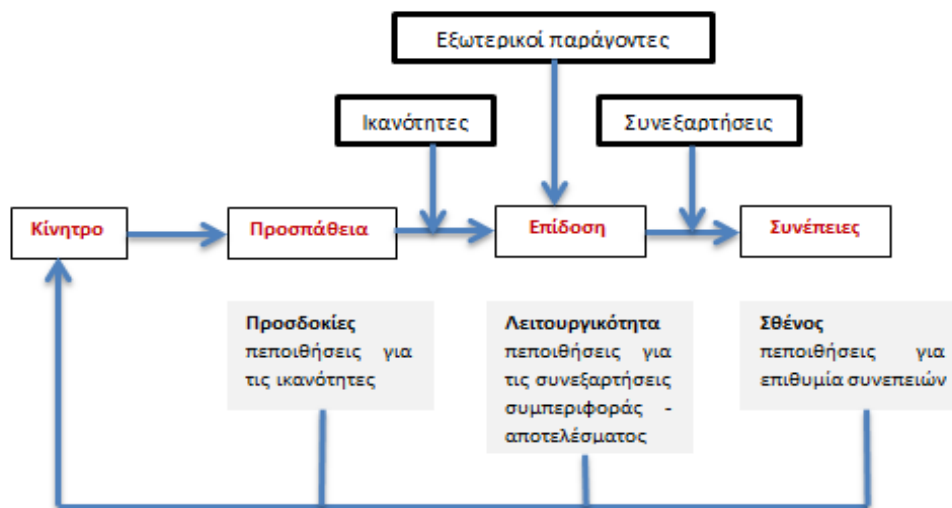
j: το αποτέλεσμα της πράξης

F_i : η δύναμη (κίνητρο) να εφαρμόσει την πράξη το άτομο

E_{ij} : το μέγεθος της προσδοκίας

V_j : το σθένος του αποτελέσματος j

Σύγχρονοι ερευνητές έχουν τροποήσει την *θεωρία του Vroom*, αποδίδοντας στις έννοιες της λειτουργικότητας τη σημασία της πεποίθησης ότι μια συμπεριφορά θα οδηγήσει σε ένα αποτέλεσμα, και της προσδοκίας, την έννοια πεποίθησης του ατόμου για τις ικανότητες του. Επιπλέον, εκτιμούν ότι οι *εξωτερικοί παράγοντες (externalities)* επιδρούν στις πεποιθήσεις των ατόμων, και εισάγουν μια *αβεβαιότητα* μεταξύ της διαβλεπόμενης αιτιακής σχέσης συμπεριφοράς και επιθυμητών αποτελεσμάτων (Σχ.3.26). Έτσι, μπορεί να μειωθεί η λειτουργικότητα και άρα η *παρωθητική δύναμη (κίνητρο)* του ατόμου να δράσει. Επιπρόσθετα, άλλοι εξωτερικοί παράγοντες που έχουν προταθεί από ερευνητές είναι οι *αιτιακές αποδόσεις* και η *αυτεπάρκεια*, που επιδρούν στην λειτουργικότητα και στις προσδοκίες (Foster 2000, Northcraft and Neal 1994, Γαλανάκης 2012).



Σχήμα 3.26 Σχηματική παράσταση της θεωρίας του Vroom συμπεριλαμβάνοντας την αξία των εξωτερικών παραγόντων (προσαρμογή από Γαλανάκης 2012).

- Μοντέλο Προσωπικότητας 5 παραγόντων. Η θεώρηση αυτή, αφορά το μοντέλο των 5 μεγάλων παραγόντων (*BigFiveModel/FiveFactorsModel, FFM*), το οποίο υποστηρίζεται τόσο από σχετικές έρευνες της οργανωσιακής ψυχολογίας & συμπεριφοράς και διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού (Βακόλα και Νικολάου 2012, BarrickandMount 2005, Costa and McCrae 1992, McCraeandCosta 1987, RobbinsandJudge 2011), όσο και από μελέτες του χώρου της συναισθηματικής υπολογιστικής και συγκεκριμένα της προσομοίωσης ανθρώπινης συμπεριφοράς σε εικονικά περιβάλλοντα (McCrae and John 1998, Μαλατέστα 2009). Οι διαστάσεις που ορίζονται σε αυτό το μοντέλο, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 3.8 Το Μοντέλο Προσωπικότητας πέντε παραγόντων – FFT.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΕΞΩΣΤΡΕΦΕΙΑ (<i>Extraversion</i>)	<i>Προτίμηση για κοινωνικές καταστάσεις</i>	<i>ομιλητικός, ενεργητικός, κοινωνικός</i>
ΣΥΜΦΩΝΙΑ (<i>Agreeableness</i>)	<i>Αλληλεπίδραση με τους άλλους</i>	<i>Έμπιστος, φιλικός, συνεργάσιμος</i>
ΕΥΣΥΝΕΙΔΗΣΙΑ (<i>Conscientiousness</i>)	<i>Οργάνωση αποτελεσματικότητα στην επίτευξη στόχων</i>	<i>μεθοδικός, οργανωμένος, υπεύθυνος</i>
ΝΕΥΡΩΤΙΣΜΟΣ (<i>neuroticism</i>)	<i>Τάση να κάνει αρνητικές σκέψεις</i>	<i>Ανασφαλής, συντετριμμένος, αναξιοπαθών</i>
ΑΝΟΙΚΤΗ ΣΚΕΨΗ (<i>Openness</i>)	<i>Ανοικτό μυαλό ενδιαφέρον για πολιτισμό</i>	<i>Ευφάνταστος, δημιουργικός, διερευνητικός</i>

Η δομή του μοντέλου αυτού έχει επαληθευθεί από αρκετές μελέτες, διαφορετικών κρατών, γλωσσών και μετρήσεων, καθιστώντας το ένα πολύ σημαντικό ερευνητικό εργαλείο για την αξιολόγηση μεταξύ διαφορετικών εθνοτήτων (Βακόλα και Νικολάου 2012). Πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα, η δομή του μοντέλου έχει επαληθευθεί

μεταξύ ενηλίκων (Tsaousis 1999), εργαζομένων (Tsaousis and Nikolaou 2001), και παιδιών (Μπεζεβέγκης και Παυλόπουλος 1998).

Γ. Συναισθηματική υπολογιστική (*affective computing*) διάσταση

- *Θεωρία Ανθρώπινης/Πρακτικής Συλλογιστικής (practical reasoning) του M. Bratman.* Θεωρεί ότι η πρόθεση και η επιθυμία είναι δύο προδιαθέσεις που συνδέονται με τη δράση και αφορούν νοερές στάσεις (Bratman and Intention 1987).
- *Εικονική σχέση (iconic relationship).* Αποτελεί επέκταση της συναισθηματικής αλληλεπίδρασης (*affective interaction*), και υποδηλώνει ότι οι άνθρωποι μπορούν να αντιλαμβάνονται συναισθήματα σε πολυμεσική πληροφορία, αλλά το πώς λειτουργεί αυτή η αντίληψη δεν έχει απαντηθεί πλήρως. Στοιχεία που έχουν συναισθηματικό αντίκτυπο μπορεί να είναι σύμφωνα με έρευνες: η μουσική, το χρώμα, το σχήμα, ο ρυθμός και η κίνηση (Jaslin and Sloboda 2001, Μαλατέστα 2009).

Δ. Γνωσιακή Επιστήμη (*cognitive science*) ως διάσταση

- *Oatley Approach.* Τα συναισθήματα των ατόμων μπορεί να συνδέονται με κάποιο σύστημα γενικής επιτήρησης της συμπεριφοράς και ιδιαίτερα της κατάστασης επίτευξης των στόχων τους. Εφόσον οι στόχοι επιτευχθούν, υπάρχει η αίσθηση της χαράς, ενώ την αποτυχία την ακολουθεί λύπη και απογοήτευση (αίσθηση δυσαρέσκειας). Συνεπώς, τα συναισθήματα φαίνεται να αποτελούν ένα ιδιαίτερο σημαντικό κομμάτι της νοητικής δραστηριότητας και ικανότητας για δράση (Βοσνιάδου 2001, Damasio and Damasio 1989, Damasio 1994, Oatley 1992). Επιπρόσθετα, η νοητική δραστηριότητα συνδέεται με συναισθηματικές αξιολογήσεις, δηλ. συναισθήματα → αξιολογική κρίση (Oatley and Johnson-Laird 1995, Nussbaum 2001, Scherrer et al. 2001, Μαλατέστα 2009).

Ε. Γλώσσα ως διάσταση

- *Γλωσσική συναισθηματική ανάλυση (sentiment/opinion analysis).* Στην γλωσσική τεχνολογία (*language technology*) διακρίνουμε δύο κατηγορίες όσο αφορά την ανάλυση συναισθήματος από γλωσσικούς πόρους (προφορικά ή γραπτά κομμάτια λόγου): (α) αναγνώριση & σύνθεση ομιλίας-συναισθήματος (ευρεία γκάμα συναισθημάτων όπως απαντούν σε καθημερινές περιστάσεις διεπαφής ανθρώπου-μηχανής) και (β) ανάλυση συναισθήματος & εξόρυξη γνώμης (συνήθως στο δίπολο θετικό-αρνητικό αλλά και στο συνεχές θετικό-ουδέτερο-αρνητικό και στην βάση λέξεων, κυρίως επιθέτων, οι οποίες συνεπάγονται ένα θετικό ή αρνητικό συναισθήμα). Στην παρούσα έρευνα, το ενδιαφέρον βρίσκεται στην

δεύτερη κατηγορία (Giatsoglou et al. 2017, Αλεξανδρή 2009, Φράγγος και Κουτσούκος 2010, Φραντζή 2012). Στην διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την *γλωσσική συναισθηματική ανάλυση* υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις - τεχνικές (*αλγόριθμοι ταξινόμησης*) που ακολουθούνται και βασίζονται κατά κύριο λόγο στην ύπαρξη *λίστων λέξεων* ή *λεξικών (lexicon)* με *ταμπέλες συναισθηματικής βαρύτητας (labels)* με εφαρμογές στο μάρκετινγκ, στον κινηματογράφο, στο διαδίκτυο, στην πολιτική ανάλυση κ.α. (He and Zhou 2011, Lambon et al. 2011, Li and Wu 2010, Pang and Lee 2008, Shanahan et al. 2006, Chatzakou and Vakali 2015, Medhat et al. 2014), ή με χρήση μεθόδων μηχανικής μάθησης, νευρωνικών δικτύων κ.α. (Chatzakou et al. 2013, Giatsoglou et al. 2017, Mesnilet al. 2015, Wang et al. 2015). Επιπλέον, ο κύριος στόχος της γλωσσολογικής έρευνας αφορά τα *ρήματα/ουσιαστικά/επίθετα* που μπορούν να απαρτίζουν το *λεξιλόγιο των συναισθημάτων (lexicon of emotion)* σε μία γλώσσα. Αυτό απαιτεί πλήρη καταγραφή, μελέτη των *συντακτικών και σημασιολογικών τους χαρακτηριστικών (syntax-semantic interface)* και τη συστηματοποίηση υπό ενιαίο θεωρητικό πρότυπο (Γιούλη και Φωτοπούλου 2012, Τσαντήλα 2007, Clore and Ortony 1991, Clore et al. 1987). Γλωσσικά υπάρχει διαφοροποίηση στη σχέση *αίσθημα - συναίσθημα* (π.χ. στην ελληνική: *‘αίσθημα’* - το αίσθημα της πείνας vs *‘συναίσθημα’* - το συναίσθημα της λύπης) (Flaux and Velde 2000). Για αυτό στην γλωσσική επεξεργασία, απαιτείται ο ορισμός του *σημασιολογικού πεδίου*, δηλ. καθορισμός *καταλόγων λέξεων (wordlists)* με βάση *γλωσσολογικά κριτήρια (linguistics tests)*. Για παράδειγμα, τα *συναίσθημα* διακρίνονται κατά Anscombe (1996), σε *εξωγενή συναίσθημα (exogenic sentiments)* - ικανοποίηση, ευχαρίστηση, και *ενδογενή συναίσθημα (endogenic sentiments)* - ζήλεια, εμπιστοσύνη, αδιαφορία, ενώ κατά Bouillon, (1997), σε αντίστοιχη κατηγοριοποίηση *causedemotion (tristesse)* και *activeemotions (amour)*. Επίσης, υπάρχουν μελέτες σχετικά με την *ταξινόμηση* των ρημάτων της αγγλικής και γαλλικής γλώσσας, που δηλώνουν συναίσθημα με βάση *σημασιολογικά και δομο-συντακτικά χαρακτηριστικά* (Anscombe 1996, Γιούλη και Φωτοπούλου 2012, Filmore et al. 2001, Wierzbick 1999a, 1999b). Στην ελληνική γλώσσα, υπάρχει μία μελέτη των ρημάτων της ελληνικής που δηλώνει συναίσθημα με βάση το θεωρητικό πλαίσιο *“Λεξικού-Γραμματικής”* (Gross 1975), που είναι αρκετά παρωχημένη και δεν έχει στοιχεία από πραγματική χρήση της γλώσσας, ωστόσο, υπάρχουν διάφορες μελέτες σχετικά με τα επίθετα και ρήματα της ελληνικής γλώσσας, που δηλώνουν συναίσθημα και σύγκριση με άλλες γλώσσες (γαλλική - τουρκική) υπό το πρίσμα: *δομο-συντακτικά + σημασιολογικά*

χαρακτηριστικά. Πιο πρόσφατες μελέτες στην ελληνική γλώσσα, ασχολήθηκαν συστηματικά με τη μελέτη των ονοματικών δομών βάση του θεωρητικού πλαισίου “Λεξικού-Γραμματικής”, και με τη θέσπιση σημασιολογικών & συντακτικών κριτηρίων για την διάκριση και ταξινόμηση των ουσιαστικών βάση σημασιολογικών χαρακτηριστικών των δομών στις οποίες εμφανίζονται (Γιούλη και Φωτοπούλου 2012, Gavrilidou 2002, Mathieu and Yannick 2000, Mathieu and Fellbaum 2010, Pantazar aet al. 2008, Fotopoulou et al. 2009). Επίσης, η Τσαντήλα (2007), πρότεινε μια νέα ταξινόμηση του ελληνικού ονοματολογίου συναισθημάτων, βασισμένη στην ιεραρχική μορφή.

- Πλαίσιο *Επισημείωσης & Ανάλυσης (ΠΛΕΑ)* & ως σημασιολογικό πόρο για γλωσσική συναισθηματική ανάλυση, το *Αντιλεξικό του Βοσταντζόγλου* (1988), με κάποιες αλλαγές, επεκτάσεις και διορθώσεις. Το ΠΛΕΑ, λαμβάνει υπόψη ότι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, υπάρχει πρόβλημα «αντικειμενικότητας» της συναισθηματικής ανάλυσης (*sentiment analysis*) ή της εξόρυξης άποψης (*opinion mining*) σε κείμενα μέσω της ανθρώπινης ή μηχανικής επισημείωσης (*Annotation*). Το πρόβλημα εστιάζεται στην ίδια την διαδικασία επισημείωσης, στην ταξινόμηση συναισθημάτων και στην ύπαρξη *ικανών λεξικών υποστήριξης* της διαδικασίας (HeandZhou 2011). Ειδικότερα το ΠΛΕΑ στοχεύει στην ανάλυση του προφορικού λόγου σε δύο κατευθύνσεις: (α) ανάλυση συναισθηματική/γνώμης των λέξεων/φράσεων στο δίπολο *Ικανοποίησης/Ευχαρίστησης-μη Ικανοποίησης/δυσaréσκειας*, και (β) άλλα γλωσσικά ή κειμενικά χαρακτηριστικά που παρατηρούνται. Στο προτεινόμενο πλαίσιο επισημείωσης & ανάλυσης (ΠΛΕΑ), υποθέτουμε ότι υπάρχουν οι εξής συνθήκες (ΣΥ_i) σε κάθε κείμενο:

- ΣΥ₁/Συναισθηματικό φορτίο (*Sentiment Load-SL*): σημασιολογικό περιεχόμενο που περιλαμβάνει *affect έννοιες (emotion/mood)* ή *απόψεις γνώμης* υπό διάφορες γλωσσικά εκφραστικές μορφές (μεταφορά, σαρκασμός, ειρωνεία κοκ.),
- ΣΥ₂/σε κάθε κείμενο (*text*) μπορεί να υπάρχουν λέξεις (*w*) ή φράσεις (*phr*) οιοδήποτε τύπου (π.χ. Ρηματικές Φράσεις-ΡΦ ή Ονοματικές Φράσεις-ΟΦ), που «μεταφέρουν» ή τους έχει «εκχωρηθεί» (:=), συναισθηματικό φορτίο (SL).
- ΣΥ₃/απόδοση θετικής ή αρνητικής αξίας (\pm SentimentValue, \pm SV) σε κάθε λέξη ή φράση με SL.

Η διαδικασία επισημείωσης από άνθρωπο (*humanannotation*) βασίζεται στο εξής σχήμα (*humanAnnotationSchema, hASch*) και συνδυάζει στοιχεία από λεξικογραφική ανάλυση και κοινωνική (υφολογικούς δείκτες)

&θεωρητική γλωσσολογία (γλωσσολογική περιγραφή, δομή & σύνταξη προτάσεων):

(α) «κάθε λέξη ή φράση που ανήκει στο σύνολο των λέξεων του κειμένου (W_t)»,

$$W_t = \{w_1, w_1, \dots, w_n\} \quad (3.11)$$

(β) «κάθε λέξη με SL ανήκει στο υποσύνολο συναισθηματικών λέξεων του κειμένου»,

$$W_{st} = \{w_{s1}, w_{s2}, \dots, w_{sn}\} \quad (3.12)$$

(γ) «αν υπάρχει τουλάχιστον μία λέξη με SL έχουμε ότι»,

$$W_{st} \neq \emptyset, \quad W_{st} \cap W_t \neq \emptyset \quad (3.13)$$

(δ) «ελέγχουμε λέξη, λέξη - φράση, φράση ($x_{word} \mid x_{phrase}$) για το αν ανήκουν στο λεξικό βάσης για SL ή ευρύτερα υποδηλώνουν SL, ή το συγκεκριμένο (λέξη/εις πριν ή μετά από τη x) υποβοηθά ώστε να ερμηνευτούν με SL, το επισημειώνουμε (annotated) και αποδίδουμε το \pm SV αλλιώς συνεχίζουμε» (σε ψευδογλώσσα, *Python-like*, ως αναδρομική αυτόματη διαδικασία που επιτελείται από άνθρωπο):

hASch ($W_t \mid x \{w \text{ or phrase}\}$):

Base_Lexicon (x) // χρήση Λεξικού βάσης

Interpretation ($-x, x+$) // χρήση ελεύθερης ερμηνείας συγκεκριμένου (λέξη ή φράση πριν $x+$, ή μετά $x-$, από την εντοπισμένη λέξη ή φράση)

If (w_x) = SL \rightarrow tag (x):

\pm SV value(x) // αν TRUE

else:

hASch ($W_t \mid x+1 \{w \text{ or phrase}\}$) // αν FALSE

hASch ($W_t \mid x+1 \{w \text{ or phrase}\}$)

Το λεξικό βάσης (*Base_Lexicon* - BL) αφορά το Αντιλεξικό Βοσταντζόγλου (1988). Είναι διπολικής φύσης, δηλ. οι λέξεις είναι οργανωμένες πάνω στο δίπολο, στην ελληνική γλώσσα : *ικανοποιημένος - μη ικανοποιημένος*. Η μεθοδολογία επιλογής κάθε λέξης ή φράσης βασίζεται στο αντιλεξικό και στην αντίστοιχη διάρθρωση του. Εάν η λέξη με SL δεν υπάρχει στο BL τότε ακολουθείται στην επισημείωση η ελεύθερη ερμηνεία του συγκεκριμένου που περιλαμβάνει την προηγούμενη ή επόμενη φράση ή λέξη ($x+ \mid x-$). Επίσης, συμπεριλαμβάνει την ελεύθερη ερμηνεία της ίδιας προς επισημείωση λέξης ή φράσης (x). Η

διαδικασία αυτή *υποβοηθά* για την καλύτερη απόδοση της λέξης ή φράσης. Η κάθε φράση που μπορεί να της αποδοθεί *SL*, μπορεί να διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

- ✓ *ειρωνεία,*
- ✓ *σαρκασμός,*
- ✓ *μεταφορά,*
- ✓ *γνώμη,*
- ✓ *απλό συναίσθημα ή διάθεση, σύμφωνα με το δίπολο (Emotion/Mood-EM) και την αντίστοιχη διαφοροποίηση (βασισμένη στην θεωρητική ψυχολογική ερμηνεία του διαχωρισμού όσο αφορά την ένταση του συναισθήματος).*

Επιπλέον, μπορεί η φράση να βρίσκεται σε *υποθετική πρόταση (Εάν - If)* οπότε η ερμηνεία του συγκεκριμένου και γενικότερα η ελεύθερη απόδοση παίζει βασικό ρόλο. Στις περιπτώσεις που η φράση ή λέξη δεν υπάρχουν στο *BL* αλλά η ερμηνεία τους αποδίδει *SL*, η επιλογή της προκύπτει κατά πόσο εγγύτερα βρίσκονται στις αντίστοιχες λέξεις κλειδιά και στις παράγωγες λέξεις ή φράσεις σημασιολογικά. Εδώ παίζει ρόλο και η χρήση *modifier* στην φράση ή λέξη, οι οποίοι «κατευθύνουν» την πολικότητα (*SV*) αλλά και την ποσότητα (*ένταση*) της *SL*. Ειδικότερα, οι λέξεις που υποδηλώνουν συναισθηματικό φορτίο ή άποψη αφορούν (Μπαλιάτσας 2005, Μπαμπινιώτης και Κλαίρης 2011):

- ✓ *ρήματα (verb-V)* π.χ. αισθάνομαι, έχω, κλπ. δηλ. αισθάνομαι ικανοποιημένος, έχω παράπονο κοκ.
- ✓ *επίθετα (adjective-Adj)* π.χ. τέλειος, δηλ. αισθάνομαι τέλειος.
- ✓ *επιρρήματα (Adverb-Ad)* π.χ. καθόλου, ελάχιστα δηλ. καθόλου ικανοποιημένος, ελάχιστα ευχαριστημένος.
- ✓ *ουσιαστικά (Noun-N)* π.χ. τρέξιμο, δηλ. έχει πολύ τρέξιμο το μάθημα.

Οι *modifier (Mdf)* και η χρήση *βαθμών σύγκρισης* (θετικός, συγκριτικός, υπερθετικός) επαυξάνουν την ένταση και «κατευθύνουν» την *SV* και αφορούν επιρρήματα (ποσοτικά, τροπικά, βεβαιωτικά και λιγότερο τοπικά), συνδετικά (και, αλλά μόνο όταν ανήκουν στην ίδια φράση σημασιολογικά), βοηθητικά ρήματα. Π.χ. είμαι ελάχιστα ευχαριστημένος, πιστεύω ότι είναι λίγο δυσάρεστο αυτό κλπ.

Η χρονικότητα (t_{ime}) σε λέξεις ή φράσεις με SL , δίνεται από τα ρήματα και τους αντίστοιχους χρόνους τους, και επίσης από τα χρονικά επιρρήματα. Η κατεύθυνση (t_{dir}) και η εμβάθυνση (t_{deep}) στο χρόνο (t_{ime}) προσδιορίζεται από τους ρηματικούς χρόνους (Μπαλιάτσας 2005, Μπαμπινιώτης και Κλαίρης 2011):

- ✓ *Αόριστος (p)* : παρελθοντική μικρής διάρκειας π.χ. ήμουν στεναχωρημένος,
- ✓ *Παρατατικός (p-)*: παρελθοντική μεγάλης διάρκειας π.χ. έκλαιγα όλο το απόγευμα,
- ✓ *Παρακείμενος (p-)*: πολύ μεγάλης διάρκειας π.χ. έχω χάσει κάθε ευκαιρία για προαγωγή,
- ✓ *Παρόν (pr)*: παροντική χρονική κατάσταση, π.χ. Είμαι ικανοποιημένος σήμερα,
- ✓ *Μέλλον (f)*: μελλοντική χρονική κατεύθυνση, π.χ. θα είμαι ικανοποιημένος.

Η απόδοση $\pm SV$ στις λέξεις ή στις φράσεις ακολουθεί την εξής προσέγγιση:

- ✓ εννοιολογικός προσδιορισμός της λέξης (θετικό ή αρνητικό περιεχόμενο ή σημασία),
- ✓ χρήση αρνητικών μορίων, και
- ✓ χρήση modifier (mdf) και βαθμών σύγκρισης με πολικότητα θετική ή αρνητική.

Η *επισημείωση* περιλαμβάνει ένα σύνολο παραμέτρων (Set_{par}). Το σύνολο αυτό περιλαμβάνει δύο υπο-σύνολα παραμέτρων:

- ✓ παραμέτρους καταγραφής (P_{rec}), και
- ✓ παραμέτρους υπολογισμού (P_{comp})

$$Set_{par} = \{P_{rec}, P_{comp}\} \quad (3.14)$$

Όσο αφορά τους πρώτους, προκύπτουν άμεσα από την καταγραφή (*επισημείωση, annotation*) και καταχωρούνται σε ένα πίνακα καταγραφής της μορφής:

No	T_p	Mdf	$Sat+/Op$ $Anal$	$Sat-$ $/OpAnal$	P_{TO} P	$Total$ Nw	T_{sent}	T_{op}	$favW$
------	-------	-------	---------------------	---------------------	-----------------	-----------------	------------	----------	--------

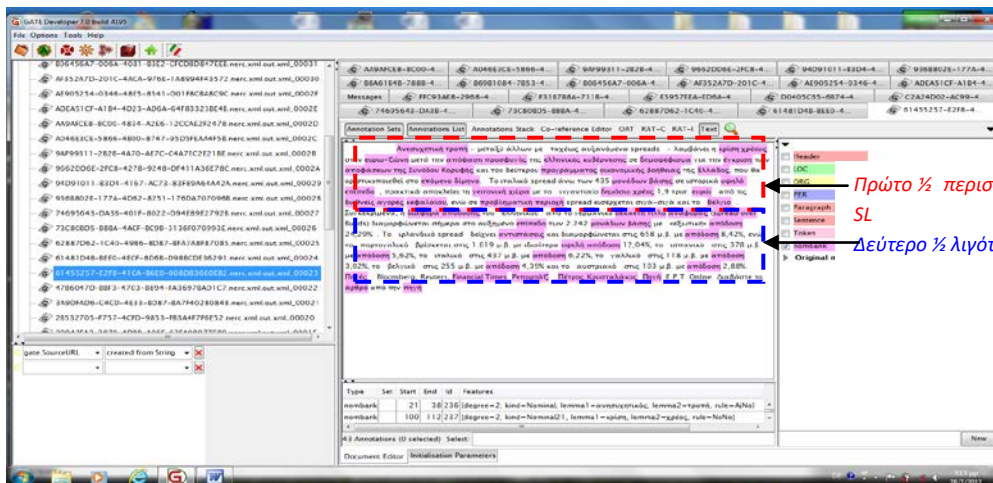
Σχήμα 3.27 Μορφή πίνακα Καταγραφής Δεδομένων Επισημείωσης.

Οι παράμετροι του πίνακα καταγραφής είναι οι εξής:

- ✓ No : αριθμός Συνέντευξης (δείγμα)
- ✓ T_p : Σημεία συνέντευξης (T_1, T_2, \dots)
- ✓ Mdf : λέξεις modifier

- ✓ *Sat+/OpAnal*: λέξεις ή φράσεις με SL& απόδοση SV (+), όπου + → polarity (πολικότητα λέξης ή φράσης που εξαρτάται από τη σημασιολογική έννοια της λέξης, φράσης ή *Mdf*)
- ✓ *Sat-/OpAnal*: λέξεις ή φράσεις με SL& απόδοση SV (-), - → polarity (πολικότητα λέξης ή φράσης που εξαρτάται από τη σημασιολογική έννοια της λέξης, φράσης ή *Mdf*)
- ✓ P_{TOP} : περιγράφει ποιοτικά την κατανομή (γεωμετρική μορφολογία) των λέξεων ή φράσεων με SL μέσα σε ένα κείμενο (text) (Εικ.3.22). Ειδικότερα λαμβάνει τιμές,

$$P_{TOP} = \begin{cases} 0: \text{alltext} \rightarrow \text{SL} \\ 1: \begin{cases} 1/2 \text{ text} \rightarrow \text{SL} \\ 2: 2^{nd} \text{ } 1/2 \text{ text} \rightarrow \text{SL} \end{cases} \end{cases} \quad (3.15)$$



Εικόνα 3.22 Τοπολογική αναπαράσταση επισημειωμένου κειμένου (Gatesoftware).

- ✓ $TotalNw$: συνολικός αριθμός λέξεων απάντησης
- ✓ T_{sent} : Αριθμός λέξεων με συναισθηματικό φορτίο (emotion)
- ✓ T_{op} : Αριθμός λέξεων με εκτίμηση γνώμης/άποψης (opinion)
- ✓ $favW$: αγαπημένες λέξεις όταν είναι ευχαριστημένοι (+) & όταν είναι στεναχωρημένοι (-)

Οι παράμετροι υπολογισμού, προκύπτουν μετά από επεξεργασία των παραμέτρων καταγραφής και είναι οι ακόλουθοι:

$$T_{dl} = \alpha_{\rho} \cdot \text{επίθετων} / \alpha_{\rho} \cdot \text{ουσιαστικών} \quad (\text{αφορά το μέρος του κειμένου με SL}) \quad (3.16)$$

$$T_{d2} = \text{αρ.ρημάτων} / \text{αρ.επιρρημάτων} \quad (\text{αφορά το μέρος του κειμένου με SL}) \quad (3.17)$$

$$T_{rel1} = T_{sent} / Nw \quad (3.18)$$

$$T_{rel2} = T_{op} / Nw \quad (3.19)$$

$$T_{ot_{rel}} = (T_{sent} + T_{op}) / Nw \quad (3.20)$$

$$S_+ = \sum w_+ \quad w: \text{αρ. λέξεων με +SL} \quad (3.21)$$

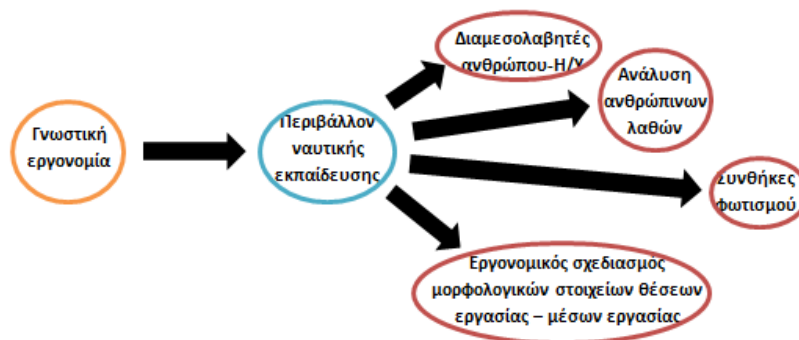
$$S_- = \sum ww: \text{αρ. λέξεων με -SL} \quad (3.22)$$

$$N_{sop} = T_{sent} + T_{op} \quad (3.24)$$

Στ.Εργονομία (Ergonomics / HumanFactors)ωςδιάσταση

Εξέταση της αλληλεπίδρασης εκπαιδευόμενου και ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, υπό το πρίσμα των στοιχείων διαμόρφωσης του περιβάλλοντος εκπαίδευσης (γνωστική εργονομία, *cognitiveergonomics*) (Σχ.3.28)(Λάϊος και Γιαννακούρου 2003, Μαρμαράς 2010, Osterman et al. 2010, Bjorneseth et al. 2012, Nielsen and Jungnickel 2003, Squire 2009):

- Διαμεσολαβητές ανθρώπου - Η/Υ (εργονομία διατάξεων χειρισμού Η/Υ, εργονομία οθονών, λογισμικού-μηχανική ευχρηστίας).
- Ανάλυση ανθρώπινων λαθών (εντοπισμός λανθασμένων ενεργειών, νοητικά λάθη, χαρακτηριστικά στοιχείων συστήματος-εξοπλισμός).
- Συνθήκες φωτισμού (οπτικό περιβάλλον).
- Εργονομικός σχεδιασμός μορφολογικών στοιχείων θέσεων εργασίας - μέσω εργαίας (μορφή - διαστάσεις στοιχείων θέσης εργασίας, μορφή-διαστάσεις μέσω εργαίας-εξοπλισμός).



Σχήμα 3.28 Στοιχεία Διαμόρφωσης περιβάλλοντος ναυτικής εκπαίδευσης.

Ζ. Αλληλεπίδραση ανθρώπου - υπολογιστή ως διάσταση

Διερεύνηση και αξιολόγηση της ευχρηστίας (*usability*) με χρήση πρότυπου ερωτηματολογίου (κατηγορία: δοκιμές με χρήστες) για διαδραστικό σύστημα (Κουτσαμπάσης 2011, Lewis 1995, Brooke 1996):

- *System Usability Scale (SUS)*: είναι ένα ερευνητικό εργαλείο (μορφής ερωτηματολογίου) αξιολόγησης της ευχρηστίας, που κατασκευάστηκε από τον J. Brooke (1986), για την εταιρεία DEC. Περιλαμβάνει 10

ερωτήσεις που χρησιμοποιούν κλίμακα *Lickert*. Η σχεδίαση του βασίστηκε σε ένα σύνολο 50 σχετικών ερωτηματολογίων, όπου συνδυάστηκαν κατάλληλα (Εικ.3.23). Ο υπολογισμός της βαθμολογίας (0-4) του SUS ακολουθεί την εξής διαδικασία (Εικ.3.24):

- προστίθεται η βαθμολογία όλων των ερωτήσεων (για ερωτ. 1,3,5,7,9 → -1 από τον αριθμό της απάντησης) & (ερωτ. 2,4,6,8,10 → 5 - αριθμ, απάντησης),
- το αποτέλεσμα της άθροισης * 2.5, και
- το σκορ κυμαίνεται μεταξύ 0-100.

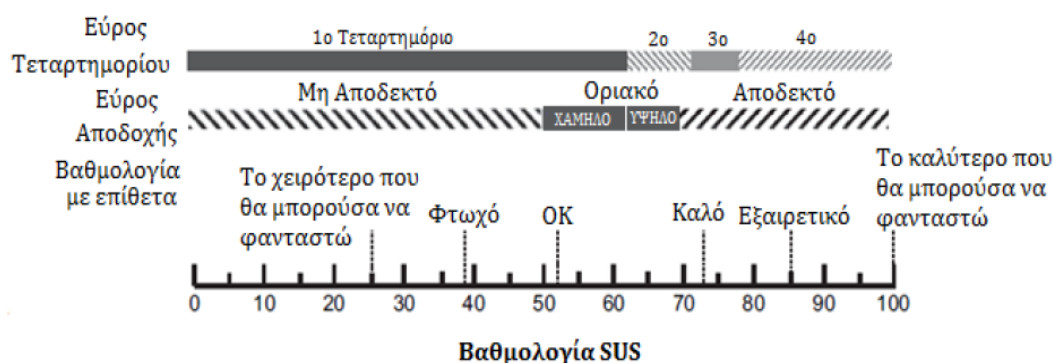
Οι ερωτήσεις αποτιμούν την ευχρηστία σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια του *ISO 9241-11* (Εικ.3.25)(IOS 1998):

- *αποτελεσματικότητα (effectiveness)* των χρηστών κατά τη χρήση του υπό εξέταση συστήματος,
- *αποδοτικότητα (efficiency)*, που αφορά την κατανάλωση των πόρων κατά τη διεξαγωγή εργασιών, και
- *ικανοποίηση (satisfaction)* των χρηστών από το σύστημα (προσδοκίες ανάγκες, θετικές εντυπώσεις).

Το SUS διακρίνεται για την *αξιοπιστία* του, και για χαρακτηριστικά όπως: *ευελιξία, περιορισμένη έκταση* (μικρό μέγεθος), και *ευρεία χρήση* (Bangor et al. 2008, Tullis and Stetson 2004). Διάφοροι ερευνητές έχουν αποδείξει την εγκυρότητα και αξιοπιστία του SUS μέσω μελετών τους (Bangor et al. 2008,2009, Tullis and Stetson 2004). Όσο αφορά την εφαρμογή του, σημειώνεται ότι είναι ιδιαίτερα δημοφιλές: εφαρμογή σε ιστότοπους (Flavian et al. 2006), κινητές συσκευές (Campbell et al. 2011), διαδραστικά συστήματα φωνητικής απόκρισης (EvansandKortum 2010), γενικές διεπαφές υπολογιστών & συστήματα e-voting (Everett et al. 2006), ιατρικά συστήματα (Traftonet al. 2010), κ.α. Ωστόσο, υπάρχει κριτική για την δομή του, και έχουν προταθεί διάφορες αλλαγές από πληθώρα ερευνητών του χώρου (στην χρήση διάφορων λέξεων, προσθήκη οδηγιών χρήσης του κ.α.)(Εικ.3.24)(Finstad 2006, Bangor et al. 2008, 2009, Borsci et al. 2009, Lewis and Sauro 2009).

	Strongly disagree				Strongly agree
1. I think that I would like to use this website frequently	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
2. I found the website unnecessarily complex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
3. I thought the website was easy to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
5. I found the various functions in this website were well integrated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
6. I thought there was too much inconsistency in this website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
7. I would imagine that most people would learn to use this website very quickly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
8. I found the website very cumbersome to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
9. I felt very confident using the website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5

Εικόνα 3.23 Βασική φόρμα των 10 ερωτήσεων του SUSscale (www.oystargroup.com).



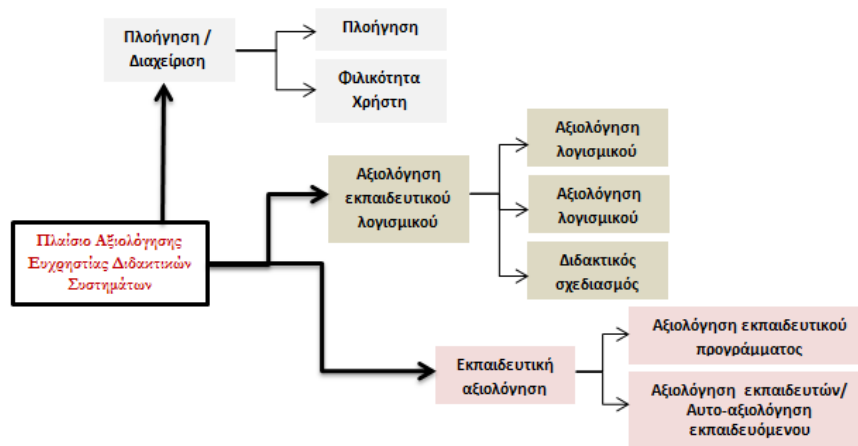
Εικόνα 3.24 Βασική φόρμα των 10 ερωτήσεων του SUS scale (προσαρμογή από Ορφανού, 2014).

Instructions
1. Give the SUS survey to each user immediately after they've finished using the product.
2. Tell them that this questionnaire will be kept confidential. Be completely honest in their answers. It's not about their ability, it's about the product and our learning from their experience with product.
3. 2 small instructions about filling out the questionnaire that will help in filling it out correctly. A. Point out that we want them to fill out all portions--for example, their experience with the software, as it helps in understanding the scores (for experience, they should fill in NEVER if they've never used the product before, SOME if they've used the product some but not very often, EXTENSIVE if they've used the product a lot. B. Point out that the 10 statements in the questionnaire ALTERNATE between being positively phrased & negatively phrased. This will affect whether they agree or disagree with the statement.

Εικόνα 3.25 Κατάλογος Οδηγιών του SUSscale (προσαρμογή από McLellanet al. 2012).

Η. Επιστήμες της Εκπαίδευσης (εισαγωγή ΤΠΕ στην Εκπαίδευση) ως διάσταση

- αξιολόγηση της ευχρηστίας διδακτικών συστημάτων που στηρίζεται σε διαφορετικά θεωρητικά παιδαγωγικά πλαίσια (Σχ.3.29)(Ρετάλης 2005, Wenger 1998, Zaharias et al. 2005, Soloway et al. 1994, Inkpen 1997, Γιαννούλας 2009, Παράχριστος 2004, Παπαχρήστος 2005, Παναγιωτακόπουλος κ.α. 2003, Πρέζας 2003, Ματσαγγούρας 2000, Σαΐτης 2008):
 - πλοήγηση/διαχείριση συστήματος (πλοήγηση, φιλικότητα χρήστη), και
 - αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού (βασισμένο στο ΠΑΧΙΟ/ΡΑΧΙΟ πλαίσιο & υποκειμενική ικανοποίηση - φαντασία, ενεργή συμμετοχή, ευθυγράμμιση), και
 - αξιολόγηση προγραμμάτων εκπαίδευσης (σκοπός, ωράριο, κατάρτιση εκπαιδευτικών, κ.α.).



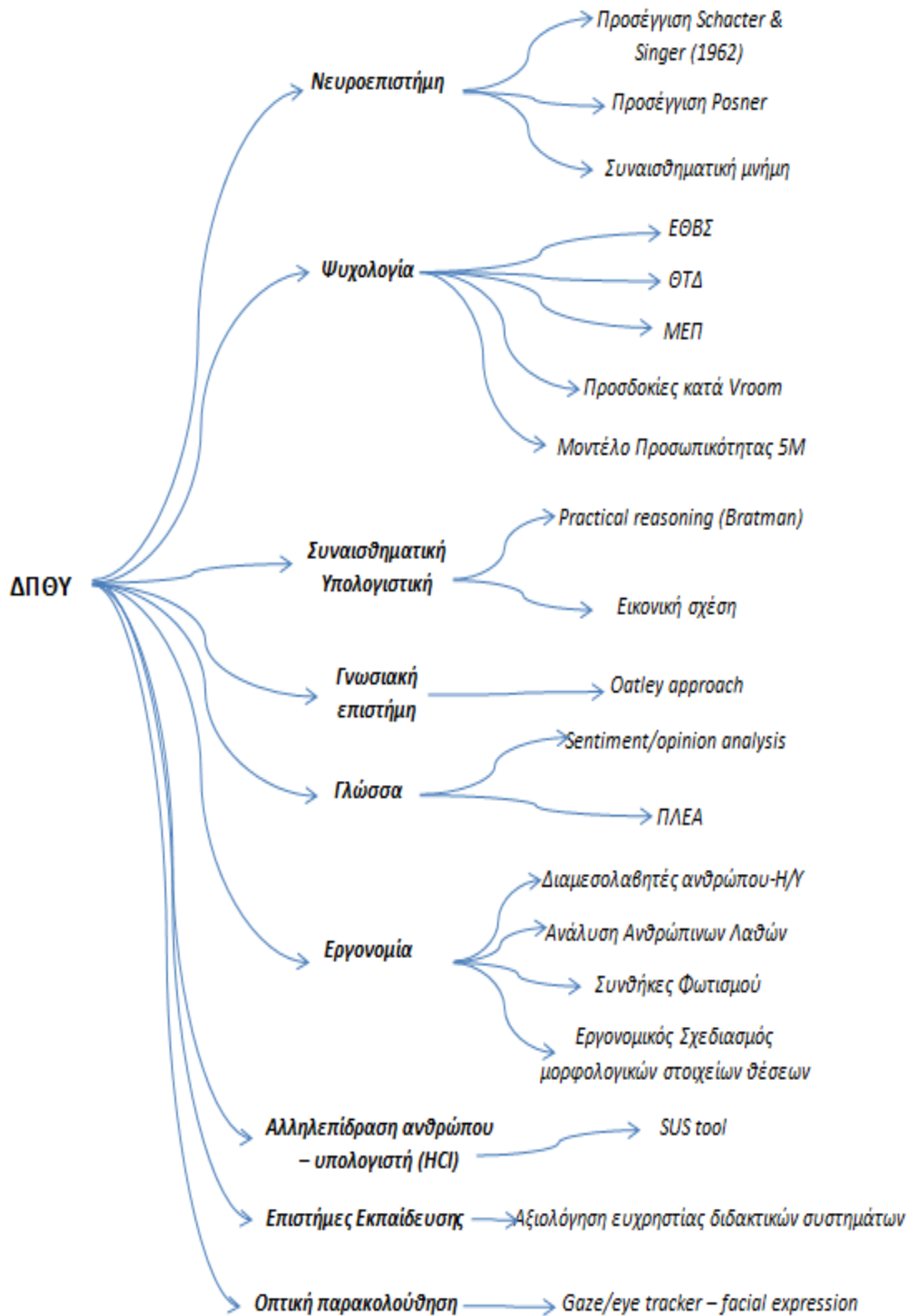
Σχήμα 3.29 Πλαίσιο Αξιολόγησης Ευχρηστίας Διδακτικών Συστημάτων.

Θ. Οπτική παρακολούθηση/καταγραφή ως διάσταση (οπτική προσοχή)

- Η παρακολούθηση της κίνησης των ματιών αλλά και κόρης τους (eye/pupil tracking/movements), όπως επίσης και οι εκφράσεις του προσώπου (facial expression), είναι μια δυνατότητα που υπάρχει εδώ και αρκετά

χρόνια, αλλά και οι τεχνολογικές εξελίξεις τόσο στον υλικό εξοπλισμό αλλά και στο λογισμικό την έκαναν πιο βιώσιμη κυρίως σαν μια προσέγγιση για τη μέτρηση της *ευχρηστίας* (Duchowski 2007, Dix et al. 2004, Vu et al. 2016, Graham et al. 2012, Sharafiet al. 2015, Pernice and Nielsen 2009). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι κινήσεις των ματιών εκτιμάται ότι αντικατοπτρίζουν το ποσό γνωστικής επεξεργασίας που απαιτεί μια οθόνη και κατά επέκταση το πόσο εύκολη ή δύσκολη είναι η επεξεργασία της (Dix et al. 2004, Nisiforou and Laghos 2013, Sungkur et al. 2016). Επίσης τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον και για την *παρακολούθηση βλέμματος* (*gaze tracking*). Πλέον, το ερευνητικό ενδιαφέρον στρέφεται στην αλληλεπίδραση με παρακολούθηση βλέμματος κατά την παρουσίαση πληροφοριών και περιεχόμενου (διαδίκτυο) στο φυσικό περιβάλλον και ιδιαίτερα όσο αφορά την προσοχή που έχει ένας χρήστης προς μια οθόνη (εικόνα) (Κουτσαμπάσης, 2011, Kumar & Winograd, 2007, Courtemanche et al. 2011, Jungkunz 2009). Στην διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει πληθώρα άρθρων με εφαρμογή τεχνικών *eye/gaze tracking/movement* σε διάφορα πεδία. Ειδικότερα στην αξιολόγηση μαθησιακών διεργασιών, ευχρηστίας διεπαφών υπάρχει ευρύτατη χρήση (Cyret al. 2010, Feng 2006, Hatzidaki et al. 2010, Kaklauskas et al. 2011, Konstantopoulou et al. 2010, Kim and Ramakrishna 1999, Morimoto and Mimica 2005, Navarro et al. 2015, Tsai et al. 2012). Τέλος, στην έρευνα για την αναγνώριση (ανίχνευση) συναισθημάτων από την οπτική καταγραφή/αναγνώριση, υπάρχουν πολλές σχετικές έρευνες & μέθοδοι (π.χ. FACS, MPEG-4 FBA), και επίσης έχουν αναπτυχθεί διάφορα λογισμικά εργαλεία βασισμένα κυρίως στην τεχνητή νοημοσύνη (π.χ. νευρωνικά δίκτυα) (Ραουζαίου 2006, Μαλατέστα 2009, Καρυδάκη 2009, Rieffe and Wiefferink 2017).

Συνοψίζοντας, το ΔΠΘΥ (PR/I) βασίζεται στις ακόλουθες διαστάσεις, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

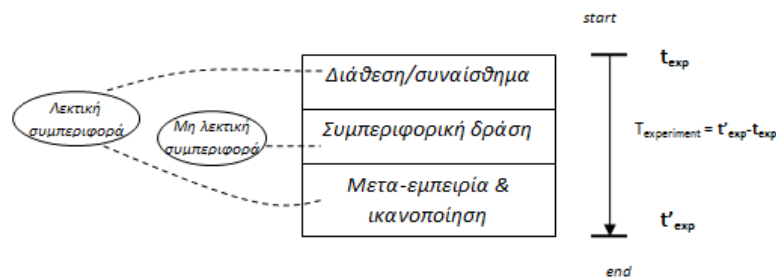


Σχήμα 3.30 Διεπιστημονικό Πλαίσιο Θεωρητικού Υπόβαθρου (PR/I).

3.4.2.1.1 Πλαίσιο ΚΑΤαγραφής Συναισθηματικής Κατάστασης/Ικανοποίησης (ΠΚΑΤΣΚΙ)

Στο ερευνητικό πρωτόκολλο PR/I, η *συναισθηματική πληροφορία* προέρχεται από την *συναισθηματική κατάσταση* του χρήστη πριν (t_{exp}) μετά την εκτέλεση του σεναρίου/άσκησης (t'_{exp}) σε οποιοδήποτε σύστημα ναυτικής ηλεκτρονικής μάθησης. Η δομή της αφορά τα ακόλουθα τμήματα (Σχ. 3.31):

- ✓ την *διάθεση/συναίσθημα* (*mood/emotion*) πριν το σενάριο/άσκηση (προφορικός λόγος),
- ✓ την *συμπεριφορική δράση* (*κινήσεις κεφαλής, βλέμματος*) κατά την διάρκεια του σεναρίου, και
- ✓ την *συναισθηματική μετα-εμπειρία - ικανοποίηση* (*προφορικός λόγος*).

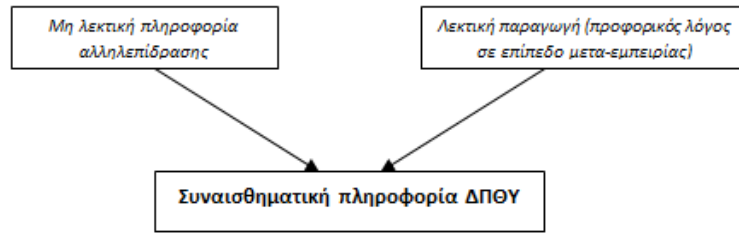


Σχήμα 3.31 Η δομή της συναισθηματικής πληροφορίας στη διάσταση του πειραματικού χρόνου (t_{exp}).

Η συναισθηματική πληροφορία που προσπαθεί το PR/I να ανιχνεύσει, εντοπίζεται στο *χαμηλό επίπεδο αναγνώρισης* (*low level identification*), και είναι 2 διαστάσεων - 2D(Εικ.3.26). Ειδικότερα, το πρωτόκολλο περιλαμβάνει τα επίπεδα πληροφορίας και τις αντιστοιχίες στη διαδικασία αναγνώρισης συναισθηματικών καταστάσεων, που αφορούν τη διαδικασία συνδυασμού εκφραστικών μέσων (*multimodal fusion*), και *συσχετίζονται* με την *συναισθηματική αλληλεπίδραση* (*affektive interaction*) (Μαλατέστα 2009), και επιπρόσθετα την *προφορική λεκτική συναισθηματική παραγωγή* (συνέργεια)(Τσαντήλα 2007) (Σχ.3.32).

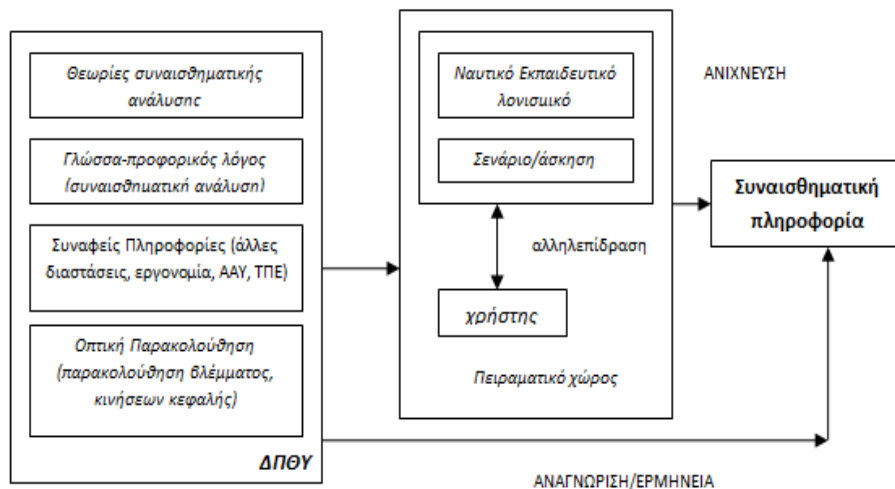


Εικόνα 3.26 Επίπεδα πληροφορίας και αντιστοίχια στη διαδικασία αναγνώρισης συναισθηματικών καταστάσεων (**κόκκινο χρώμα** η εστίαση του PR/I).



Σχήμα 3.32 Εσωτερική δομή της συναισθηματικής πληροφορίας που βασίζεται το ΔΠΘΥ.

Η αναπαράσταση της δομής του ΔΠΘΥ σε συσχέτιση με το πειραματικό χώρο και την συναισθηματική πληροφορία φαίνεται στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 3.33 Σχέση ΔΠΘΥ - πειραματικού χώρου - συναισθηματικής πληροφορίας.

Η μέτρηση της συναισθηματικής πληροφορίας θα πραγματοποιηθεί με τις εξής διαδικασίες:

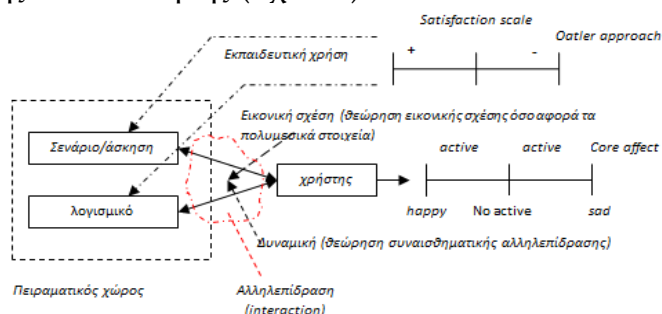
- ✓ μέτρηση φυσικών παραμέτρων: κινητικών παραμέτρων (κινήσεις κεφαλής, κίνηση βλέμματος) και προφορικού λόγου ως κειμένου,
- ✓ και καταγραφή γνώμης/στάσης/άποψης των χρηστών.

Ειδικότερα, η μέτρηση των κινητικών παραμέτρων θα πραγματοποιηθεί με χρήση ανοικτού λογισμικού με τη βοήθεια webcamera ενώ η μέτρηση προφορικού λόγου θα γίνει με φωνητική καταγραφή από ειδικό λογισμικό. Το ΔΠΘΥ αποτελεί την βάση για το Πλαίσιο Καταγραφής Συναισθηματικής Κατάστασης/Ικανοποίησης (ΠΚΑΤΣΚΙ) (Σχ.3.34). Το ΠΚΑΤΣΚΙ αποτελείται από τα εξής τμήματα:



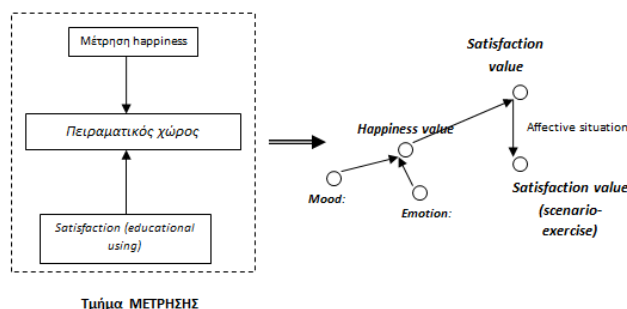
Σχήμα 3.34 Η διαδικασία υλοποίησης του πειράματος ΔΠΘΥ(θεωρητικό επίπεδο)→ΠΚΑΤΣΚΙ(πρακτικό επίπεδο→εργαλεία)→ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (ΑΕΝ | ΚΕΣΕΝ | Ναυτικά ΙΕΚ | Κολέγια).

- *Τμήμα Μέτρησης Συναισθηματικής Κατάστασης-ΤΜΣΚ.* Οι θεωρίες συναισθηματικής ανάλυσης & ψυχολογίας που χρησιμοποιούνται για την διαδικασία μέτρησης, αφορούν την *μετα-εμπειρία* της συναισθηματικής κατάστασης, είτε αφορά την μέτρηση πριν το πείραμα (διάθεση πριν την εκπαιδευτική πράξη), είτε μετά το πείραμα (καταγραφή αίσθησης/ γνώμης/ άποψης/ στάσης). Η μέτρηση αφορά την κλίμακα *Ευχαρίστηση - Δυσαρέσκεια(συναίσθημα-διάθεση)* σε συνδυασμό με το βαθμό ενεργοποίησης-αξιολόγησης από το χρήστη στο πλαίσιο αυτού του δίπολου, δηλ. η μέτρηση της *δυναμικής (dynamic)* σε σχέση με τα *ερεθίσματα (ήχος, animation, σχήματα κλπ.)* που λαβαίνει συνολικά από το *λογισμικό-σενάριο (εικονική σχέση)* θεωρώντας ότι, ο χρήστης-εκπαιδευόμενος είναι πάντα σε μια *βασική συγκινησιακή κατάσταση (coreaffect)*, και της επιμέρους ικανοποίησης για το σενάριο και το λογισμικό (διαδικασία αξιολόγησης εκπαιδευτικής χρήσης για το λογισμικό και το σενάριο/ άσκηση ως προς το βαθμό ικανοποίησης του χρήστη-εκπαιδευόμενου, αξιολόγηση διδακτικών συστημάτων/ΤΠΕ) που υιοθετεί την *προσέγγιση Oatley* ότι όταν οι *(προσωπικοί) στόχοι έχουν επιτευχθεί* υπάρχει η *αίσθηση της χαράς*, ενώ η *αποτυχία την ακολουθεί λύπη και απογοήτευση* και υπάρχει σύνδεση με το αίσθημα της ικανοποίησης (Σχ.3.35).



Σχήμα 3.35 Μέτρηση συναισθηματικής κατάστασης (ευτυχία-ικανοποίηση) με βάση τις θεωρήσεις ΕΘΒΣ, Συναισθηματικής αλληλεπίδρασης, Εικονικής Σχέσης (Τμήμα Μέτρησης Συναισθηματικής Κατάστασης-ΤΜΣΚ).

Η δομική αναπαράσταση του Τμήματος Μέτρησης Συναισθηματικής Κατάστασης-ΤΜΣΚ, φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

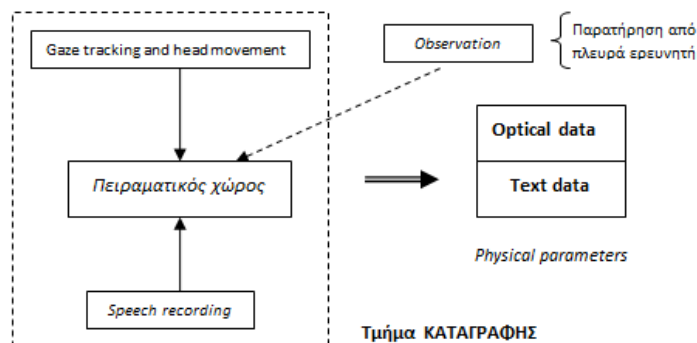


Σχήμα 3.36 Τμήμα Μέτρησης Συναισθηματικής Κατάστασης - ΤΜΣΚ (σεμορφή αυτομάτου).

Το ΤΣΜΚ δεν αφορά τις φυσικές παραμέτρους που θα καταγραφούν για να συνεκτιμηθούν σχετικά με την αξιολόγηση της συναισθηματικής κατάστασης.

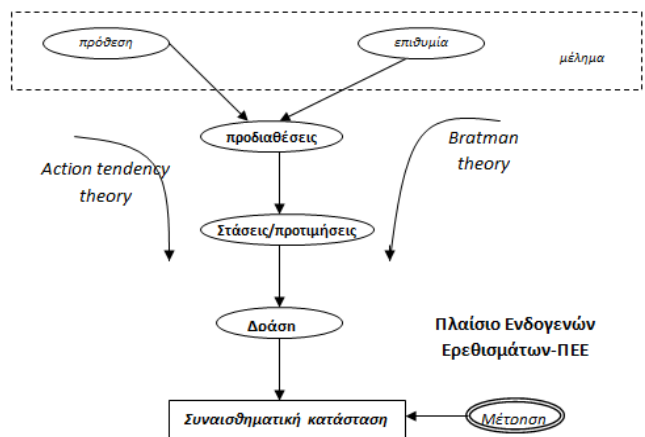
- *Τμήμα ΚΑΤαγραφής Φυσικών Παραμέτρων (ΤΚΑΤΦΠ).* Οι φυσικοί παράμετροι αφορούν το πυρήνα (core) της έρευνας, και περιλαμβάνουν τους εξής (Σχ. 3.37):
 - ✓ οπτικούς (κίνηση βλέμματος, κεφαλής), και
 - ✓ φωνητικής καταγραφής (συναισθηματική αιτιολόγηση).

Βασίζεται στην χρήση εργαλείων καταγραφής κινήσεων κεφαλής (απόσταση από οθόνη, κινήσεις κεφαλής δεξιά-αριστερά, ρολάρισμα της κεφαλής δεξιά-αριστερά), παρακολούθηση βλέμματος (gazetracking - x,y συντεταγμένες) και φωνητική καταγραφή προφορικού λόγου (ως αιτιολόγηση της μετα-συναισθηματικής εμπειρίας - λεξικοποίηση συναισθηματικής βαρύτητας). Επιπρόσθετα, γίνεται και η καταγραφή από πλευράς ερευνητή παρατηρήσεων σε σχέση με τη φυσική και μη συμπεριφορά του χρήστη (λάθη, χρόνος εκτέλεσης, επιτυχία εκτέλεσης, ψυχολογική κατάσταση χρήστη).



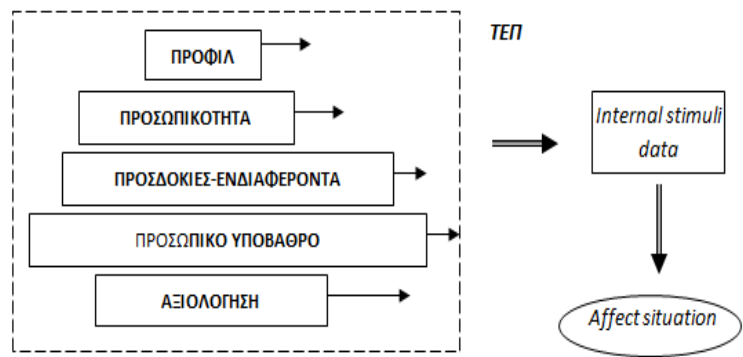
Σχήμα 3.37 Τμήμα ΚΑΤαγραφής Φυσικών Παραμέτρων (ΤΚΑΤΦΠ).

- *Τμήματος Εισαγωγής Παραμέτρων (ΤΕΠ)*. Έχοντας ως υπόθεση-βάση, τις θεωρίες της ΘΤΔ (μέλημα) και του Μ. Bratman (ανθρώπινη/πρακτική συλλογιστική), εκτιμάται ότι θα υπάρχουν *επιδράσεις (επιρροές)* στην συναισθηματική κατάσταση/Ικανοποίηση του χρήστη-εκπαιδευόμενου μέσω των *προθέσεων-επιθυμιών-προδιαθέσεων*. Αυτή η υπόθεση της παρούσας έρευνας (PR/I) οδηγεί στην υιοθέτηση ενός *Πλαισίου Ενδογενών Ερεθισμάτων-ΠΕΕ* (Σχ.3.38).



Σχήμα 3.38 Σύνδεση ΘΤΔ – Θ. Bratman (Πλαίσιο Ενδογενών Ερεθισμάτων-ΠΕΕ).

Το ΠΕΕ είναι ένας κρίσιμος παράγοντας που πρέπει να μετρηθεί και να εκτιμηθεί σε συνδυασμό με τους άλλους παράγοντες της έρευνας. Για το λόγο αυτό το PR/I όσο αφορά το ΠΕΕ, περιλαμβάνει τις ακόλουθους άξονες μετρήσεων που θα λαβαίνουν χώρα πριν την εκτέλεση του σεναρίου: *προφίλ (μαθησιακό-ιατρικό), προσωπικότητα, προσδοκίες/ενδιαφέροντα και προσωπικό υπόβαθρο (μορφωτικό, επαγγελματικό, εμπειρίας στην χρήση Η/Υ)*. Οι άξονες αυτοί, συναποτελούν τα δομικά στοιχεία του *Τμήματος Εισαγωγής Παραμέτρων (ΤΕΠ)* (Σχ.3.39).



Σχήμα 3.39 Εσωτερική δομή του ΤΕΠ.

Πιο συγκεκριμένα:

- Το *ΠΡΟΦΙΛ* περιλαμβάνει καταγραφή στοιχείων που αφορούν:
 - ✓ ατομικά στοιχεία (φύλο, ηλικία),
 - ✓ ιατρικό προφίλ (ασθένειες όρασης, χαρακτηριστικά οφθαλμών, χειρουργικό ιστορικό), και
 - ✓ μαθησιακό προφίλ (δυσλεξία, σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής, λογοθεραπεία).
- Η *ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑ* αφορά την υιοθέτηση αντίστοιχου ψυχολογικού μοντέλου. Τα ερευνητικά επικρατέστερα μοντέλα προσωπικότητας αποτελούνται από ένα σύνολο διαστάσεων. Η βασική διαφορά τους σε σχέση με την αξιολόγηση της συναισθηματικής κατάστασης που μεταβάλλεται είναι ότι, η *προσωπικότητα (personality)* θεωρείται *σταθερή στο χρόνο* και μπορεί να οριστεί ως ένα *σύνολο διαστάσεων* (ανάλογα με το μοντέλο προσωπικότητας που υιοθετείται, οι διαστάσεις αυτές αλλάζουν) και εκφράζεται από ένα *άνυσμα* που κάθε a είναι οι επιμέρους διαστάσεις που είτε συμμετέχουν είτε είναι απύσες (1,2) (Μαλατέστα 2009).

$$\text{Personality, } P = \text{const } P^T (a_i) \quad (3.25)$$

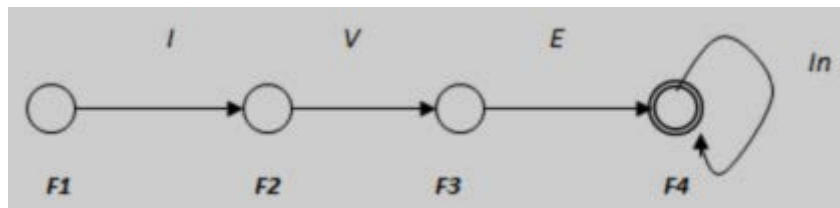
$$\text{Affective Situation, } AS = AS(t) \quad (3.26)$$

Το *TEΠ (PR/I)* χρησιμοποιεί το επικρατέστερο μοντέλο προσωπικότητας, το *FiveFactorModel - FFM*, που είναι ευρέως διαδεδομένο στο χώρο της *συναισθηματικής υπολογιστικής* και ευρύτερα της ψυχολογίας (McCrae and John 1998, Μαλατέστα 2009, Βακόλα και Νικολάου 2012, Γαλανάκης 2012).

- Οι *ΠΡΟΣΔΟΚΙΕΣ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ* βασίζονται στο *μοντέλο Vroom* σε συνδυασμό με την διερεύνηση των προσωπικών ενδιαφερόντων των χρηστών-εκπαιδευόμενων προσαρμοσμένο στο ναυτικό περιβάλλον εργασίας - εκπαίδευσης (Βοσνιάδου 2001, Vroom 1964, Ζαβλανός 1998). Ειδικότερα, ανιχνεύονται οι εξής παράγοντες (Σχ.3.40):
 - *Factor* $rI_i (i: 1-3)$: **LP-OE** / Learning Performance- Outcome Expectancy: Μέτρηση σε σχέση με καλύτερη αμοιβή, εύρεση εργασίας και επαγγελματική ανέλιξη που έχει η αποδοτική γνώση του λογισμικού εργαλείου.
 - *Factor* $V_i (i: 1,2)$: **VAL** /Valence: Μέτρηση σε σχέση με την αξία που έχει (επαγγελματική ή κοινωνική) η γνώση του λογισμικού εργαλείου.
 - *Factor* $E_i (i: 1,2)$: **EF-PE** /Effort - Performance Expectance: Μέτρηση με την αξία της γνώσης

του λογισμικού εργαλείου σε σχέση με επαγγελματική απόδοση και με αξιοπιστία-ακρίβεια.

- ο *Factor In_i* (*i*: 1-3): *INT* /Interesting: Μέτρηση προσωπικών ενδιαφερόντων (ανάγκες) σε σχέση με την γνώση και χρήση του λογισμικού εργαλείου αλλά και γενικότερα η άποψη/γνώμη σχετικά με την ωφέλεια από την χρήση νέων τεχνολογιών στην ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση.



Σχήμα 3.40 Λειτουργία του υπο-τμήματος ΠΡΟΣΔΟΚΙΕΣ-ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ (σε μορφή αυτομάτου).

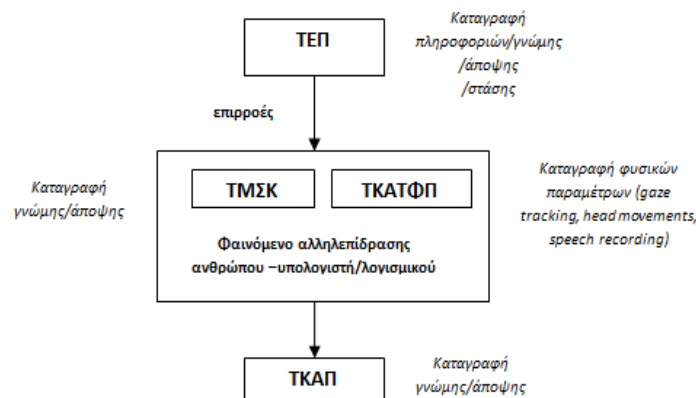
- Το ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ αφορά το υπο-τμήμα εκείνο όπου καταγράφονται τα εξής:
 - ο εκπαιδευτικό υπόβαθρο (βαθμίδα εκπαίδευσης, έτος αποφοίτησης, βαθμός αποφοίτησης, άλλες σπουδές),
 - ο επαγγελματικό υπόβαθρο (βαθμός, θαλάσσια υπηρεσία, άλλη προϋπηρεσία),
 - ο και εμπειρία στη χρήση Η/Υ-Λογισμικό (γνωστικό υπόβαθρο, προσωπική χρήση, εμπειρία στη χρήση εξομοιωτών).
- Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ αφορά την καταγραφή της γνώμης/άποψης των εκπαιδευόμενων σχετικά με το εκπαιδευτικό περιβάλλον που χρησιμοποιείται το λογισμικό εργαλείο. Ειδικότερα καταγράφονται τα εξής στοιχεία-κριτήρια (Κ_i ∈ [1-6]):
 - **K1**/Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Προγράμματος,
 - **K2**/Αξιολόγηση Εκπαιδευτών,
 - **K3**/Αξιολόγηση Υποδομής,
 - **K4**/Αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου,
 - **K5**/Διδακτικός Σχεδιασμός και
 - **K6**/Αυτό-αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου.

Τα κριτήρια αυτά έχουν στόχο για μια *συνολική αξιολόγηση* από πλευράς των εκπαιδευόμενων της εκπαιδευτικής διαδικασίας που αποτελεί επίδραση στην αντίδραση τους σε σχέση με το

εκπαιδευτικό λογισμικό, την συναισθηματική κατάσταση και την ικανοποίηση τους.

- *Τμήμα Καταγραφής ΑΠοτίμησης (TKΑΠ)*. Σε αυτό γίνεται η καταγραφή της *Ικανοποίησης* αλλά και σχολιασμός σε σχέση με την ημέρα που διεξάγεται η μέτρηση & συνολικά μέχρι εκείνη τη στιγμή όσο αφορά την χρήση του λογισμικού εργαλείου μετά την πειραματική διεξαγωγή του σεναρίου/άσκησης (ευχρηστία), την προσωπική αυτό-αξιολόγηση, την αξιολόγηση του σεναρίου (ωφελιμότητα) σε συνδυασμό με το *σταθμισμένο εργαλείο μέτρησης ευχρηστίας (SUS tool)*. Βασίστηκε στις θεωρητικές προσεγγίσεις της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, ΤΠΕ στην εκπαίδευση και εργονομία. Ειδικότερα καταγράφονται:
 - ο *καταγραφικό τμήμα 1*: Σενάριο/Άσκηση, Λογισμικό Εργαλείο, Εκπαιδευτικό Περιβάλλον, Αυτό-αποτίμηση
 - ο *καταγραφικό τμήμα 2*: Αρνητικά/θετικά Σημεία
 - ο *καταγραφικό τμήμα 3*: Αστοχία/Σφάλματα
 - ο *καταγραφικό τμήμα 4*: Συνολική Αποτίμηση
 - ο *καταγραφικό τμήμα 5*: Σχόλια/Προτάσεις για βελτίωση
 - ο *καταγραφικό τμήμα 6*: σταθμισμένη μέτρηση ευχρηστίας

Η συνολική δομή του Πλαίσιο ΚΑΤαγραφής Συναισθηματικής Κατάστασης/Ικανοποίησης (ΠΚΑΤΣΚΙ) για την ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 3.41 Εσωτερική δομή ΠΚΑΤΣΚΙ.

Η μοντελοποίηση κάθε συναισθηματικής πληροφορίας μέσω καταγραφής γνώμων/στάσεων/απόψεων μπορεί να αναπαρασταθεί με *άνυσμα m-διαστάσεων* όπου *μείναι* οι εντάσεις (απαντήσεις χρηστών) και αναπαρίστανται με μια τιμή σε ένα *πεδίο τιμών (VF-Value Field)* (Μαλατέστα 2009). Το *VF* ποικίλει βάση της δομής των εργαλείων συλλογής:

- δυαδικό σύνολο [0,1], όπου η τιμή 0 αντιστοιχεί στην απουσία του συγκεκριμένου συναισθήματος, ενώ η τιμή 1 αντιστοιχεί στη μέγιστη ένταση του συναισθήματος.
- πολυμελές σύνολο [-2,-1,0,1,2] όπου υπάρχει διαβάθμιση σχετικά με την ένταση κάθε συναισθήματος.
- υβριδικό σύνολο (συνδυασμός των δύο προηγούμενων επιλογών).

Η μοντελοποίηση της συναισθηματικής κατάστασης είναι μια *δυναμική διαδικασία* που συνυπολογίζει χρονικά την εξέλιξη των συναισθημάτων όσο αφορά την ένταση (core affect view) και τις όποιες επιδράσεις-επιρροές υπάρχουν, και καθορίζονται στην έρευνα (PR/I) αυτή από το προφίλ, την προσωπικότητα, το προσωπικό υπόβαθρο, την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και μπορεί να παρασταθεί σε αυτή την έρευνα ως:

$$Affect\ Situation, \mathbf{AfS} = em(h,s) + mf(h,s) \quad (3.27)$$

$$mf(h,s): VF \text{ active} \rightarrow h \in [2,1], s \in [-1,-2], \text{ no active} \rightarrow h \in [0], s \in [0] \quad (3.28)$$

$$em(h,s): VF \text{ active} \rightarrow h \in [2,1], s \in [-1,-2], \text{ no active} \rightarrow h \in [0], s \in [0] \quad (3.29)$$

$$Influence = \{Pr(info), P_m(vol), p_b(info), Exp_In(info), Eval(grad)\} \quad (3.30)$$

όπου *Info*: VF of data collected, *vol*: volume of dimensions, *grad*: $\sum W * K_i$, for *W*: weight factor

Η παραπάνω μοντελοποίηση αφορά καταγραμμένες πληροφορίες/ γνώμες/ απόψεις/ στάσεις και όχι τις φυσικές παραμέτρους. Οι φυσικοί παράμετροι (μαζί με τις παρατηρήσεις του ερευνητή) μπορεί να μοντελοποιηθούν ως:

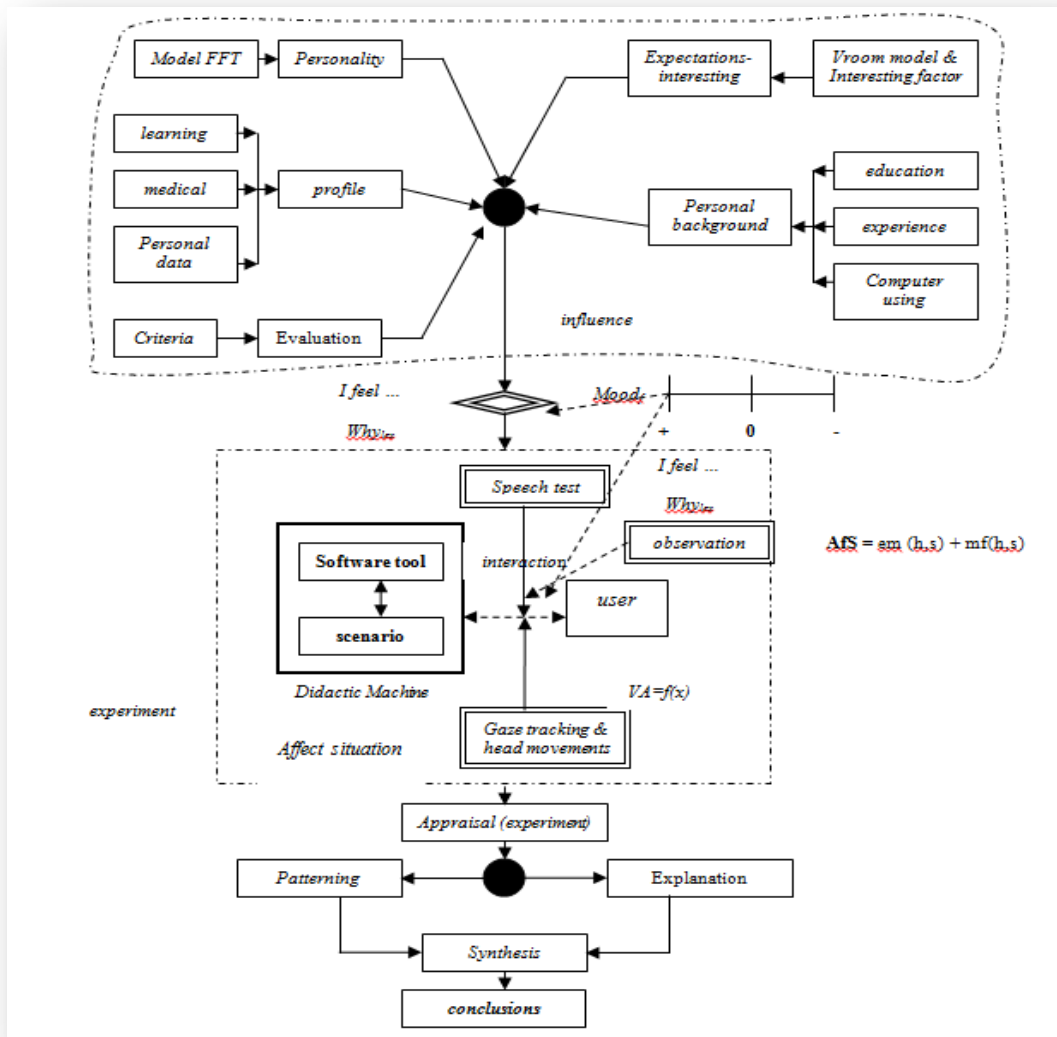
$$VA = \{p_i\}, \quad i \in [1..n], \quad p_i: \text{παράμετροι εργαλείου οπτικής καταγραφής} \quad (3.31)$$

$$Why_{lex} = \sum fW\text{-word}, \quad i \in [1..n] \quad (3.32)$$

fW-word: συντελεστής συναισθηματικής βαρύτητας ανά λέξη)

$$Obs^T = [el, \$] \quad (3.33)$$

Ακολουθεί συνολικά η διαγραμματική απεικόνιση του ερευνητικού πρωτόκολλου PR/I:

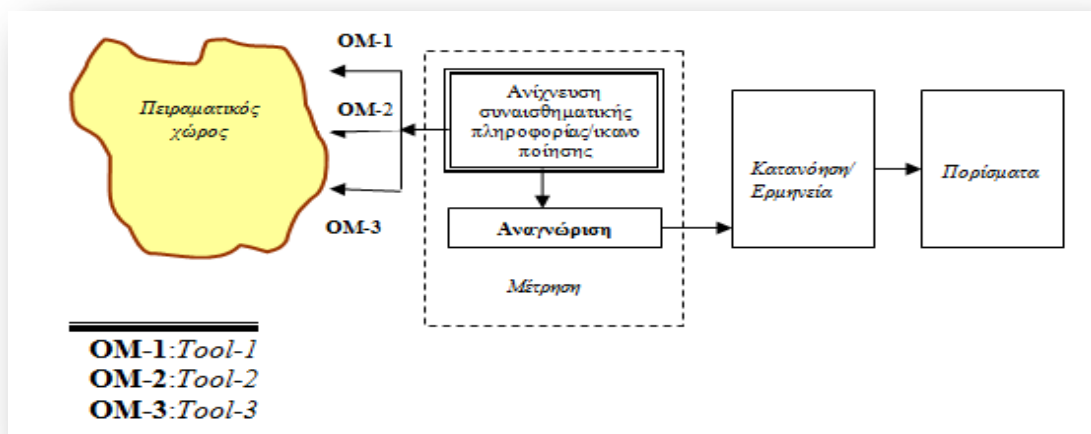


Σχήμα 3.42Η δομή του PR/I.

3.4.2.2 Όργανα Μέτρησης PR/I

Συνολικά, η έρευνα μέσω του PR/I, στοχεύει στην *ανίχνευση* συναισθηματικής πληροφορίας, στην *αναγνώριση* και *κατανόηση/ερμηνεία* της σε συνδυασμό με εξαγωγή συμπερασμάτων όσο αφορά την ικανοποίηση του εκπαιδευόμενου – χρήστη (εκπαιδευτική ωφελιμότητα, ευχρηστία)¹⁶(Σχ.3.43).

¹⁶ Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση: ΑΕΝ, ΚΕΣΕΝ, Ναυτικά Λύκεια, Ναυτικά ΙΕΚ.



Σχήμα 3.43 Μεθοδολογική αναπαράσταση της ερευνητικής διεργασίας.

Η ανίχνευση της συναισθηματικής πληροφορίας και των επιρροών (προφίλ, υπόβαθρο κ.α.) θα πραγματοποιηθεί με την βοήθεια *Τεχνικών & Θεωρητικών Οργάνων Μέτρησης (εργαλεία) (TOM & ΘOM)*. Ειδικότερα αφορά:

- Όργανο Μέτρησης-1 (Tool-1, TOM): χρήση Webcamera&software καταγραφής οπτικών αντιδράσεων και κινήσεων της κεφαλής (gazetracking&headmovements).
- Όργανο Μέτρησης-2 (Tool-2, TOM): χρήση μικροφώνου φωνητικής καταγραφής προφορικού λόγου (speech – text).
- Όργανο Μέτρησης-3 (Tool-3, ΘOM): χρήση ερωτηματολογίων καταγραφής στάσεων, προτιμήσεων, επιθυμιών, προσδοκιών (opinion/attitudes/expectation/self-evaluation).

Πιο αναλυτικά (Παράρτημα 2):

❖ **Tool-1**: βασίζεται στο λογισμικό “FaceAnalysis” (ή και σε οποιοδήποτε εργαλείο οπτικής καταγραφής) που αναπτύχθηκε στο εργαστήριο *Εικόνας, Video και Πολυμέσων (IVML)* του *Εθνικού Μετσόβειου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ)*, και έχει αναλυθεί στο πρωτόκολλο PR/Ø (Asteriadis et al. 2009). Στο παρόν ερευνητικό πρωτόκολλο η εστίαση αφορά:

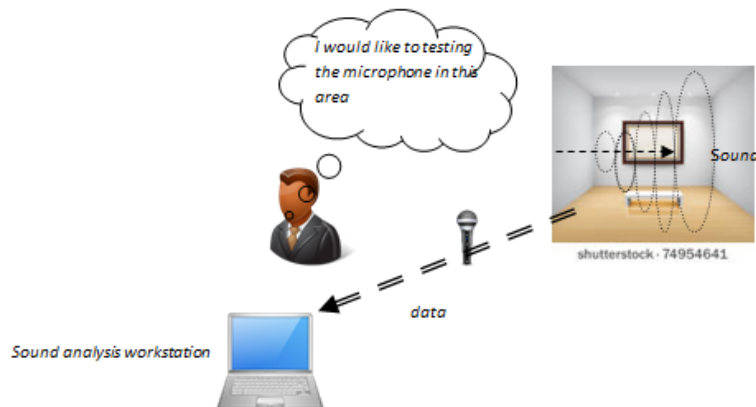
- κίνηση ματιών: κάθετες & οριζόντιες μετακινήσεις οφθαλμών (Eyegazevector),
- θέση κεφαλιού χρήση (Head PoseVector: pitch, yaw),
- απόσταση από την οθόνη H/Y (Dist_monitor), και
- ρολάρισμα κεφαλής: δεξιά – αριστερά (Headroll).

Το σύνολο των παραμέτρων υποδηλώνει μια συμπεριφορά του χρήστη (οπτική προσοχή)¹⁷ σε σχέση με το υπό εξέταση σενάριο – εκπαιδευτικό

¹⁷ Νευροεπιστημονική και ψυχολογική προσέγγιση.

λογισμικό σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο που πραγματοποιείται η καταγραφή. Η προσοχή αφορά *εγκεφαλική λειτουργία* που συνδέεται και με άλλους παράγοντες που επιδρούν σε αυτή (Abdous and Yen 2010, Djamasbi et al. 2010, Nacke et al. 2010).

- ❖ **Tool-2:** αφορά το λογισμικό καταγραφής ήχου της *Microsoft (Windowsmediaplayer)*. Χρησιμοποιεί το μικρόφωνο του υπολογιστή για την καταγραφή. Παράγει αρχεία ήχου τύπου .WMA. Τα ποσοτικά δεδομένα της γλωσσικής καταγραφής αναλύονται με την χρήση λογισμικών όπως EXCEL, SPSS. Η συναισθηματική επεξεργασία των γλωσσικών δεδομένων (γλωσσική έρευνα) θα γίνει με *manual* τρόπο λόγω απουσίας συντακτικού αναλυτή (parser) στην ελληνική γλώσσα, σύμφωνα με το ΠΛΕΑ. Σκοπός είναι η συσχέτιση των γλωσσικών δεδομένων με τα αποτελέσματα του **Tool-1 (VA)** έτσι ώστε να συνδεθεί πιθανή σχέση μεταξύ *κινήσεων κεφαλής-βλέμματος* με την *γλωσσική ικανότητα* (ΑΝΣ, φλοιός) όσο αφορά την συναισθηματική βίωση ενός γεγονότος. Ειδικότερα η γλωσσική επεξεργασία θα εμπλακεί ως επιβεβαιωτικός παράγοντας στην ανίχνευση συναισθηματικής πληροφορίας, και θα αφορά την *μετα - συναισθηματική εμπειρία*. Η όποια σύνδεση - συσχέτιση απλά στοχεύει στην ύπαρξη κοινών πρότυπων ανά κατηγορία ευχαρίστησης/δυσαρέσκειας (happy/sad). Η διαδικασία φωνητικής καταγραφής ακολουθεί ένα σχέδιο πειραματικής διεξαγωγής αφού πρώτα δοκιμαστεί το μικρόφωνο για ικανοποιητική ηχογράφηση (Σχ.3.44).



Σχήμα 3.44 Διαδικασία ρύθμισης του Tool-2 (σε «richpictureformat»).

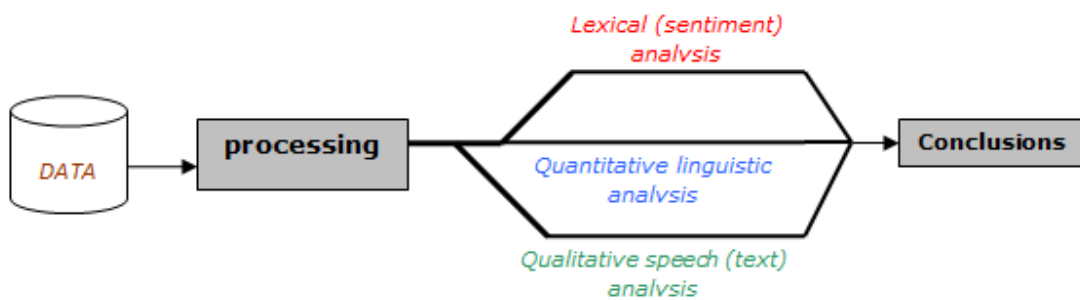
Το **Tool-2** θα χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή 3 χρονικών σημείων:

- ✓ *Πρώτο Σημείο (T_A):* Χρονικό σημείο πριν τη καταγραφή για μέτρηση *διάθεσης (mood)*. Εκτελείται η φωνητική καταγραφή (**1 file**) του χρήστη όπου επεξηγεί πως αισθάνεται και γιατί.

- ✓ *Δεύτερο Σημείο (T_B):* Χρονικό σημείο μετά την καταγραφή για μέτρηση *διάθεσης-συναίσθηματος (emotion)* μετά την καταγραφή. Εκτελείται η φωνητική καταγραφή (*1 file*) του χρήστη όπου επεξηγεί πως αισθάνεται και γιατί.
- ✓ *Τρίτο Σημείο (T_C):* Χρονικό σημείο μετά την καταγραφή για αιτιολόγηση των επιλογών ικανοποίησης (λογισμικό, σενάριο). Εκτελείται η φωνητική καταγραφή (*1 file*) του χρήστη όπου επεξηγεί πως αισθάνεται και γιατί.

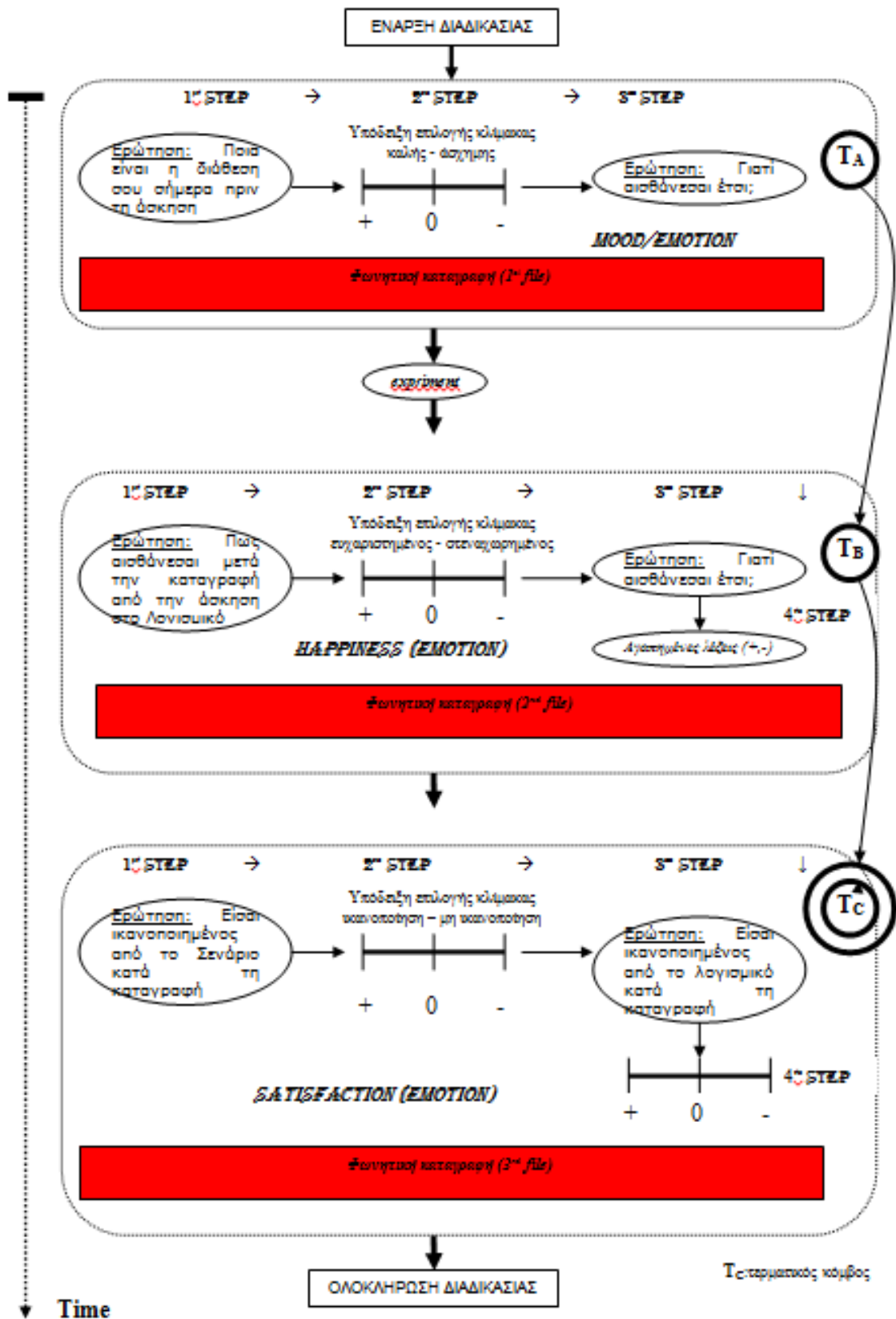
Οι φωνητικές καταγραφές που αποτελούνται από 3 αρχεία τύπου .WAV θα αναλυθούν περαιτέρω στο κομμάτι της επεξεργασίας σε τρεις διαστάσεις (Σχ.3.45):

- ✓ λεξικολογική (συναίσθηματική ανάλυση),
- ✓ ποσοτική ανάλυση γλωσσικών χαρακτηριστικών και
- ✓ ποιοτική ανάλυση του προφορικού λόγου για αιτιολόγηση της συναίσθηματικής κατάστασης/ικανοποίησης του χρήστη.



Σχήμα 3.45 Διαγραμματική απεικόνιση της διαδικασίας επεξεργασίας γλωσσικών δεδομένων.

Συνολικά το *σχέδιο πειραματικής διεξαγωγής* όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα, αφορά τα χρονικά βήματα που ακολουθούνται σχετικά με την φωνητική καταγραφή (ερωτήσεις, σειρά ενεργειών, καταγραφή).



Σχήμα 3.46 Σχέδιο πειραματικής διεξαγωγής της φωνητικής καταγραφής.

- ❖ **Tool-3:** αφορά 3 θεωρητικά υπο-εργαλεία spreadsheet τύπου (Excelformat) ή ερωτηματολόγια τα οποία καταγράφουν σε μορφή συνέντευξης

(ερευνητή - χρήστη) διάφορα στοιχεία που είναι απαραίτητα στην επεξεργασία και περιγράφονται στο ΠΚΑΤΣΚΙ η σημασία τους. Ειδικότερα:

- ✓ **T3-A:** Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η καταγραφή στοιχείων του χρήστη που περιέχουν τις εξής πληροφορίες: **(α)** προφίλ, **(β)** προσωπικότητα, **(γ)** προσωπικό υπόβαθρο, **(δ)** προσδοκίες-ενδιαφέρον και **(ε)** αξιολόγηση. Το εργαλείο αυτό μοντελοποιείται ως εξής (Σχ.3.47):

$$\mathbf{T3-A} = \{ Pr, P_m, p_b, Exp_In, Eval \} \quad (3.34)$$

- *Προφίλ* (**p_e**-ατομικά στοιχεία [φύλο, ηλικία], **med**-ιατρικό [ασθένειες, χαρακτηριστικά οφθαλμών], **learn**-μαθησιακό [μαθησιακές δυσκολίες]):

$$Pr = [p_e, med, learn] \quad profil \quad (3.35)$$

- *Προσωπικότητα* (Μοντέλο 5 Παραγόντων - FiveFactorsModels, FFM):

$$P_m = [d_1, \dots, d_n], i \in [1, n] \quad \begin{bmatrix} [0,1] \\ [2,1,0-1,-2] \end{bmatrix} \quad d \in personality\ model \quad (3.36)$$

- *Προσωπικό υπόβαθρο* (**prof_b** - Επαγγελματικό υπόβαθρο, **edu_b** - Εκπαιδευτικό υπόβαθρο, **exp_pc** - Εμπειρία χρήσης υπολογιστών-λογισμικού [γνωστικό υπόβαθρο, χρήση Η/Υ, εμπειρία εξομοίωσης]):

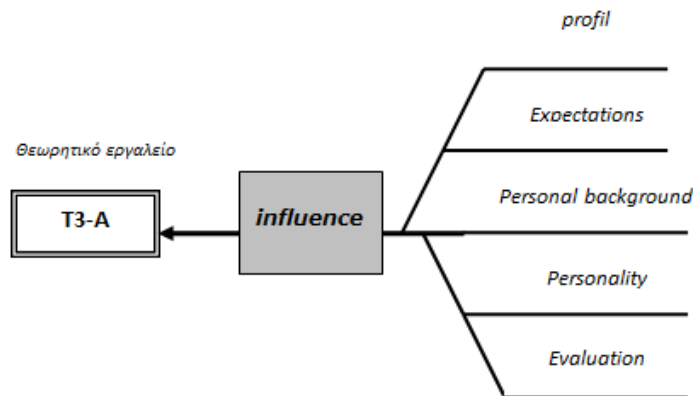
$$p_b = [prof_b, edu_b, exp_pc] \quad (3.37)$$

- *Προσδοκίες-Ενδιαφέροντα* (**I**-προσδοκία επίδοσης-αμοιβής, **V**-αξία, **E**-προσδοκία προσπάθειας-επίδοσης, **In**-ενδιαφέροντα)

$$Exp_In = [I, V, E, In] \quad (3.38)$$

- *Αξιολόγηση* (**K1**-αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος, **K2**-αξιολόγηση εκπαιδευτών, **K3**-αξιολόγηση υποδομής, **K4**-αξιολόγηση λογισμικού εργαλείου, **K5**-διδακτικός σχεδιασμός, **K6**-αυτό-αξιολόγηση εκπαιδευόμενου)

$$Eval = [K1, K2, K3, K4, K5, K6] \quad (3.39)$$



Σχήμα 3.47 Διαγραμματική απεικόνιση λειτουργίας εργαλείου T3-A.

- ✓ **T3-B:** Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η καταγραφή συναφών στοιχείων του χρήστη κατά την οπτική και φωνητική καταγραφή: (α) διάθεση, (β) ταυτότητα άσκησης-σεναρίου και (γ) στοιχεία φωνητικής - οπτικής καταγραφής (Σχ.3.48).

- Διάθεση (Mf):

$$Mf = [mf] \quad mf \in [2,1,0-1,-2] \quad (3.40)$$

- Ταυτότητα άσκησης/σεναρίου (Ident), περιλαμβάνει: string-μεταβλητές: time_space\$-διάρκειας καταγραφής, date\$-ημερομηνία καταγραφής, Title\$-τίτλος άσκησης, Descr\$-περιγραφή τμήματος καταγραφής):

$$Ident = [time_space$, date$, Title$, Descr$] \quad (3.41)$$

- Καταγραφή (Recording), περιλαμβάνει στοιχεία οπτικής καταγραφής (τεχνικά χαρακτηριστικά), στοιχεία φωνητικής καταγραφής (AS-συναισθηματική κατάσταση, Sat-ικανοποίηση [scenario,software], W-αγαπημένες λέξεις [happy,sad]) & παρατηρήσεις του ερευνητή (λάθη, χρόνος εκτέλεσης-tasktime, επιτυχία εκτέλεσης-tasksuccess, ψυχολογική κατάσταση χρήστη):

$$Recording = [Optical_R, Phonetical_R] \quad (3.42)$$

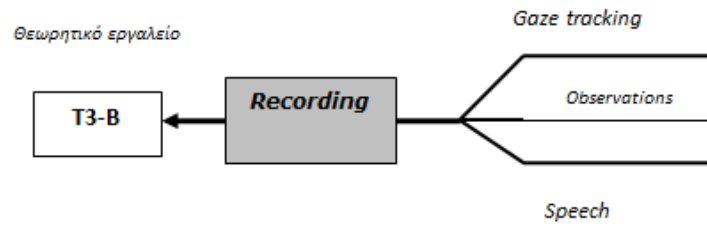
$$Optical_R = [t_elem] \quad i : \{1..7\} \quad (3.43)$$

$$Phonetical_R = [AS, Sat, W1_happy$, W2_sad$] \quad (3.44)$$

$$AS = [asf] \quad asf \in [2,1,0-1,-2] \quad (3.45)$$

$$Sat = [stf] \quad stf \in [2,1,0-1,-2] \quad (3.46)$$

$$Observ = [el-1\$, el-2\$, el-3S, el-4\$] \quad (3.47)$$



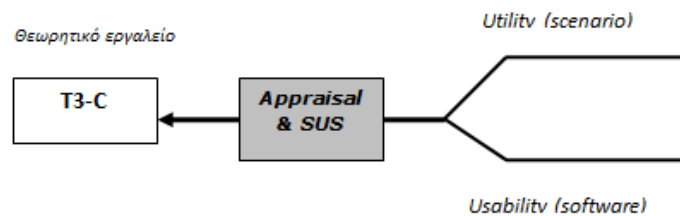
Σχήμα 3.48 Διαγραμματική απεικόνιση λειτουργίας εργαλείου T3-B.

- ✓ **T3-C:** Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η *αποτίμηση (appraisal)* (APOT) (4 sections) από πλευράς χρήστη σχετικά με το λογισμικό, το σενάριο, το εκπαιδευτικό περιβάλλον, θετικά/αρνητικά σημεία (stringarray), διαχείριση σφαλμάτων, συνολική αποτίμηση και σχόλια-προτάσεις βελτίωσης (stringarray) σε συνδυασμό με το εργαλείο ευχρηστίας SUS¹⁸ (Σχ.3.49):

$$APOT = [Sect-1, Sect-2\$, Sect-3, Sect-4, Sect-5\$] \quad (3.48)$$

$$SUS = [answers_i (val)] \quad i: \{1-10\} \quad (3.49)$$

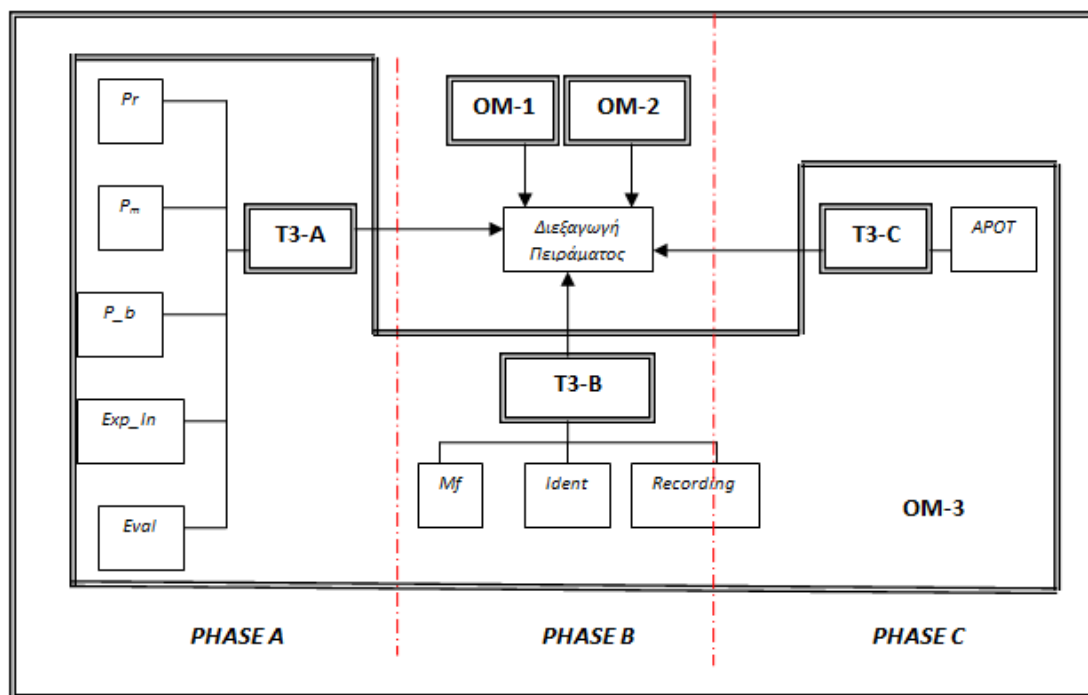
Ειδικότερα αξιολογείται η *ωφελιμότητα - ευχρηστία* του λογισμικού εργαλείου/σεναρίου σύμφωνα με την άποψη του χρήστη-εκπαιδευόμενου (εργονομική, ΑΑΥ, ΤΠΕ στην Εκπαίδευση).



Σχήμα 3.49 Διαγραμματική απεικόνιση λειτουργίας εργαλείου T3-C.

Η διαδικασία εμπλοκής όλων των οργάνων μέτρησης (OM-1,OM-2,OM-3) του PR/I, πραγματοποιείται σε τρεις χρονικές φάσεις (*Aphase, Bphase, Cphase*) όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα (Σχ.3.50). Ωστόσο, υπάρχει και η δυνατότητα μη χρήσης κάποιου από τα εργαλεία και κυρίως των OM-1 ή OM-2 (ανίχνευσης συναισθηματικής πληροφορίας), όπως υλοποιείται στο PR/II.

¹⁸SUS: δοκιμασμένο ερωτηματολόγιο 10 ερωτήσεων που αναπτύχθηκε από τον J. Brook (1986) σχετικά με την διαβάθμιση της ευχρηστίας ενός συστήματος. http://www.usabilitynet.org/tools/r_questionnaire.htm, [πρόσβαση 10/4/2017].



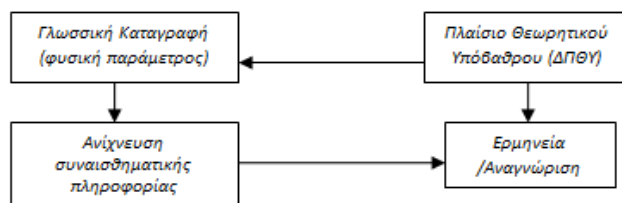
Σχήμα 3.50 Διαγραμματική απεικόνιση διασύνδεσης όλων των εργαλείων του PR/I κατά την διεξαγωγή του πειράματος.

3.4.3 Ερευνητικό Πρωτόκολλο PR/II

Το ερευνητικό πρωτόκολλο II (PR/II) συνδυάζει τη χρήση γλωσσικής καταγραφής με ποσοτικές & ποιοτικές μεθόδους.

3.4.3.1 Υπόβαθρο PR/II

Το PR/II βασίζεται στο Διεπιστημονικό Πλαίσιο Θεωρητικού Υπόβαθρου (ΔΠΘΥ) του PR/I λόγω της πολυπλοκότητας της αξιολόγησης της συναισθηματικής κατάστασης (διαδραστικότητας) του χρήστη ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, και ιδιαίτερα στην NEK (Σχ.3.51). Απλά, δεν υπάρχει η διάσταση της οπτικής καταγραφής, ως συναισθηματικού ανιχνευτή, αλλά μόνο η γλωσσική καταγραφή. Η διερεύνηση παραμένει διεπιστημονικής φύσεως, που συνδέει διάφορους επιστημονικούς κλάδους που αλληλοσυμπληρώνονται (ψυχολογία, γνωσιακή επιστήμη, νευροεπιστήμες κ.α.) (Κολιάδης 2002, Thagard 2009, Hochstein 2016, Oatley and Johnson-Laird 2014). Επιπρόσθετα, γίνεται η διερεύνηση των πιθανών παραγόντων επίδρασης στην ικανοποίηση από τον εξομοιωτή & το σενάριο, σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο των επιστημών εκπαίδευσης, αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή και εργονομίας (Mialaret 2007, Ρετάλης 2005, Κεκές 2011, Αβούρης κ.α. 2015, Κουτσαμπάσης 2011, Dixet al. 2004, Dix 2016, Rogerset al. 2013, Μαρμαράς 2010).



Σχήμα 3.51 Οι επιμέρους δράσεις του ΔΠΘΥ (PR/II).

3.4.3.2 Όργανα PR/II

Η ανίχνευση της συναισθηματικής πληροφορίας και των επιρροών (προφίλ, υπόβαθρο κ.α.) στο PR/II θα πραγματοποιηθεί με την βοήθεια *Τεχνικών & Θεωρητικών Οργάνων Μέτρησης (εργαλεία) (TOM & ΘOM)*. Ειδικότερα αφορά:

- Όργανο Μέτρησης-1 (Tool-1, TOM): χρήση μικροφώνου φωνητικής καταγραφής προφορικού λόγου (speech - text).
- Όργανο Μέτρησης-2 (Tool-2, ΘOM): χρήση ερωτηματολογίων καταγραφής στάσεων, προτιμήσεων, επιθυμιών, προσδοκιών (opinion/attitudes/expectation/self-evaluation).

Πιο αναλυτικά (Παράρτημα 3):

- **Tool-1**: αφορά το λογισμικό καταγραφής ήχου της *Microsoft (Windows media player)*. Χρησιμοποιεί το μικρόφωνο του υπολογιστή για την καταγραφή. Παράγει αρχεία ήχου τύπου .WMA. Ακολουθείται ακριβώς η ίδια διαδικασία με το πρωτόλλο PR/I.
- **Tool-2**: αφορά 5 θεωρητικά υπο-εργαλεία spreadsheet τύπου (*Excel format*) ή ερωτηματολόγια τα οποία καταγράφουν σε μορφή συνέντευξης (ερευνητή - χρήστη) διάφορα στοιχεία που είναι απαραίτητα στην επεξεργασία και περιγράφονται στο ΠΚΑΤΣΚΙ (PR/I) η σημασία τους.

Ειδικότερα:

- ✓ **T2-A**: Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η καταγραφή στοιχείων του χρήστη που περιέχουν τις εξής πληροφορίες: (α) προφίλ, (β) προσωπικότητα, (γ) προσωπικό υπόβαθρο, (δ) προσδοκίες-ενδιαφέρον και (ε) γενική αξιολόγηση (υπάρχουσα κατάσταση στην NEK). Το εργαλείο αυτό μοντελοποιείται ως εξής:

$$\mathbf{T2-A} = \{Pr, P_m, p_b, G_Exp_In, Eval\} \quad (3.50)$$

- ✓ **T2-B**: Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η καταγραφή συναφών στοιχείων του χρήστη κατά την φωνητική καταγραφή: (α) διάθεση, (β) ταυτότητα άσκησης-σεναρίου και (γ) στοιχεία φωνητικής καταγραφής, όπως στο αντίστοιχο εργαλείο του PR/I.

- ✓ **T2-C:** Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η *αποτίμηση (appraisal)* (APOT) (4 sections) από πλευράς χρήστη σχετικά με το λογισμικό, το σενάριο, το εκπαιδευτικό περιβάλλον, θετικά/αρνητικά σημεία (stringarray), διαχείριση σφαλμάτων, συνολική αποτίμηση και σχόλια-προτάσεις βελτίωσης σε συνδυασμό με το εργαλείο ευχρηστίας SUS, όπως στο αντίστοιχο εργαλείο του PR/I.
- ✓ **T2-D:** Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η εκπαιδευτική αξιολόγηση σχετικά με το σενάριο, εκπαιδευτικό λογισμικό και εκπαιδευτικό περιβάλλον, όπως αντίστοιχα και στο PR/I (**K1**-αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος, **K2**-αξιολόγηση εκπαιδευτών, **K3**-αξιολόγηση υποδομής, **K4**-αξιολόγηση λογισμικού εργαλείου, **K5**-διδακτικός σχεδιασμός, **K6**-αυτό-αξιολόγηση εκπαιδευόμενου).
- ✓ **T2-E:** Στο υπο-εργαλείο αυτό γίνεται η καταγραφή των παραγόντων επίδρασης στην ικανοποίηση από το εκπαιδευτικό λογισμικό & σενάριο (Κάρτα καταγραφής)(Εικ.3.27). Το εργαλείο αυτό μοντελοποιείται ως εξής:

$$\mathbf{T2-E} = \{F_Sat_Soft, F_Sat_Sce\} \quad (3.51)$$

Όπου F_Sat_Soft : [παράγοντα₁,..., παράγοντα_n] για το λογισμικό & F_Sat_Sce : [παράγοντα₁,..., παράγοντα_n] για το σενάριο.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ
1. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την
ικανοποίηση σας από τον Εξομοιωτή?

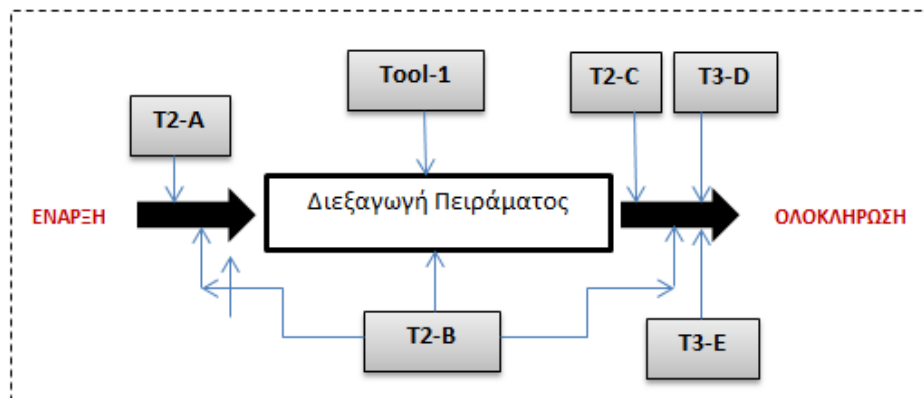
Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Η πλοήγηση					
Η διεπαφή (interface)					
Η βοήθεια του συστήματος (help menu)					
Το σενάριο – άσκηση					
Ο καθηγητής					
Η θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)					
Ο φωτισμός της αίθουσας					
Άλλο ...					
.....					
.....					
.....					
.....					

2. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την
ικανοποίηση σας από το Σενάριο-Άσκηση?

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Ο καθηγητής					
Η δομή του σεναρίου					
Το βοηθητικό υλικό					
Ο εξομοιωτής					
Η θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)					
Ο φωτισμός της αίθουσας					
Η προετοιμασία της άσκησης (θεωρία)					
Άλλο ...					
.....					
.....					
.....					
.....					

Εικόνα 3.27 Κάρτα καταγραφής Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης Χρήστη (PR/II).

Τέλος, στο επόμενο σχήμα, φαίνεται η εμπλοκή όλων εργαλείων του PR/II, κατά την διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας:



Σχήμα 3.52 Διαγραμματική απεικόνιση διασύνδεσης όλων των εργαλείων του PR/II κατά την διεξαγωγή του πειράματος.

3.5 Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε το μεθοδολογικό πλαίσιο της παρούσας έρευνας, αλλά και ο γενικός ερευνητικός σχεδιασμός. Ειδικότερα, η μεθοδολογική προσέγγιση αφορά μια μικτή έρευνα που συνδυάζει διάφορα χαρακτηριστικά και είναι τύπου II. Επιπλέον, χρησιμοποιεί μη συμβατικές μεθόδους για την διερεύνηση της συναισθηματικής διαδραστικότητας & κατάστασης των χρηστών ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (NEK). Ο ερευνητικός σχεδιασμός αφορά την υλοποίηση τριών ερευνητικών φάσεων (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ), που χρησιμοποιούν με τη σειρά τους τρία διαφορετικά ερευνητικά πρωτόκολλα (PR/Ø, PR/I, PR/II), που βασίζονται σε ένα διεπιστημονικό θεωρητικό πλαίσιο.

ΤΕΤΑΡΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΡΩΤΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (PR/I)

4.1 Εισαγωγή

Η Πρώτη Ερευνητική Φάση (ΠΕΦ) αφορά την αρχική (πιλοτική) διερεύνηση με την βοήθεια βιομετρικού οπτικού εργαλείου (*FaceAnalysis - gazetracker*), της συναισθηματικής κατάστασης (ικανοποίηση-*satisfaction*) των εκπαιδευόμενων (σπουδαστών των Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού - ΑΕΝ) κατά την χρήση του περιβάλλοντος εξομοίωσης (MATLAB), σε συνδυασμό με ποσοτικά (ερωτηματολόγιο) & ποιοτικά (συνέντευξη) εργαλεία, για την αναζήτησή μοτίβων συσχέτισης, και επιπλέον της εκπαιδευτικής αξιολόγησης & αξιολόγησης ευχρηστίας του εκπαιδευτικού λογισμικού. Ειδικότερα, οι στόχοι της παρούσας έρευνας (ΠΕΦ) είναι οι εξής:

- **Στόχος 1 (Σ1):** διερεύνηση της συναισθηματικής κατάστασης (κανοποίησης) των χρηστών-εκπαιδευόμενων από την χρήση του εξομοιωτή MATLAB (σενάρια, εξομοιωτής),
- **Στόχος 2 (Σ2):** την διερεύνηση πιθανών μέσων ανίχνευσης συναισθηματικών καταστάσεων (καταγραφή φυσικών παραμέτρων: μάτια, πόζα κεφαλής) σε ναυτικά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης (MATLAB), και
- **Στόχος 3 (Σ3):** διερεύνηση της αξιολόγησης ευχρηστίας του MATLAB (διεπαφή) & της συνολικής εκπαιδευτικής αξιολόγησης σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο ΣΑΕ & Αυτοματισμοί Πλοίων στην διδακτική πράξη (ΑΕΝ- πρόγραμμα σπουδών) από την πλευρά των εκπαιδευόμενων.

Οι παραπάνω στόχοι βασίζονται στα γενικά ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή της παρούσας διατριβής (αξιολόγηση συναισθήματος, εκφραστικά μέσα ανίχνευσης, εννοιολογικό πλαίσιο της αλληλεπίδρασης-σενάριο, περιβαλλοντικοί παράγοντες, κατάσταση ελληνικής ναυτικής εκπαίδευσης).

4.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός της Πρώτης Ερευνητικής Φάσης (ΠΕΦ) περιλαμβάνει ένα συνδυασμό Μεικτής Έρευνας (*MixedMethodsResearch - MMR*) με χρήση συμβατικών (παραδοσιακών) μέσων (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη) (Ιωσηφίδης 2003, 2008, Κυριαζόπουλος και Σαμαντά 2011, Τσουρβάκας 1997, Cohen et al. 2008, Fidel 2008, Robson 2007) και βιομετρικού

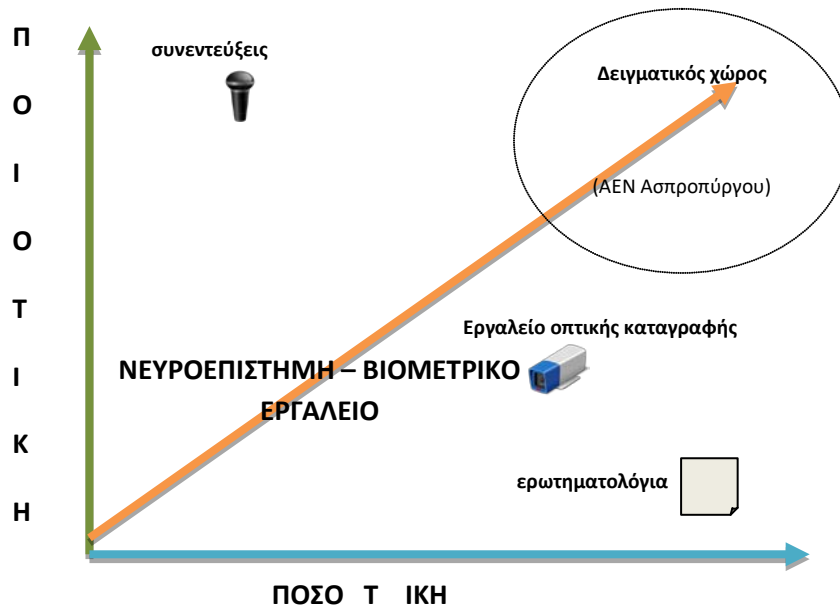
εργαλείου μέσω διεξαγωγής πειράματος (μη επεμβατικές μέθοδοι - νευροεπιστημονική προσέγγιση)(Σίμος και Καμίλη 2003, Sarris and Reib 2009, Damasio and Damasio 1989)(Σχ.4.1). Η ΠΕΦ ακολουθεί τις τρεις βασικές προϋποθέσεις της γνωστικής νευροεπιστήμης (Σίμος και Καμίλη 2003): (α) εμπειρική επαλήθευση (τα αποτελέσματα της χρήσης του βιομετρικού εργαλείου συσχετίζονται με τα αποτελέσματα των παραδοσιακών/συμβατικών μεθόδων), (β) λειτουργικό προσδιορισμό (χρήση σαφών οδηγιών - διαδικασιών για την υλοποίηση της ΠΕΦ) και (γ) επαναληψιμότητα (μπορεί να επαναληφθεί κάτω από παρόμοιες συνθήκες). Ειδικότερα, όσο αφορά το λειτουργικό πλαίσιο οδηγιών & διαδικασιών υλοποίησης της ΠΕΦ, αυτό ονομάστηκε Πρωτόκολλο \emptyset (Protocol \emptyset , PR/ \emptyset).



Σχήμα 4.1 Ερευνητικός Σχεδιασμός της Πρώτης Ερευνητικής Φάσης (PR/ \emptyset) (προσαρμογή από Sarris and Reib 2009 & Σίμος και Καμίλη 2003).

Ο συνδυασμός ποιοτικής - ποσοτικής μεθοδολογίας (μεικτή έρευνα, MMR) από την μια πλευρά, και η χρήση εργαλείων Νευροεπιστήμης (χρήση οπτικού καταγραφέα) από την άλλη, επιλέχθηκε για να συνδυαστούν τα θετικά χαρακτηριστικά των αντίστοιχων μεθοδολογιών (Σαραφίδου 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Σίμος και Καμίλη 2003, Τουπλητάρης και Μπάμπαλης 2011)(Σχ.4.2):

- στόχευση σε μετρήσιμα αποτελέσματα & έλεγχο των μεταβλητών (ποσοτική),
- ερμηνευτική, εξηγητική (ποιοτική), και
- αντικειμενικές μετρήσεις με την «παρακολούθηση» φυσιολογικών στοιχείων του χρήστη (εργαλεία γνωστικής νευροεπιστήμης).



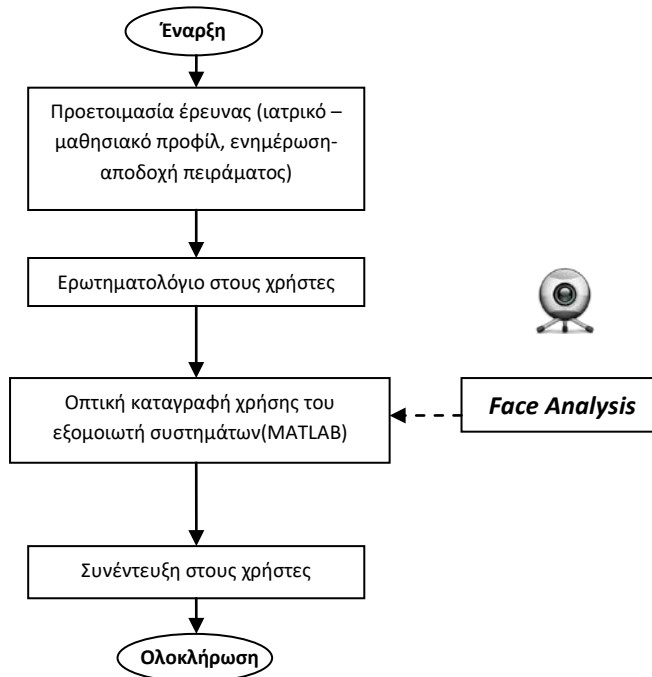
Σχήμα 4.2 Οι διαστάσεις και τα μέσα της Πρώτης Ερευνητικής Φάσης (PR/Ø).

Η ποσοτική μεθοδολογία της ΠΕΦ χρησιμοποιεί ως εργαλείο συλλογής δεδομένων το *ερωτηματολόγιο* με στόχο να εξαχθούν μετρήσιμα αποτελέσματα σε σχέση με την εκπαιδευτική αξιολόγηση του MATLAB σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ-Αυτοματισμοί Πλοίων από τους χρήστες-εκπαιδευόμενους, σε συνδυασμό με ποια επιμέρους στοιχεία σχετίζονται με την ικανοποίηση του χρήστη (ευχρηστία διεπαφής) από την λειτουργία του εξομοιωτή (Ρούσσοσ και Τσαούσης 2011). Από την άλλη, η ποιοτική μεθοδολογία κάνει χρήση *ημι-δομημένης (εις βάθος) συνέντευξης*, με στόχο να διερευνηθούν τα βαθύτερα αίτια της ικανοποίησης των χρηστών από τον εξομοιωτή MATLAB (Ιωσηφίδης 2008, Τσώλης 2014) και να «επαληθευθούν» (διερεύνηση σχετικών πιθανών προτύπων-patterns συσχέτισης) οι μετρήσεις του εργαλείου της νευροεπιστήμης και των αποτελεσμάτων της ποσοτικής έρευνας (Brannen 1995, Bryman 1995, Sarrisa nd Reib 2009, Σίμος και Καμίλη 2003).

Η χρήση του οπτικού καταγραφέα (*faceanalysis tool*) επιλέχθηκε για να προσφέρει πιο «ακριβείς» μετρήσεις σύμφωνα με τους ερευνητικούς στόχους. Υπάρχει άλλωστε σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον στην χρήση των αποκαλούμενων *αντικειμενικών ελέγχων ευχρηστίας (objective usability testing)* – τρόπων παρακολούθησης των φυσιολογικών στοιχείων των χρηστών Η/Υ (κίνηση ματιών & βλέμματος, δραστηριότητα της καρδιάς & μυών κ.α.) (Κουτσαμπάσης 2011, Dixet al. 2004, PerniceandNielsen 2009, JacobandKarn 2003, Navarroet al. 2015).

4.3 Διεξαγωγής Έρευνας

Η διεξαγωγή της ΠΕΦ βάση του πρωτοκόλλου PR/Ø, περιλαμβάνει τα βήματα όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 4.3 Στάδια διεξαγωγής της Πρώτης Ερευνητικής Φάσης (PR/Ø).

4.4 Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων

Το Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων (ΠΕΔ, *FrameworkDataProcessing -FDP*) της Πρώτης Ερευνητικής Φάσης (PR/Ø) περιλαμβάνει τις εξής τεχνικές ανάλυσης δεδομένων σύμφωνα με τους ερευνητικούς στόχους:

- ο Ποσοτική ανάλυση δεδομένων (στατιστική επεξεργασία) για τα δεδομένα του οπτικού καταγραφέα και των ερωτηματολογίων και έντυπων καταγραφής.
- ο Ποιοτική ανάλυση δεδομένων (κωδικοποίηση ανοικτού τύπου) για την συνέντευξη.
- ο Χρήση εργαλείων UML-Use Cases.
- ο Τριγωνοποίηση: συνδυαστική ανάλυση αποτελεσμάτων (ευρημάτων, αριθμητικών δεδομένων).

Στην Πρώτη Ερευνητική Φάση (PR/Ø), χρησιμοποιούνται οι εξής δείκτες (IVA, TSI) (με ισοδύναμα βάρη) σύμφωνα με τα όργανα μέτρησης (output):

- Δείκτης Οπτικής Προσοχής (*IndexVisualAttention*, IVA - OOM): περιλαμβάνει τις 4 παραμέτρους¹⁹ με ισοδύναμους συντελεστές βαρύτητας:

$$IVA = f_{IVA1} * p_1 + f_{IVA2}/2 * p_{2_pitch} + f_{IVA2}/2 * p_{2_yaw} + f_{IVA3} * p_3 + f_{IVA4} * p_4 \quad (4.1)$$

όπου

$$f_{IVA} = \sum f_{IVAi} = 1.0 \rightarrow f_{IVAi} = 0.25, \quad i: [1,2,3,4] \quad (4.2)$$

έτσι, προκύπτει

$$IVA = 0.25 * p_1 + 0.125 * p_{2_pitch} + 0.125 * p_{2_yaw} + 0.25 * p_3 + 0.25 * p_4 \quad (4.3)$$

- Δείκτης Συνολικής Ικανοποίησης (*TotalSatisfactionIndex*, TSI - ΟΠΚ): περιλαμβάνει το άθροισμα των δύο επιμέρους ικανοποιήσεων (σενάριο, λογισμικό εξομοίωσης) με ισοδύναμους συντελεστές βαρύτητας:

$$TSI = [f_{TSI1} * Sat_{SCEN} + f_{TSI2} * Sat_{Tool}] / 2 \quad (4.4)$$

όπου

$$f_{TSI} = \sum f_{TSIi} = 1.0 \rightarrow f_{TSIi} = 0.5, \quad i: [1,2] \quad (4.5)$$

έτσι, προκύπτει

$$TSI = [0.5 * Sat_{SCEN} + 0.5 * Sat_{Tool}] / 2 \quad (4.6)$$

Η ποσοτική ανάλυση δεδομένων των δύο ερευνητικών μεταβλητών *Χρήση Η/Υ στην Οικία & Χρήση Η/Υ στην ΑΕΝ* ακολουθεί το παρακάτω πλαίσιο υπολογισμού:

$$\text{Σύνθετη ME } [1 | 2]_X = [\sum \text{επιλογή απάντησης ερώτησης}_q] / g \quad (4.7)$$

για 1: Οικία | 2: ΑΕΝ, $q: \{1, \dots, 7\}$, $g=7$

$$\text{ερωτήσεις-παράγοντες, } Fac^T = \left(\begin{array}{l} 1 \quad \text{υπολογιστή} \\ 2 \quad \text{e-mail} \\ 3 \quad \text{internet (εκτός e-mail)} \\ 4 \quad \text{χρήση MSOffice} \\ 5 \quad \text{προγραμματισμός Η/Υ} \\ 6 \quad \text{e-learning} \\ 7 \quad \text{ψυχαγωγία} \end{array} \right)_{g=7} \quad (4.8)$$

¹⁹ Οι επιμέρους παράμετροι αφορούν τις μέσες τιμές των οπτικών παρατηρήσεων (καταγραφών) του OOM.

Η ποσοτική ανάλυση δεδομένων των σύνθετων ερευνητικών μεταβλητών, EM (π.χ. κριτήρια αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού) ακολουθεί το παρακάτω πλαίσιο υπολογισμού:

$$\text{Σύνθετη EM} : [\sum \text{ερώτηση}_i] / n \quad (4.9)$$

όπου n: σύνολο ερωτήσεων κάθε σύνθετης μεταβλητής (π.χ. *Αξιολόγηση Μαθήματος*), i: αύξων αριθμός ερώτησης. Τα κριτήρια αξιολόγησης (KP) του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τα εξής:

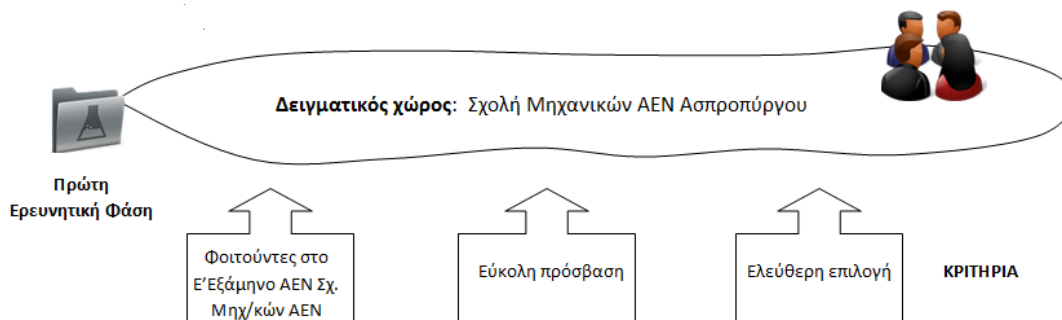
- *Αξιολόγηση Μαθήματος* (4 ερωτήσεις), KP_{AM}
- *Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών* (4 ερωτήσεις), KP_{AE}
- *Αυτο-αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου* (3 ερωτήσεις), KP_{AbM}
- *Χρήση Πολυμέσων* (1 ερώτηση), KP_{AM}
- *Εργαλεία Εκπαιδευόμενου* (1 ερώτηση), KP_{EE}
- *Φιλικότητα Χρήστη* (2 ερωτήσεις), $KP_{\Phi X}$
- *Διδακτικός Σχεδιασμός* (3 ερωτήσεις), $KP_{\Delta \Sigma}$
- *Διόρθωση Σφαλμάτων* (1 ερώτηση), KP_{EE}
- *Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου* (1 ερώτηση), $KP_{A \xi E}$
- *Εγχειρίδια και Βοήθεια* (2 ερωτήσεις), KP_{EB}

Τέλος, η διαδικασία της *τριγωνοποίησης* (*triangulation*) αφορά τον συγκερασμό πηγών δεδομένων (χρηστών - εκπαιδευόμενων) σύμφωνα με τους ερευνητικούς στόχους. Χρησιμοποιείται περὶν της τελικής εξαγωγής συμπερασμάτων και για επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν μεταξύ πειραματικών, ποσοτικών & ποιοτικών δεδομένων (Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Mertens and Hesse-Biber 2012, Chilisa 2012).

4.5 Δειγματοληψία και Κωδικοποίηση

Στην ΠΕΦ, το δείγμα αφορά αποκλειστικά σπουδαστές της Σχολής Αξ/κών Μηχανικών ΕΝ της ΑΕΝ Ασπροπόργου. Ακολουθήθηκε *ητυχαιάδειγματοληψία*, λόγω της φύσης της έρευνας (διερευνητική) (Νόβα-Καλτσούνη 2006) και τα κριτήρια επιλογής ήταν (Σχ.4.4):

- να έχουν παρακολουθήσει ή να παρακολουθούν το μάθημα *Εισαγωγή στα Συστήματα Ελέγχου - Ναυτικοί Αυτοματισμοί* (θεωρία + Εργαστήριο) του προγράμματος σπουδών της Σχολής Μηχανικών ΕΝ της ΑΕΝ (Ε' Εξάμηνο),
- η ευκολία πρόσβασης στον ερωτώμενο και
- η ελεύθερη επιλογή για το αν θα δεχτεί να συμμετάσχει στην έρευνα ή όχι (υπογραφή σχετικής βεβαίωσης αποδοχής).



Σχήμα 4.4 Δειγματοληπτικό πλαίσιο της ΠΕΦ (απεικόνιση τύπου “richpicture”).

Η κωδικοποίηση των συμμετεχόντων στην πειραματική διαδικασία (ΠΕΦ), καταγράφεται στην βεβαίωση αποδοχής, και ειδικότερα στην ταυτότητα έρευνας, όπου περιλαμβάνει: κωδικός χρήστη, χώρος διεξαγωγής, τίτλος πειράματος, ημ/νία καταγραφής, ακολουθώντας το εξής πρότυπο (Πιν.4.1):

Αριθμός σειράς (στην πειραματική διαδικασία) – κωδικό όνομα (λατινικοί χαρα.)

Πίνακας 4.1 Ταυτότητα ΠΕΦ (PR/Ø).

α/α	Κωδικός Χρήστη	Ημ/νία καταγραφής	Χώρος διεξαγωγής	Τίτλος πειράματος
1	01-DrKat	24/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
2	02-ThOik	24/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
3	03-AnAlm	24/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
4	04-Lakou	24/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
5	05-Gekp	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
6	06-Douk	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
7	07-Pal	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
8	08-Bas	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
9	09-Zanas	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
10	10-Kats	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
11	11-Kouz	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
12	12-Fot	27/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
13	13-Pet	31/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
14	14-Dam	31/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
15	15-Adam	31/1/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
16	16-Drak	3/2/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
17	17-Kia	3/2/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
18	18-Nik	3/2/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
19	19-MIST	3/2/2011	ΑΕΝ/Α	Α1
20	20-Kol(lok)	3/2/2011	ΑΕΝ/Α	Α1

4.6 Πιλοτική Δοκιμή

Τα Όργανα Μέτρησης της ΠΙΕΦ δοκιμάστηκαν σε συνδυασμό με ένα ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης (Παράρτημα 1) των εργαλείων της σε ένα δείγμα 4 ατόμων-σπουδαστών της ΑΕΝ/Α (2 άνδρες, 2 γυναίκες). Ειδικότερα, εξετάστηκε αν τα Όργανα Μέτρησης-ΟΜ (ερωτηματολόγια, συνέντευξη) ικανοποιούν το τίτλο της έρευνας (Βεβαίωση αποδοχής): «*διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης*», όπως επίσης και τη μορφή (ευανάγνωστα γράμματα, γραμματοσειρά, χρώμα, εύχρηστη μορφή κλπ.), τη δομή (σειρά ερωτήσεων, θεματικές ενότητες), το περιεχόμενο (ερωτήσεις, επεξηγήσεις), τη διαδικασία οπτικής καταγραφής & τη συνολική ικανοποίηση από τα εργαλεία. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου αξιολόγησης έγινε *αυτόνομα* και οι απαντήσεις είναι *εμπιστευτικές*. Τα αποτελέσματα²⁰ της πιλοτικής δοκιμής βοήθησαν στην βελτίωση των ερωτηματολογίων & συνέντευξης (καταγραφή παρατηρήσεων-σχολίων για βελτίωση των ΟΜ από τους ερωτώμενους), ενώ αποτελούν και εργαλείο πιστοποίησης εγκυρότητας (*face validation - εγκυρότητα όψης*), όπως επίσης βελτιώνουν και την αξιοπιστία των ΟΜ του PR/Ø (Ουζούνη και Νακάκης 2011, Cohenet al. 2008, Robson 2007).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι:

- *Μορφή ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 75% (3 άτομα), Αρκετά Ικανοποιημένοι 25% (1 άτομο).
- *Δομή ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 75% (3 άτομα), Αρκετά Ικανοποιημένοι 25% (1 άτομο).
- *Περιεχόμενο ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 50% (2 άτομα), Αρκετά Ικανοποιημένοι 25% (2 άτομα).
- *Ικανοποίηση Στόχου Έρευνας*: Πολύ ικανοποιημένοι 75% (3 άτομα), Αρκετά Ικανοποιημένοι 25% (1 άτομο).
- *Συνολική Ικανοποίηση*: Πολύ ικανοποιημένοι 50% (2 άτομα), Αρκετά Ικανοποιημένοι 50% (2 άτομα).
- *Βελτιώσεις*: έγιναν βελτιώσεις σε 2 ερωτηματολόγια (ΟΑΕ, ΟΠΧ), και στη συνέντευξη (σύνταξη ερωτήσεων, γραμματικές διορθώσεις).

4.7 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα

ΗΠΙΕΦ (PR/Ø) ακολούθησε τα εξής *κριτήρια* αξιοπιστίας και εγκυρότητας λόγω του μικρού αριθμού συμμετεχόντων στην έρευνα (20 άτομα), και της φύσης της έρευνας (πιλοτική-διερευνητική)(Σαραφίδου 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Καραγεώργος 2002):

²⁰ Το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης κάνει χρήση κλίμακας Lickert (5βάθμια) για την διερεύνηση των κριτηρίων αξιολόγησης. Οι ερωτήσεις είναι κλειστού τύπου, εκτός της ερώτησης 2.

(i) Αξιοπιστία

- I. *Επαγγελματική εμπειρία του ερευνητή*: ο ερευνητής διαθέτει σημαντική επαγγελματική & ερευνητική εμπειρία στο χώρο της ναυτικής εκπαίδευσης και ευρύτερα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (>15 ετών).
- II. *Τριγωνοποίηση*: δεδομένων όσον αφορούν τις πολλαπλές μεθόδους συλλογής δεδομένων για όλους τους ερευνητικούς στόχους (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη, ΟΟΜ).
- III. *Πιλοτική Δοκιμή*: η πιλοτική δοκιμή των Οργάνων Μέτρησης ανέδειξε ικανοποιητική αξιοπιστία (δείκτες ικανοποίησης, ικανοποίηση>50%), αφού η πιλοτική δοκιμή συντείνει στην αύξηση της αξιοπιστία των ΟΜ της ΠΕΦ (Cohen et al. 2008).

(ii) Εγκυρότητα

- I. *Μεταβιβασιμότητα*: η διαδικασία ανάλυσης ακολουθεί την επαγωγική προσέγγιση.
- II. *Βασιμότητα*: η διεξαγωγή της έρευνας ακολούθησε ένα συγκροτημένο ερευνητικό σχεδιασμό (PR/Ø) με πειθαρχημένο αυτοέλεγχο του ερευνητή. Επιπρόσθετα, ο ερευνητής διερεύνησε τους ερευνητικούς στόχους ως εξωτερικός παρατηρητής (δεν είχε καμία επαγγελματική σχέση με το χώρο της ναυτικής εκπαίδευσης κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας).
- III. *Εγκυρότητα Περιεχομένου*: τα ΟΜ καλύπτουν εξίσου και ολοκληρωμένα τις διαστάσεις υπό εξέταση εννοιών και φαινομένων (υποκειμενική ικανοποίηση, οπτική καταγραφή)(Cohen et al. 2008).
- IV. *Εγκυρότητα Κριτηρίου*: η εφαρμογή εγκυρότητας κριτηρίου κατέστη αδύνατη γιατί η χρήση κριτηρίου, δηλ. η ύπαρξη αξιόπιστων, έγκυρων & σταθμισμένων ΟΜ (ερωτηματολόγια), σχετικά με την υποκειμενική ικανοποίηση σε συνδυασμό με βιομετρικά δεδομένα, δεν βρέθηκε. Έτσι πιθανότατα, υπάρχει ένα κενό σε αυτό το χώρο.
- V. *Φαινομενική εγκυρότητα*: αποτελεί ένα τύπο εγκυρότητας, που αποτελεί μια στοιχειώδη μορφή εγκυρότητας, και δείχνει ότι ένα εργαλείο μέτρησης (ερωτηματολόγιο) φαίνεται ότι εκτιμά την έννοια που αναφέρεται ότι μετράει. Αυτό επιτεύχθηκε χάρη στην πιλοτική δοκιμή των ΟΜ, που ανέδειξε ικανοποιητική εγκυρότητα (δείκτες ικανοποίησης, ικανοποίηση>50%)(Cohen et al. 2008, Ουζούνη και Νακάκης 2011).

4.8 Αντικείμενο (MATLAB)

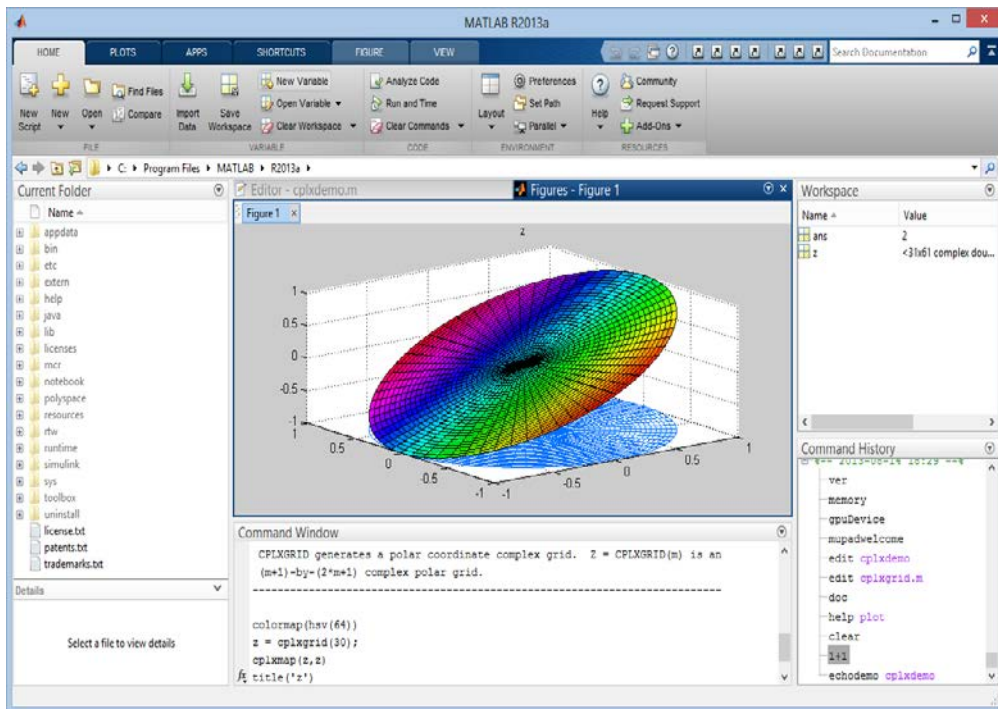
Στην ΠΕΦ, το γνωστικό αντικείμενο που εξετάζεται είναι το εργαστηριακό μάθημα των *Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ) – Αυτοματισμοί Πλοίων* που διδάσκεται στο *Ε' Εξάμηνο* της Σχολής Αξιωματικών Μηχανικών ΕΝ (Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού-ΑΕΝ Ασπροπόργου) με την βοήθεια του λογισμικού εξομοίωσης *MATLAB* (εργαστηριακές ασκήσεις). Το *MATLAB* αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα λογισμικά εξομοίωσης για την *εκπαίδευση των μηχανικών (engineering education)* και όχι μόνο (Εικ.4.1)(Van Loan and Daisy Fan 2012, Σύρκος 2011).

Το *MATLAB* διαθέτει χαρακτηριστικά όπως, αλληλεπίδραση με το χρήστη, άμεσες δυνατότητες γραφικής απεικόνισης, ενσωματωμένες συναρτήσεις, δυνατότητα προσθήκης συναρτήσεων από το χρήστη, και απλός τρόπος προγραμματισμού (Γραβάνης και Γιαννουτάκης 2012, Στεφανάκος 2011, VanLoan and DaisyFan 2012). Ειδικότερα, το Matlab περιλαμβάνει τις εξής δυνατότητες εκπαιδευτικής χρήσης (Van Loan and Daisy Fan 2012, Σύρκος 2011):

- εισαγωγή εντολών από το πληκτρολόγιο (*keyboard*) (συμβολική αναπαράσταση),
- προγραμματισμός σε μια «ψευδογλώσσα» δομημένου προγραμματισμού (*PASCALLike*)(συμβολική αναπαράσταση),
- εργαλείο γραφικής αναπαράστασης (*SIMULINK*) εικονική/γραφική αναπαράσταση).

Οι κυριότερες λειτουργίες του *MATLAB* περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Χατζίκος 2003, Van Loan and Daisy Fan 2012, Σύρκος 2011):

- είσοδος – έξοδος (βασικό παράθυρο εντολών),
- χειρισμός διανυσμάτων (*vectors*),
- χειρισμός πινάκων (*matrix*),
- συναρτήσεις,
- γραφικές παραστάσεις,
- πολυωνυμική ανάλυση,
- προγραμματισμός σε ψευδογλώσσα,
- διαχείριση αρχείων,
- βιβλιοθήκες-toolbox (συστημάτων ελέγχου, στατιστικής και μηχανικής μάθησης, ρομποτικής, υπολογιστικής όρασης, *fuzzylogic*, χρηματοοικονομικής, *neuralnetworks* κ.α.) και
- γραφικό εργαλείο εξομοίωσης δυναμικών συστημάτων *SIMULINK*.



Εικόνα 4.1 Βασικό περιβάλλον Matlab (πηγή: www.mathworks.com).

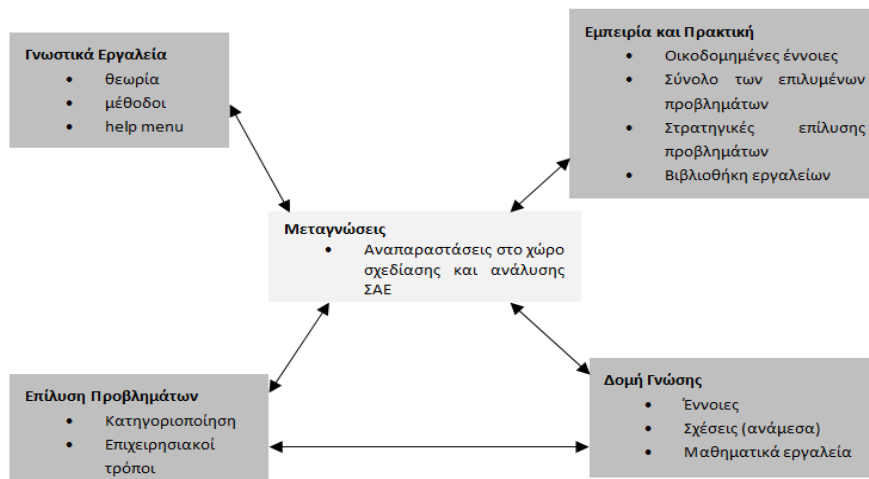
4.8.1 Σενάριο Δοκιμής

Το *Σενάριο Δοκιμής (ΣΔ)* προέρχεται από την εκπαιδευτική ύλη του μαθήματος *Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ) – Αυτοματισμοί Πλοίων*. Συγκεκριμένα, η σχεδίαση του βασίστηκε στο λογισμικό εξομοίωσης συστημάτων ελέγχου MATLAB και στο αντίστοιχο περιεχόμενο του μαθήματος ΣΑΕ-Αυτοματισμοί Πλοίων, που ακολουθεί το πρότυπο της *STCW' 95*. Ένα λογισμικό εξομοίωσης συστημάτων στο πεδίο των συστημάτων ελέγχου, βοηθά στην υλοποίηση του «λογικού» κόσμου ενός μοντέλου *Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ)*. Αυτό έχει σχέση με την θεωρητική σχεδίαση & υλοποίηση του μοντέλου ΣΑΕ, που απεικονίζεται στην πραγματικότητα με τον σχεδιασμό του λογισμικού ελέγχου ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου. Αυτό προϋποθέτει τις εξής εκπαιδευτικές δραστηριότητες στο υπολογιστικό περιβάλλον του MATLAB (Παπαχρήστος και άλλοι. 2008, Papachristos et al. 2010) :

- *σχεδίαση,*
- *δυναμική μοντελοποίηση και*
- *ανάλυση.*

Το *παιγνίδιο ανάλυσης* των δραστηριοτήτων με χρήση της ψευδογλώσσας ή με την χρήση απλών εντολών σε ένα περιβάλλον εξομοίωσης συστημάτων θα μπορούσε να είναι όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα (Παπαχρήστος και άλλοι. 2008):

Συνθήκες για τη γνωστική δραστηριότητα σχεδίασης και ανάλυσης ΣΑΕ σε λογισμικό εξομοίωσης συστημάτων



Απαιτήσεις του χώρου

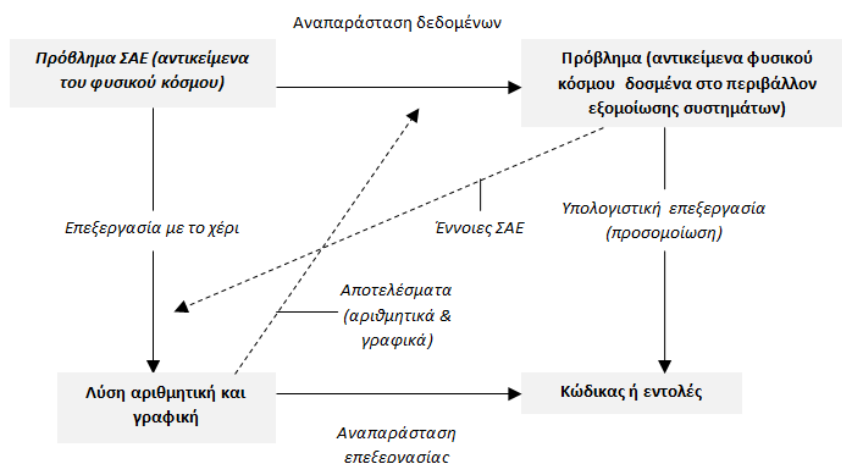
Σχήμα 4.5 Πλαίσιο ανάλυσης (πηγή: Παπαχρήστος και άλλοι, 2008).

Η συνολική αυτή δομή αντανακλά αφενός την υπόθεση ότι η γνώση οικοδομείται και αποδεικνύεται με την επίλυση προβλημάτων και δεν ταυτίζεται αποκλειστικά με ένα σώμα γνώσεων (ακόμα και αν είναι δομημένο), και αφετέρου έχει επηρεαστεί από αντίστοιχα μοντέλα ανάλυσης δραστηριότητας στο πεδίο του προγραμματισμού Η/Υ, η οποία εντάσσει στο σκοπό της (το προς επίλυση πρόβλημα), τα γνωστικά εργαλεία και τις εν δυνάμει εμπειρικές αναφορές που διαθέτει ο προγραμματιστής. Η σύνδεση αυτή έγινε γιατί σε ένα περιβάλλον εξομοίωσης συστημάτων (π.χ. Matlab), όπου ο εκπαιδευόμενος-χρήστης καλείται να επιλύσει προβλήματα τα οποία απαιτούν γνώσεις μαθηματικών βασικού ή/και υψηλού επιπέδου και αντίστοιχες δεξιότητες όπως συνδυασμός, σύγκριση ή κατασκευή εννοιών ή πορισμάτων. Αυτή η διαδικασία «προσομοιάζει» με το περιβάλλον που απαιτείται από ένα προγραμματιστή που υλοποιεί αλγόριθμους (Κόμης 2005). Σε αυτό το σημείο, ο αλγόριθμος αντικαθίσταται από (Παπαχρήστος και άλλοι. 2008, Papachristos et al. 2010):

- μέθοδο ή μεθόδους επίλυσης προβλημάτων (αρχές, θεωρήματα, αποδείξεις) με απλή παράθεση εντολών του λογισμικού ή/ και,
- αλγόριθμο υλοποίησης (όταν επιλέγει να κάνει χρήση της ψευδογλώσσας).

Οι αναπαραστάσεις σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης ενός λογισμικού εξομοίωσης συστημάτων για τα γνωστικό πεδίο των Συστημάτων Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ), θα μπορούσε να «απεικονισθεί» αντίστοιχα με ένα Σύστημα Αναπαράστασης και Επεξεργασίας στην Επίλυση Προβλήματος (ΣΑΕΕΠ) στο

προγραμματισμό υπολογιστών όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα (Green et al. 1990, Παπαχρήστος και άλλοι. 2008):



Σχήμα 4.6 Επίλυση προβλήματος ΣΑΕ. σε λογισμικό εξομοίωσης συστημάτων (ΣΑΕΕΠ) (πηγή: Παπαχρήστος και άλλοι. 2008).

Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι (Κόμης 2005, Παπαχρήστος και άλλοι. 2008):

- τα *αντικείμενα* του προβλήματος βρίσκονται ήδη σε φορμαλιστική μορφή ή είναι δυνατόν να αναπαρασταθούν αμέσως φορμαλιστικά και με τρόπο γνωστό από τους εκπαιδευόμενους, γεγονός που παίζει και ένα ρόλο προαπαιτούμενης γνώσης,
- και τέλος, υπάρχει ήδη ένα *γνωστός αλγόριθμος* για την «επεξεργασία με το χέρι». Αποτελεί το ενδεδειγμένο τρόπο επίλυσης (μαθηματική μέθοδος ή συνδυασμός μεθόδων), και μπορεί να παρασταθεί σε ένα περιβάλλον εξομοίωσης συστημάτων, αλγοριθμικά ή με χρήση απλών εντολών σε ένα βασικό παράθυρο εντολών (ή ακόμα και διαγραμματικά με χρήση του SIMULINK).

Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω θεωρητική ανάλυση για την εκπαιδευτική χρήση ενός λογισμικού εξομοίωσης και ειδικά του MATLAB στα συστήματα ελέγχου (ΣΑΕ), σχεδιάστηκε το ΣΔ της ΠΕΡ σύμφωνα και με τους *Εκπαιδευτικούς Στόχους (ΕΣ)* που έχουν τεθεί από την STCW' 95, και της αντίστοιχης εκπαιδευτικής μεθοδολογίας που ακολουθείται στην διδακτική πράξη (εργαστηριακή διδασκαλία) στην ΑΕΝ (*Υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης - διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό*) (Πιν.5.1):

- ΕΣ1-Εφαρμογή / χρήση μαθηματικών εργαλείων αυτομάτου ελέγχου,
- ΕΣ2-Δημιουργία μοντέλου Συστήματος Αυτόματου Ελέγχου (ΣΑΕ),
- ΕΣ3-Ανάλυση & προσομοίωση μοντέλου ΣΑΕ,
- ΕΣ4-Σχεδίαση Ελεγκτών (PID).

Πίνακας 4.2 Διδακτική Προσέγγιση του Λογισμικού Εξομοίωσης Συστημάτων στο μάθημα Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο-Αυτοματισμοί Πλοίων της ΑΕΝ Ασπροπόργου (σύμφωνα με την STCW' 95).

ΕΣ	Γνώσεις	Δεξιότητες	Εκπαιδευτική μεθοδολογία
<i>ΕΣ1</i>	Μαθηματικές γνώσεις (Βασικά και Εφαρμοσμένα), Γνώσεις σχεδίασης & ανάλυσης ΣΑΕ	Επίλυση προβλήματος-Κατασκευής-Ανάλυση μοντέλου ΣΑΕ	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Επαλήθευση</i> ενός μοντέλου
<i>ΕΣ2</i>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης - διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό</i>
<i>ΕΣ3</i>			
<i>ΕΣ4</i>			

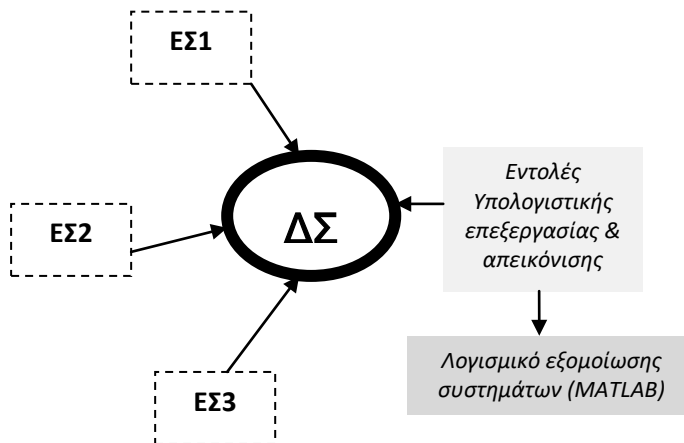
Η συμβατότητα των ΕΣ σε σχέση με την περιγραφή του γνωστικού αντικείμενου, αφορά την *θεωρητική θεμελίωση* του, και όχι την τεχνική υλοποίηση (hardware), δηλαδή τα εξαρτήματα, μικροεπεξεργαστές, αισθητήρες που αποτελούν τον «πραγματικό» κόσμο ενός μοντέλου ΣΑΕ. Το σενάριο δοκιμής βασιζόμενο στους ΕΣ (η εκτέλεση του σεναρίου έγινε με την βοήθεια υποστηρικτικού υλικού-σημειώσεων και πραγματοποιήθηκε έλεγχος των αποτελεσμάτων και του χρόνου εκτέλεσης) διατυπώθηκε ως εξής:

- Να γίνουν οι δηλώσεις των παρακάτω συναρτήσεων μεταφοράς στο MATLAB:

$$G_1(s) = 1 / s+1 \quad (4.10)$$

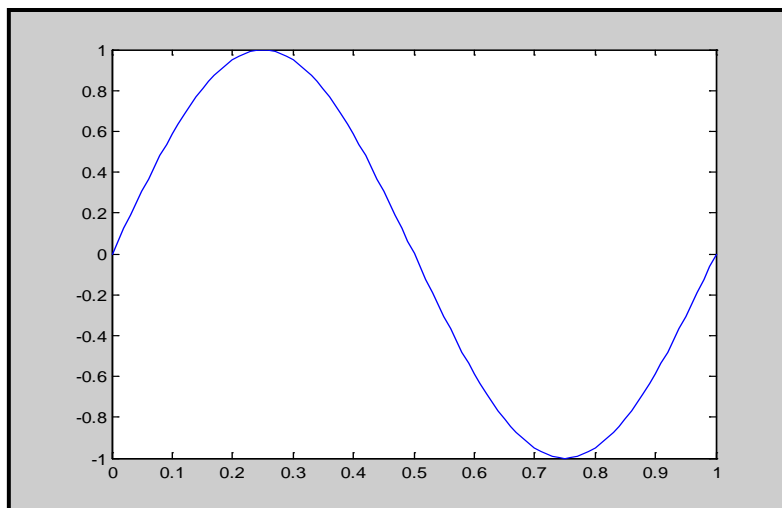
$$G_2(s) = 1 / s \quad (4.11)$$

και η ολική συνάρτηση μεταφοράς $G'(s)=G_1(s).G_2(s)$. Επίσης να υπολογισθεί η απόκριση (απεικόνιση) της $G'(s)$ στην οποία έχουμε μοναδιαία ανάδραση ($H=1$) και είσοδο βαθμίδα (βηματική συνάρτηση). Συνοψίζοντας, το ΣΔ χρησιμοποιεί τους ακόλουθους ΕΣ (ΕΣ1,2,3) και απλές εντολές υλοποίησης στο περιβάλλον εξομοίωσης Matlab (αν δεν ακολουθηθεί υλοποίηση σε m-file - αλγοριθμική-προγραμματιστική προσέγγιση) (Σχ.4.7).



Σχήμα 4.7 Σύνδεση σεναρίου με ΕΣ & διαδικασία υπολογιστικής επεξεργασίας & απεικόνισης.

Ο τελικός στόχος του σεναρίου (ΣΔ) (τελικό βήμα) είναι η εμφάνιση της απόκρισης του συστήματος ελέγχου (μοντέλο ΣΑΕ) στο λογισμικό εξομίωσης (MATLAB) όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα:



Εικόνα 4.2 Απόκριση συστήματος στο περιβάλλον Matlab(πηγή: www.mathworks.com).

4.9 Ανάλυση και Παρουσίαση Δεδομένων

4.9.1 Δείγμα και Πειραματική Καταγραφή

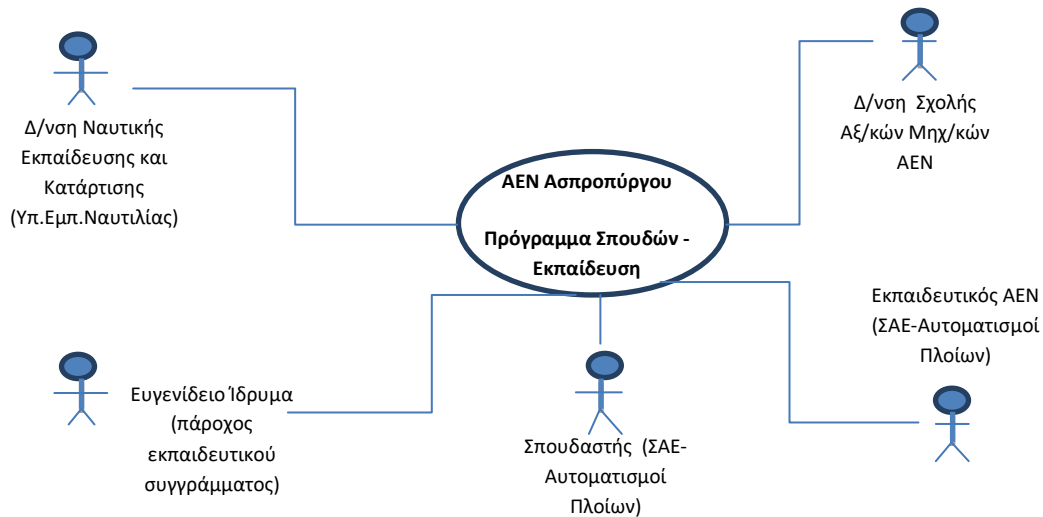
Το μέγεθος του δείγματος (n) είναι μικρό (όπως ισχύει συνήθως σε πειράματα τέτοιας μορφής), 20 άτομα (17 άνδρες και 3 γυναίκες), και η συλλογή του πραγματοποιήθηκε σε όλη τη διάρκεια του Ιανουαρίου & Φεβρουαρίου του 2011, στο χώρο του Εργαστηρίου Ηλεκτρονικών Υπολογιστών της Σχολής Αξ/κών Μηχανικών ΕΝ της ΑΕΝ Ασπροπόργου.

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η θέση πειραματικής καταγραφής της ΠΕΦ.



Σχήμα 4.8 Θέση Εργασίας πειραματικής καταγραφής για το MATLAB.

Τέλος, στο επόμενο σχήμα φαίνεται το συνολικό επιχειρησιακό μοντέλο του προγράμματος σπουδών της Σχολής Μηχ/κών της ΑΕΝ Ασπροπύργου, με έμφαση στο μάθημα «ΣΑΕ-Αυτοματισμοί Πλοίων».



Σχήμα 4.9 Διάγραμμα Επιχειρησιακού περιβάλλοντος εκπαίδευσης της Σχ. Αξ/κών Μηχ/κών της ΑΕΝ (UML-Usecase).

4.9.2 Προφίλ Δείγματος

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά της πλοτικής έρευνας (20 σπουδαστές Σχολής Αξ/κών Μηχ/κών ΑΕΝ - ΑΕΝ Ασπροπύργου):

Πίνακας 4.3 Προφίλ Δείγματος ΠΕΦ (PR/Ø).

Χαρακτηριστικά	Αποτελέσματα
Εξάμηνο	20 άτομα Ε'Εξάμηνο (σπουδαστές Σχ. Αξ/κών Μηχ/κών ΑΕΝ)

Φύλο	17 άνδρες 3 γυναίκες
Παρακολούθηση μαθήματος ΣΑΕ	20 άτομα – παρακολουθούν το τρέχον εξάμηνο το μάθημα ΣΑΕ

Το ιατρικό – μαθησιακό προφίλ διακρίνεται στα ακόλουθα μέρη (Σχ.4.10):



Σχήμα 4.10 Ιατρικό – Μαθησιακό Προφίλ.

Ειδικότερα, όσο αφορά το ιατρικό προφίλ των συμμετέχοντων στην ΠΕΦ υπάρχουν τα εξής:

Πίνακας 4.4 Προφίλ Στραβισμού (PR/Ø).

Στραβισμός	Ναι	Όχι
Άνδρες	1 (Adam)	16
Γυναίκες	0	3

Πίνακας 4.5 Προφίλ Αχρωματοψίας (PR/Ø).

Στραβισμός	Ναι	Όχι
Άνδρες	0	17
Γυναίκες	0	3

Πίνακας 4.6 Προφίλ Ασθένειας Ματιών (PR/Ø).

Ασθένειες Ματιών	Ναι	Όχι	Δεν ξέρω/Δεν είδα
Άνδρες	4	12	1
Γυναίκες	2	1	0

Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με τις ασθένειες ματιών, οι συμμετέχοντες στην ΠΕΦ έχουν τα ακόλουθα προφίλ:

Πίνακας 4.7 Προφίλ Μυωπίας (PR/Ø).

Μυωπίας	Ναι	Όχι
Άνδρες	3	14
Γυναίκες	2	1

Πίνακας 4.8 Προφίλ Αστιγματισμού (PR/Ø).

Αστιγματισμός	Ναι	Όχι
Άνδρες	1	16
Γυναίκες	1	2

Πίνακας 4.9 Προφίλ Υπερμετρωπίας (PR/Ø).

Υπερμετρωπία	Ναι	Όχι
Άνδρες	1	16
Γυναίκες	0	3

Πίνακας 4.10 Προφίλ Εγχειρήσεων Ματιών (PR/Ø).

Εγχειρήσεις	Ναι	Όχι
Άνδρες	0	17
Γυναίκες	0	3

Ειδικότερα, όσο αφορά το ιατρικό προφίλ των συμμετέχοντων στην ΠΕΦ υπάρχουν τα εξής:

Πίνακας 4.11 Προφίλ Δυσλεξίας (PR/Ø).

Δυσλεξία	Ναι	Όχι
Άνδρες	4	13
Γυναίκες	0	3

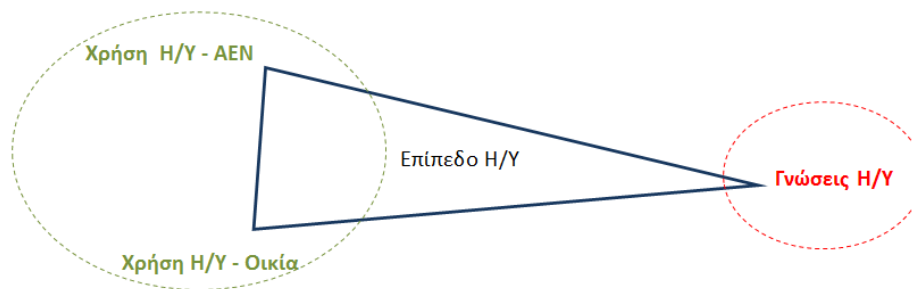
Πίνακας 4.12 Προφίλ ADHD (PR/Ø).

ADHD	Ναι	Όχι
Άνδρες	0	17
Γυναίκες	0	3

Συνολικά, το ιατρικό-μαθησιακό προφίλ των συμμετεχόντων της έρευνας (ΠΕΦ) έδειξε ότι, η πλειοψηφία δεν διαθέτει σημαντικά προβλήματα στην όραση, ενώ υπάρχουν 4 δυσλεκτικά άτομα (όλοι άνδρες).

Όσο αφορά το επίπεδο γνώσης/χρήσης Η/Υ, αυτό διακρίνεται σε δύο κατηγορίες (Σχ.4.11):

- Γνώσεις Η/Υ,
- Χρήση Η/Υ (Οικία, ΑΕΝ).



Σχήμα 4.11 Ανάλυση επιπέδου υπολογιστών χρηστών (ΠΕΦ).

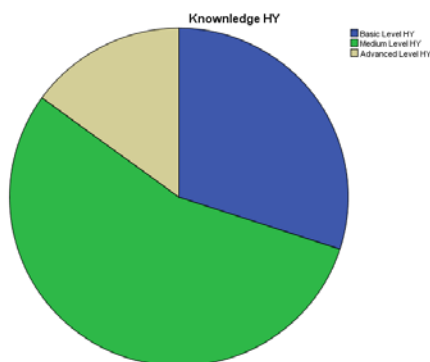
Ειδικότερα, έχουμε:

- **Γνώση Η/Υ**

Διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία του δείγματος (55%) έχει ένα «μέσο επίπεδο γνώσης Η/Υ», που συνεπάγεται όπως έχει καθοριστεί από το ερευνητικό πρωτόκολλο ως καλή γνώση χειρισμού Η/Υ, διαδικτύου & πακέτων εφαρμογών (π.χ. MsOffice) (Πιν.4.13, Σχ.4.12). Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό (30%) που διαθέτει μόνο βασική γνώση Η/Υ (απλή χρήση υπολογιστή και διαδικτύου-χρήση email), και ένα πολύ μικρότερο ποσοστό που διαθέτει προχωρημένες γνώσεις Η/Υ (γνώσεις προγραμματισμού Η/Υ & διαδικτύου-Java, VBasic κοκ.).

Πίνακας 4.13 Προφίλ Γνώσης Η/Υ (PR/Ø).

Κατηγορίες Γνώσης Η/Υ	Συχνότητα	Ποσοστά
Βασικό Επίπεδο ΗΥ	6	30,0
Μέσο Επίπεδο ΗΥ	11	55,0
Προχωρημένο Επίπεδο ΗΥ	3	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0



Σχήμα 4.12 Γραφική απεικόνιση προφίλ επιπέδου Η/Υ.

- Χρήση Η/Υ

Διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας, κάνει συχνή χρήση υπολογιστή, σε αρκετές κατηγορίες (υπολογιστής-85%, email-60%, 70%-internet, 55% ψυχαγωγία), που συνδέονται κυρίως με βασικό και μέσο επίπεδο γνώσης Η/Υ (Πιν.4.13). Αντίθετα, στην ΑΕΝ η χρήση υπολογιστή είναι υποτονική σε όλες τις κατηγορίες (κυμαίνεται από 0 - 30%)(Πιν.5.22).

(α) ΟΙΚΙΑ

Πίνακας 4.14 Προφίλ Χρήσης Η/Υ στην Οικία (PR/Ø).

<i>Επιλογές χρήσης</i>	Υπολογιστή	email	internet	MS office	Programming	Distance learning	Ψυχαγωγία
Ποτέ	0(0%)	2 (10%)	1(5%)	2(10%)	7(35%)	12(60%)	1(5%)
Λιγότερο συχνά	1(5%)	4 (20%)	2(10%)	10 (50%)	10(50%)	3(15%)	2(10%)
1 φορά την εβδομάδα	0(0%)	1(5%)	0(0%)	5 (25%)	2(10%)	4(20%)	2(10%)
N φορές την εβδομάδα	2(10%)	1(5%)	3(15%)	1(5%)	0(0%)	1(5%)	4(20%)
1 φορά την ημέρα	4(20%)	8 (40%)	4(20%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	6(30%)
N φορές την ημέρα	13(65%)	4 (20%)	10(50%)	2 (10%)	1(5%)	0(0%)	5(25%)
ΣΥΝΟΛΟ	<i>20(100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>

(β) ΑΕΝ

Πίνακας 4.15 Προφίλ Χρήσης Η/Υ στην ΑΕΝ (PR/Ø).

<i>Επιλογές χρήσης</i>	Υπολογιστή	email	internet	MS office	Programming	Distance learning	Ψυχαγωγία
Ποτέ	12(60%)	17 (85%)	15(75%)	12 (60%)	15(75%)	15(75%)	17(85%)
Λιγότερο συχνά	6(30%)	3 (15%)	4(20%)	7 (35%)	5(25%)	5(25%)	3(15%)
1 φορά την εβδομάδα	2(10%)	0(0%)	1(5%)	1(5%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
N φορές την εβδομάδα	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
1 φορά την ημέρα	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
N φορές την ημέρα	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
ΣΥΝΟΛΟ	<i>20(100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>	<i>20 (100%)</i>

Τέλος, όσο αφορά την *ανάλυση του γνωστικού υπόβαθρου* των συμμετέχοντων του δείγματος της έρευνας (ΠΕΦ), έχουμε δύο κατηγορίες:

- *Γνώσεις Μαθηματικών*

Πίνακας 4.16 Ανάλυση βαθμολογίας εκπαιδευόμενων((δείγμα) στα μαθηματικά (PR/Ø).

Κατηγορίες Βαθμολογίας	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
5-6	12	1	13 (65%)
7-8	5	2	7 (35%)
9-10	0	0	0 (0%)

Η πλειοψηφία του δείγματος φαίνεται ότι είχε μέτρια βαθμολογία στα μαθηματικά (ΑΕΝ).

- *Προηγούμενη εμπειρία χρήσης εξομοιωτών*

Πίνακας 4.17 Ανάλυση εμπειρία χρήσης εξομοιωτών εκπαιδευόμενων (δείγμα) (PR/Ø).

Εμπειρία χρήσης εξομοιωτών	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
ΝΑΙ	9	1	10 (50%)
ΟΧΙ	8	2	10 (50%)

Φαίνεται ότι υπάρχει ισορροπία στο δείγμα σχετικά με την προηγούμενη εμπειρία χρήσης εξομοιωτών (Ναι-50%, Όχι-50%).

4.9.3 Ανάλυση Διεξαγωγής Σεναρίων

Η ανάλυση του ΟΦΕ (φύλο έργου) όπου καταχωρούνται οι παρατηρήσεις του ερευνητή (από την διεξαγωγής της κάθε πειραματικής διαδικασίας των ερωτώμενων της ΠΕΦ, έδειξε τα ακόλουθα:

- *Χρήση εικόνων λογισμικού & περιβάλλοντος άσκησης (διεπαφή)*

Πίνακας 4.18 Ανάλυση Εικόνων Matlab - διεπαφής (PR/Ø).

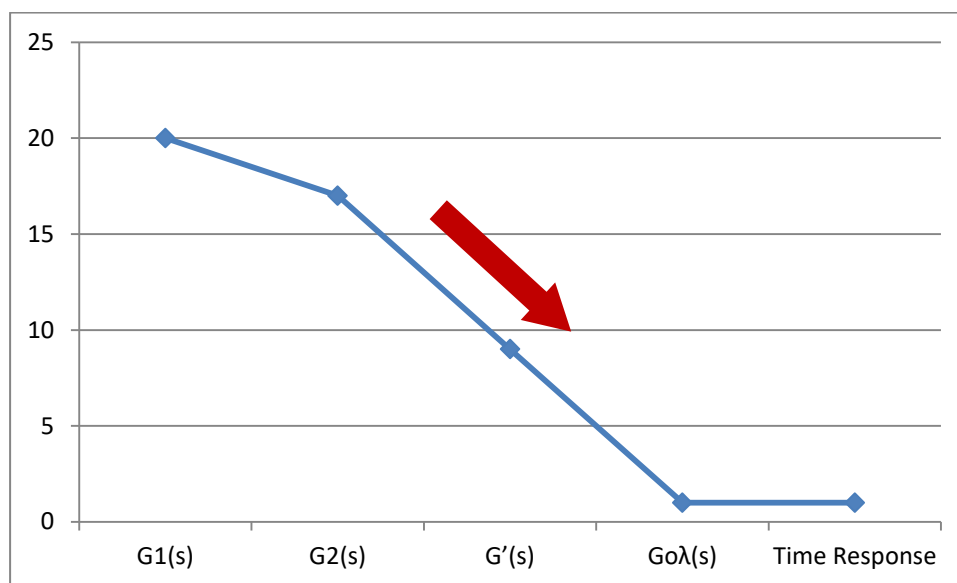
Εικόνες	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
Projectfile_Doc (αρχείο εκφώνησης άσκησης)	3	17	20 (100%)
Βασική οθόνη MATLAB	3	17	20 (100%)
Απεικόνιση στο MATLAB (Graph)	1	0	1 (5%)
Help Screen Matlab	0	1	1 (5%)

Όπως φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα, η απόλυτη πλειοψηφία των ερωτώμενων εργάστηκε μόνο πάνω στο αρχείο εκφώνησης της άσκησης & στη βασική οθόνη MATLAB.

- Έλεγχος Σταδίων Διδακτικού Σεναρίου (ΔΣ)

Πίνακας 4.19 Ανάλυση Σταδίων ΔΣ (PR/Ø).

Στάδια ΔΣ	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
G ₁ (s)	3	17	20 (100%)
G ₂ (s)	3	14	17 (85%)
G'(s)	1	8	9 (45%)
G _{ολ} (s)	0	1	1 (5%)
Time Response	0	1	1 (5%)



Σχήμα 4.13 Κατανομή εκπαιδευτικής απόδοσης κατά την διεξαγωγή του ΔΣ (PR/Ø).

Όπως φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα & σχήμα, η πλειοψηφία των ερωτώμενων δεν πέρασε το 2^ο στάδιο της άσκησης (G₂(s)). Δηλ. όσο αυξάνεται η δυσκολία της άσκησης τόσο περισσότερο μειώνεται ο αριθμός των ερωτώμενων που συνεχίζει στην εκτέλεση της άσκησης (Σχ.5.32).

- Ανάλυση χρόνου (time)

Πίνακας 4.20 Κατανομή χρόνων εκτέλεσης ΔΣ (PR/Ø).

α/α	Κωδικός Χρήστη	Χρόνος Άσκησης (min)
1	01-DrKat	12
2	02-ThOik	18
3	03-AnAlm	15
4	04-Lakou	7
5	05-Gekp	5
6	06-Douk	12
7	07-Pal	9
8	08-Bas	5
9	09-Zanas	12
10	10-Kats	11
11	11-Kouz	4
12	12-Fot	13
13	13-Pet	5
14	14-Dam	7
15	15-Adam	16
16	16-Drak	5
17	17-Kia	10
18	18-Nik	3
19	19-MIST	6
20	20-Kol(loκ)	3



Σχήμα 4.14 Απεικόνιση κατανομής χρόνων εκτέλεσης ΔΣ (PR/Ø).

Πίνακας 4.21 Μέσοι Όροι Χρόνων εκτέλεσης ΔΣ (PR/Ø).

Κατηγορία	Μέσος όρος Χρόνου (t, min)
Άνδρες (17 άτομα)	8,6
Γυναίκες (3 άτομα)	11,0
Σύνολο	8,9

Πίνακας 4.22 Μέτρα κεντρικής τάσης Χρόνων εκτέλεσης ΔΣ (PR/Ø).

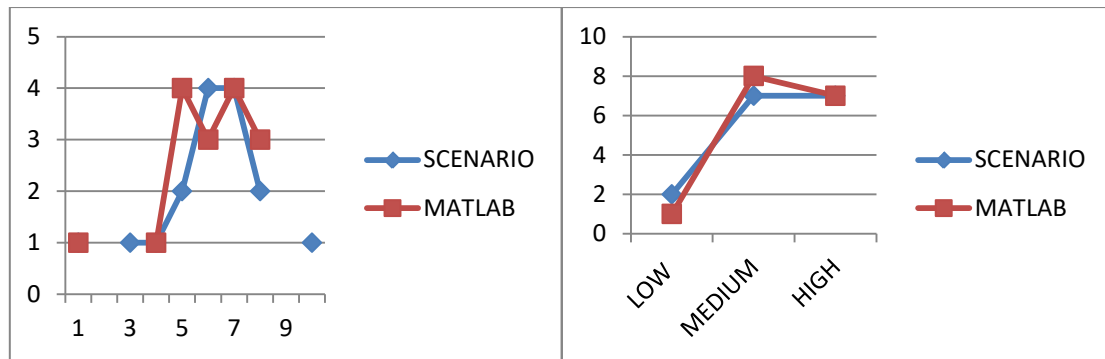
MEDIAN min	STD	MIN min	MAX min	MODE min
8	4,5	3	18	5

Φαίνεται ότι ο μ.ο. του χρόνου εκτέλεσης των ανδρών είναι σχετικά παρόμοιος με το συνολικό μ.ο. (αφού είναι η μεγάλη πλειοψηφία), και ο μ.ο. των γυναικών είναι αρκετά μεγαλύτερος από ότι των ανδρών.

4.9.4 Ανάλυση Συναισθηματικής Κατάστασης (Ικανοποίηση Χρήστη)

Η ανάλυση της Ικανοποίησης (*satisfaction analysis*) όσο αφορά το Σενάριο (ΔΣ) και το λογισμικό *MATLAB* φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

	Low (χαμηλό επίπεδο)			Medium (μεσαίο επίπεδο)			High (υψηλό επίπεδο)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Climax Sat										
ΣΕΝΑΡΙΟ	<i>Kouζ</i>		<i>Kol(Lo ke)</i> (3,5)	<i>Zanes</i>	<i>Pet Pal</i>	<i>Bas Kats Ada m KIA</i>	<i>Ge ke Fot Da m Dra ke</i>	<i>Douke NIK</i>		MIS T
<i>n(άτομα)</i>	1		1	1	2	4	4	2		1
MATLAB	<i>Kouζ</i>			<i>Zanes</i>	<i>Pet Pal Gek Kol(Lo ke)</i>	<i>Ada m Dam KIA</i>	<i>Bas Kat s Fot Dra ke</i>	<i>Douke NIK</i>		
<i>n(άτομα)</i>	1			1	4	3	4	3		



Σχήμα 4.15 Ανάλυση Ικανοποίησης ερωτώμενων (δείγμα) περί ΣΔ - MATLAB(PR/Ø).

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται αναλυτικά ανά ερωτώμενο, οι επιλογές τους σχετικά με την ικανοποίηση (satisfaction):

Πίνακας 4.23 Ανάλυση Ικανοποίησης ανά Ερωτώμενο για Σενάριο & MATLAB (PR/Ø).

Κωδικοποίηση	Sat_MATLAB	Sat_Scenario	μ.ο.
<i>kouζ</i>	1	1	1
<i>Zanes</i>	4	4	4
<i>Pal</i>	5	5	5
<i>Gek</i>	5	7	6
<i>Pet</i>	5	5	5
<i>Kol(Lok)</i>	5	3	4
<i>Adam</i>	6	6	6
<i>Dam</i>	6	7	6,5
<i>KLA</i>	6	6	6
<i>Bas</i>	7	6	6,5
<i>Kats</i>	7	6	6,5
<i>Fot</i>	7	7	7
<i>Drak</i>	7	7	7
<i>Donk</i>	8	8	8
<i>NIK</i>	8	8	8
<i>MIST</i>	8	10	9
μ.ο.	5,94	6,00	5,97
mode	5	7	6
min	1	1	1
max	8	10	9

Διαπιστώνεται συνολικά ότι:

- ✓ η πλειοψηφία του δείγματος έχει *μεσαία & υψηλή* ικανοποίηση από το σενάριο & το λογισμικό MATLAB,
- ✓ ο συνολικός μ.ο. της ικανοποίησης για το σενάριο & MATLAB είναι ~6,

- ✓ το 62,5% του δείγματος έχει ταυτόσημες επιλογές όσο αφορά την ικανοποίηση σεναρίου & MATLAB.

4.9.5 Ανάλυση Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης

Η εκπαιδευτική αξιολόγηση αφορά το γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ-Αυτοματισμοί Πλοίων (Σχολή Αξ/κών Μηχ/κών ΑΕΝ Ασπροπόργου) σε σχέση με την χρήση του Matlab σε αυτό (εργαστηριακό μέρος), και διακρίνεται στα εξής μέρη (Σχ.4.16):

- Εκπαιδευτικό μέρος
- Τεχνικό μέρος



Σχήμα 4.16 Διάρθρωση Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΠΕΦ).

Ειδικότερα:

I. Εκπαιδευτικό Μέρος

1. Αξιολόγηση Μαθήματος

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.24 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα Αξιολόγηση Μαθήματος) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	5,0
ΛΙΓΟ	8	40,0
ΜΕΤΡΙΑ	10	50,0
ΠΟΛΥ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση 1, που αφορά για το αν η ύλη που καλύφθηκε με την βοήθεια του Matlab ανταποκρινόταν στους στόχους του μαθήματος, διαπιστώνεται ότι η απόλυτη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι μέτρια ή λίγο ανταποκρινόταν στους στόχους του μαθήματος (90%), ενώ μόλις το 5% του δείγματος θεωρεί ότι ανταποκρινόταν σε μεγάλο βαθμό.

- Ερώτηση 2

Πίνακας 4.25 Ανάλυση Ερώτησης 2 (ενότητα Αξιολόγηση Μαθήματος) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΕΤΡΙΑ	5	25,0
ΑΡΚΕΤΑ	12	60,0
ΠΟΛΥ	3	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση 2, που αφορά για το αν εκπαιδευτικό υλικό που δόθηκε στο μάθημα, βοήθησε στην καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι το υλικό βοήθησε (από αρκετά έως πολύ)(75%).

- Ερώτηση 3

Πίνακας 4.26 Ανάλυση Ερώτησης 3 (ενότητα Αξιολόγηση Μαθήματος) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΚΑΘΟΛΟΥ	2	10,0
ΛΙΓΟ	2	10,0
ΜΕΤΡΙΑ	10	50,0
ΑΡΚΕΤΑ	2	10,0
ΠΟΛΥ	4	20,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση 3, που αφορά για το αν γίνεται χρήση γνώσεων από άλλα μαθήματα, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι γίνεται μέτρια χρήση γνώσεων από άλλα μαθήματα (50%).

- Ερώτηση 4

Πίνακας 4.27 Ανάλυση Ερώτησης 4 (ενότητα Αξιολόγηση Μαθήματος) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΠΟΛΥ	1	5,0
ΧΑΜΗΛΟ	3	15,0
ΜΕΤΡΙΟ	13	65,0
ΥΨΗΛΟ	3	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση 4, που αφορά για το επίπεδο δυσκολίας του μαθήματος με την βοήθεια του Matlab, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι το επίπεδο δυσκολίας είναι μέτριο (65%).

2. Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.28 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΕΤΡΙΑ	7	35,0
ΚΑΛΗ	12	60,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 1^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την οργάνωση και παρουσίαση της ύλης, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι η οργάνωση είναι αρκετά ικανοποιητική (65%).

- Ερώτηση 2

Πίνακας 4.29 Ανάλυση Ερώτησης 2 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	5,0
ΛΙΓΟ	3	15,0
ΜΕΤΡΙΑ	4	20,0
ΑΡΚΕΤΑ	10	50,0
ΠΟΛΥ	2	10,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 2^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την ικανότητα του εκπαιδευτικού να διεγείρει το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων για το μάθημα, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι επιτυγχάνεται σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό (από αρκετά έως πολύ) (60%).

- Ερώτηση 3

Πίνακας 4.30 Ανάλυση Ερώτησης 3 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	5,0
ΛΙΓΟ	1	5,0
ΜΕΤΡΙΑ	4	20,0
ΑΡΚΕΤΑ	13	65,0
ΠΟΛΥ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 3^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την ικανότητα του εκπαιδευτικού να αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι επιτυγχάνεται σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό (από αρκετά έως πολύ)(70%).

- Ερώτηση 4

Πίνακας 4.31 Ανάλυση Ερώτησης 4 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΛΙΓΟ	3	15,0
ΜΕΤΡΙΑ	3	15,0
ΑΡΚΕΤΑ	9	45,0
ΠΟΛΥ	5	25,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην τελευταία ερώτηση (4^η) της ενότητας αυτής, που αφορά την ικανότητα του εκπαιδευτικού να ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους να διατυπώνουν απορίες και ερωτήσεις για την ανάπτυξη της κρίσης τους, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων εκτιμά ότι επιτυγχάνεται σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό (70%).

3. Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.32 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΚΑΘΟΛΟΥ	1	5,0
ΛΙΓΟ	3	15,0
ΜΕΤΡΙΑ	14	70,0
ΑΡΚΕΤΑ	1	5,0
ΠΟΛΥ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 1^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την μελέτη του εκπαιδευόμενου, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων δεν μελετά συστηματικά την ύλη του μαθήματος σε ικανοποιητικό βαθμό (λίγο έως μέτρια)(85%).

- Ερώτηση 2

Πίνακας 4.33 Ανάλυση Ερώτησης 2 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΛΙΓΟ	3	15,0
ΜΕΤΡΙΑ	6	30,0
ΑΡΚΕΤΑ	8	40,0
ΠΟΛΥ	3	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 2^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την ανταπόκριση του εκπαιδευόμενου στις ασκήσεις/εργασίες, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων ανταποκρίνεται σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό (αρκετά έως πολύ)(55%).

- Ερώτηση 3

Πίνακας 4.34 Ανάλυση Ερώτησης 3 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
0-2 ώρες	17	85,0
2-4 ώρες	2	10,0
4-6 ώρες	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 3^η και τελευταία ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά τον εβδομαδιαίο χρόνο που αφιερώνει ο εκπαιδευόμενος για την μελέτη του μαθήματος με την βοήθεια του Matlab, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων μελετά ελάχιστο χρόνο με τη βοήθεια του Matlab (0 – 2 & 2-4 ώρες)(95%).

II. Τεχνικό Μέρος

1. Χρήση Πολυμέσων

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.35 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα Χρήση Πολυμέσων) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΑΛΛΟΝ ΚΑΚΗ	1	5,0
ΜΕΤΡΙΑ	12	60,0
ΚΑΛΗ	6	30,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου του στοιχείου των πολυμέσων (στο Matlab) στην κατανόηση του μαθήματος, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των

ερωτώμενων αξιολογεί την χρήση πολυμέσων από το Matlab για την κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου, μέτρια έως καλή (90%).

2. Εργαλεία Εκπαιδευόμενων

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.36 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα *Εργαλεία Εκπαιδευόμενων*) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΑΛΛΟΝ ΚΑΚΗ	2	10,0
ΜΕΤΡΙΑ	11	55,0
ΚΑΛΗ	6	30,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου των βοηθητικών εργαλείων (Matlab) στην κατανόηση του μαθήματος, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων αξιολογεί συνολικά τα βοηθητικά εργαλεία του Matlab στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου, μέτρια έως καλή (85%).

3. Φιλικότητα Χρήστη-Εκπαιδευόμενου

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.37 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα *Φιλικότητα Χρήστη-Εκπαιδευόμενου*) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΛΙΓΟ	2	10,0
ΜΕΤΡΙΑ	12	60,0
ΑΡΚΕΤΑ	5	25,0
ΠΟΛΥ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 1^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου της διεπαφής (interface) του Matlab σε σχέση με το αν βοηθά στην ευκολία χρήσης (easy-to-use), διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων αξιολογεί την διεπαφή του Matlab μέτρια (60%).

- Ερώτηση 2

Πίνακας 4.38 Ανάλυση Ερώτησης 2 (ενότητα *Φιλικότητα Χρήστη-Εκπαιδευόμενου*) (PR/Ø).

	<i>Συχνότητα</i>	<i>Ποσοστά</i>
ΜΕΤΡΙΑ	10	50,0
ΚΑΛΑ	9	45,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ	1	5,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 2^η και τελευταία ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου των βοηθημάτων πλοήγησης του Matlab, διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων τα αξιολογεί ως μέτρια μέχρι καλά (95%).

4. Διδακτικός Σχεδιασμός

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.39 Ανάλυση Ερώτησης 1 (*ενότητα Διδακτικού Σχεδιασμού*) (PR/Ø).

	<i>Συχνότητα</i>	<i>Ποσοστά</i>
ΜΕΤΡΙΑ	9	45,0
ΚΑΛΗ	9	45,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	2	10,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 1^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου του Διδακτικού Σχεδιασμού, σχετικά με την δυνατότητα του Matlab να βοηθά στην επίλυση προβλημάτων (τεχνικές δυνατότητες), διαπιστώνεται ότι η μεγαλύτερη πλειοψηφία των ερωτώμενων αξιολογεί μέτρια έως καλή την δυνατότητα αυτή του Matlab (60%).

- Ερώτηση 2

Πίνακας 4.40 Ανάλυση Ερώτησης 2 (*ενότητα Διδακτικού Σχεδιασμού*) (PR/Ø).

	<i>Συχνότητα</i>	<i>Ποσοστά</i>
ΜΕΤΡΙΑ	11	55,0
ΑΡΚΕΤΑ	9	45,0
ΣΥΝΟΛ Ο	20	100,0

Στην 2^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου του Διδακτικού Σχεδιασμού, σχετικά με την δυνατότητα του Matlab να βοηθά στην κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου, διαπιστώνεται ότι οι ερωτώμενοι αξιολογούν μέτρια έως αρκετά την δυνατότητα αυτή του Matlab.

- Ερώτηση 3

Πίνακας 4.41 Ανάλυση Ερώτησης 3 (ενότητα Διδακτικού Σχεδιασμού) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΕΤΡΙΑ	9	45,0
ΚΑΛΗ	11	55,0
ΣΥΝΟΛ Ο	20	100,0

Στην 3^η και τελευταία ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου του Διδακτικού Σχεδιασμού, σχετικά με την εκπαιδευτική χρήση του Matlab, διαπιστώνεται ότι οι ερωτώμενοι αξιολογούν μέτρια έως καλή την εκπαιδευτική αξιοποίηση του.

5. Διόρθωση Σφαλμάτων

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.42 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα Διόρθωση Σφαλμάτων) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΕΤΡΙΑ	13	65,0
ΚΑΛΗ	5	25,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	2	10,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση από πλευράς εκπαιδευόμενου της Διόρθωσης Σφαλμάτων από μέρους τους, διαπιστώνεται ότι οι ερωτώμενοι αξιολογούν μέτρια την δυνατότητα αυτή του Matlab (65%).

6. Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.43 Ανάλυση Ερώτησης 1 (ενότητα Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΕΤΡΙΑ	9	45,0
ΚΑΛΗ	11	55,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων, διαπιστώνεται ότι οι ερωτώμενοι αξιολογούν μέτρια έως καλή την διαδικασία αξιολόγησης του εκπαιδευόμενου στο γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ με τη χρήση του Matlab.

7. Εγχειρίδια και Βοήθεια

- Ερώτηση 1

Πίνακας 4.44 Ανάλυση Ερώτησης 1 (*ενότητα Εγχειρίδια και Βοήθεια*) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΑΛΛΟΝ ΚΑΚΗ	2	10,0
ΜΕΤΡΙΑ	10	50,0
ΚΑΛΗ	5	25,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	3	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 1^η ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων σε σχέση με την εκμάθηση των εγχειριδίων λειτουργίας του Matlab, διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων την αξιολογούν ως μέτρια (50%).

- Ερώτηση 2

Πίνακας 4.45 Ανάλυση Ερώτησης 2 (*ενότητα Εγχειρίδια και Βοήθεια*) (PR/Ø).

	Συχνότητα	Ποσοστά
ΜΑΛΛΟΝ ΚΑΚΗ	1	5,0
ΜΕΤΡΙΑ	10	50,0
ΚΑΛΗ	6	30,0
ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ	3	15,0
ΣΥΝΟΛΟ	20	100,0

Στην 2^η και τελευταία ερώτηση της ενότητας αυτής, που αφορά την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων σε σχέση με την δυνατότητα βοήθειας χρήσης που παρέχεται με το Matlab, διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων την αξιολογούν ως μέτρια (50%).

4.9.5.1 Δείκτες Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης

Συγκεντρωτικά, όσο αφορά τους δείκτες των ενοτήτων του ερωτηματολογίου (Δείκτες/Κριτήρια Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης), στον επόμενο πίνακα φαίνονται τα μέτρα κεντρικής τάσης:

Πίνακας 4.46 Ανάλυση θεματικών δεικτών έρευνας (μέτρα κεντρικής τάσης - PR/Ø).

		Δείκτης Αξιολόγησης Μαθήματος (ΔΑΜ) INDEX EVAL COURSES	Δείκτης Αξιολόγησης Εκπαιδευτικών (ΔΑΕ) INDEX EVAL TEACHER	Δείκτης Αξιολόγησης εκπαιδευόμενου (ΔΑΕκ) INDEX SELF EV AL STUDENTS	Δείκτης Φιλικότητας Χρήστη (ΔΦΧ) INDEX USER FRIENDLY	Δείκτης Διδακτικού Σχεδιασμού (ΔΔΣ) INDEX DIDACTIC PLAN	Δείκτης Εγχειριδίων- Βοήθειας (ΔΕΒ) INDEX HELP
N	Valid	20	20	20	20	20	20
	Missing	0	0	0	0	0	0
	Mean	3,3750	3,6375	2,5500	3,4000	2,3670	3,5000
	Median	3,3750	3,7500	2,6700	3,2500	2,3300	3,5000
	Mode	3,25	3,75	2,33 ^a	3,00	2,00	3,00
	Std. Deviation	,39320	,76294	,51180	,57583	,35801	,70711
	Minimum	2,75	1,75	1,33	2,50	2,00	2,00
	Maximum	4,00	4,75	3,67	5,00	3,00	5,00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Όπως φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα, ότι ο ΔΑΕ υπερέρχει (διάμεσος-μ.όρος) σε σχέση με όλους τους άλλους δείκτες με τιμή ~3.7, δηλ. προσεγγίζει την επιλογή απάντησης «*αρκετά*» που συνεπάγεται ότι κατά την γνώμη των ερωτώμενων (εκπαιδευόμενων), οι εκπαιδευτικοί βοηθούν σημαντικά στην διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος, ακολουθούν οι δείκτες ΔΕΒ με τιμή ~3.5, που δείχνει ένα βαθμό ικανοποίησης από την βοήθεια που παρέχει το Matlab στον χρήστη, και από τα εγχειρίδια του, ενώ ακολουθούν οι δείκτες ΔΑΜ & ΔΦΧ όπου αξιολογείται σχετικά ικανοποιητικά το μάθημα των ΣΑΕ-Αυτοματισμοί Πλοίων, και επίσης σχετικά ικανοποιητική η διεπαφή του Matlab (φιλικότητα).

4.9.6 Ανάλυση Ευχρηστίας

Η ανάλυση της *Ευχρηστίας (Usability)* όσο αφορά το MATLAB σύμφωνα με την ΠΕΦ, διακρίνεται σε:

- *Ευκολία εκμάθησης (easy-to-learn)*

Πίνακας 4.47 Ανάλυση Ευκολίας Εκμάθησης MATLAB (PR/Ø).

Εμπειρία χρήσης εξομοιωτών	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
<i>ΝΑΙ</i>	16	3	19 (95%)
<i>ΟΧΙ</i>	1	0	1 (5%)

Η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων (ΠΕΦ) εκτιμά ότι είναι εύκολη η εκμάθηση του MATLAB.

- *Ευκολία χρήσης (easy-to-use)*

Πίνακας 4.48 Ανάλυση Ευκολίας Χρήσης MATLAB (PR/Ø).

Εμπειρία χρήσης εξομοιωτών	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
<i>ΝΑΙ</i>	13	2	15 (75%)
<i>ΟΧΙ</i>	4	1	5 (25%)

Σημαντική πλειοψηφία (>50%) των συμμετεχόντων (ΠΕΦ) εκτιμά ότι είναι εύκολη η χρήση του MATLAB.

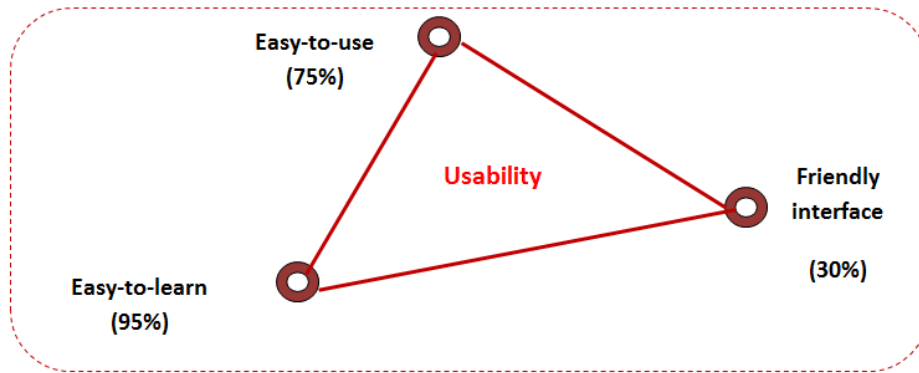
- *Φιλική Διεπαφή (user friendly interface)*

Πίνακας 4.49 Ανάλυση Φιλικότητας Διεπαφής (PR/Ø).

Εμπειρία χρήσης εξομοιωτών	Άνδρες (Άτομα)	Γυναίκες (Άτομα)	Σύνολο (%)
<i>ΝΑΙ</i>	5	1	6 (30%)
<i>ΟΧΙ</i>	5	1	6 (30%)
<i>Δεν απαντώ/δεν γνωρίζω</i>	7	1	8 (40%)

Δεν υπάρχει ξεκάθαρη άποψη σχετικά με τη φιλικότητα της διεπαφής στους συμμετέχοντες στην έρευνα (ΠΕΦ).

Συνολικά, διαπιστώνεται ότι διαθέτει αρκετά καλή ευχρηστία το λογισμικό MATLAB (πολύ καλή ευκολία χρήσης & εκμάθησης, όχι αρκετά ικανοποιητική διεπαφή πιθανόν λόγω έλλειψη γραφικού περιβάλλοντος, δεν έγινε χρήση του SIMULINK):



Σχήμα 4.17 Απεικόνιση ευχρηστίας MATLAB (PR/Ø).

4.9.7 Ανάλυση Οπτικών Δεδομένων

Στους επόμενους πίνακες & γραφήματα παρουσιάζονται τα μέτρα κεντρικής τάσης²¹ & διασποράς κάθε παραμέτρου του εργαλείου OOM (ΠΕΦ), και της εξόδου (output) του (Οπτικής Προσοχή του χρήστη, VA) σύμφωνα με την σχέση 4.3:

- Παράμετρος GAZE_VECTOR

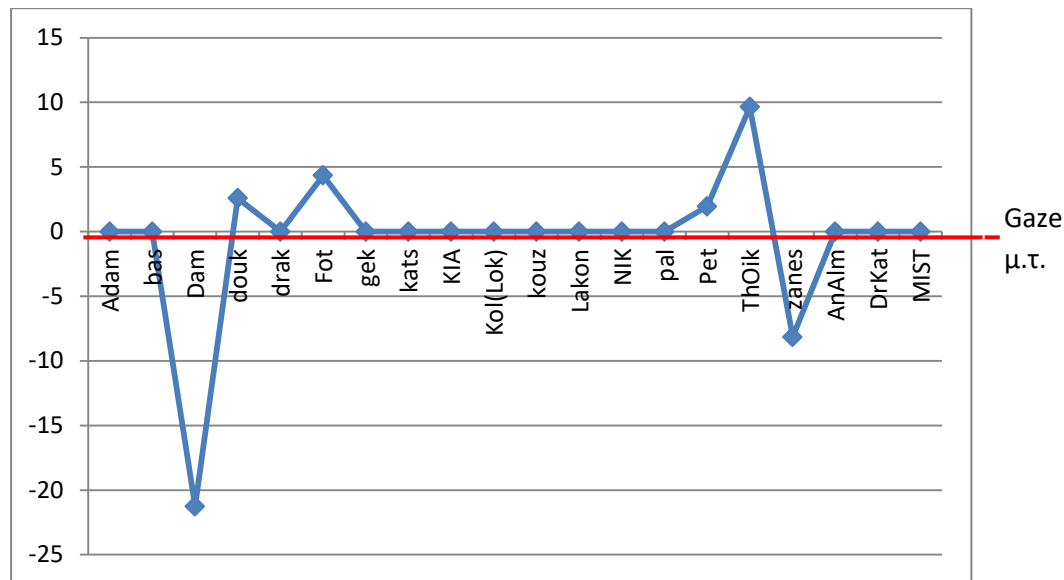
Πίνακας 4.50 Ανάλυση παραμέτρου GAZE_VECTOR του Δείγματος (PR/Ø).

	code	median	stdv	min	max	mode
Male	Adam	0	28,87	-103,65	104,06	0
	bas	0	17,6	-48,8	69,04	0
	Dam	-21,26	15,96	-44,02	86,85	0
	douk	2,58	26,25	-99,74	110,48	0
	drak	0	7,88	-43,19	16,02	0
	Fot	4,35	54,52	-83,35	300,21	0
	gek	0	15,73	-53,94	76,33	0
	kats	0	30,27	-62,54	156,41	0
	KIA	0	20,73	-42,02	191,59	0
	Kol(Lok)	0	10,04	-40,02	24,01	0
	kouz	0	25,22	-92,57	49,28	0
	Lakon	0	36,82	-254,37	117,67	0
	NIK	0	10,79	-39,53	51,63	0
	pal	0	42,07	-197,03	199,82	0
	Pet	1,95	31,67	-114,7	83,85	0
	ThOik	9,65	30,72	-121,85	223,63	0
zanes	-8,15	34,99	-77,84	83,12	0	
AnAlm	0	16,39	-100,05	89,54	0	

²¹ Στα μέτρα κεντρικής τάσης έχει επιλεγθεί ο υπολογισμός της διαμέσου (median), λόγω της έλλειψης κανονικής κατανομής στις μετρήσεις του OOM (DiamondandJefferies 2005, Λουκαΐδης 2011).

Female	DrKat	0	29,51	-166,92	135,95	0
	MIST	0	10,6	-44,03	18	0

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος της ΠΕΦ (σενάριο δοκιμής), παρακολουθούσε την οθόνη το περισσότερο χρόνο *οριακά* (~0). Η συνολική μέση τιμή (-0,544) του δείγματος φαίνεται στο επόμενο σχήμα μαζί με την κατανομή των μέσων τιμών ανά χρήστη:



Σχήμα 4.18 Κατανομή τιμών παραμέτρου GAZE.

- Παράμετρος HEAD POSE (*pitch, yaw*)

Πίνακας 4.51 Ανάλυση παραμέτρου HEADPOSE (*pitch*) του Δείγματος (PR/Ø).

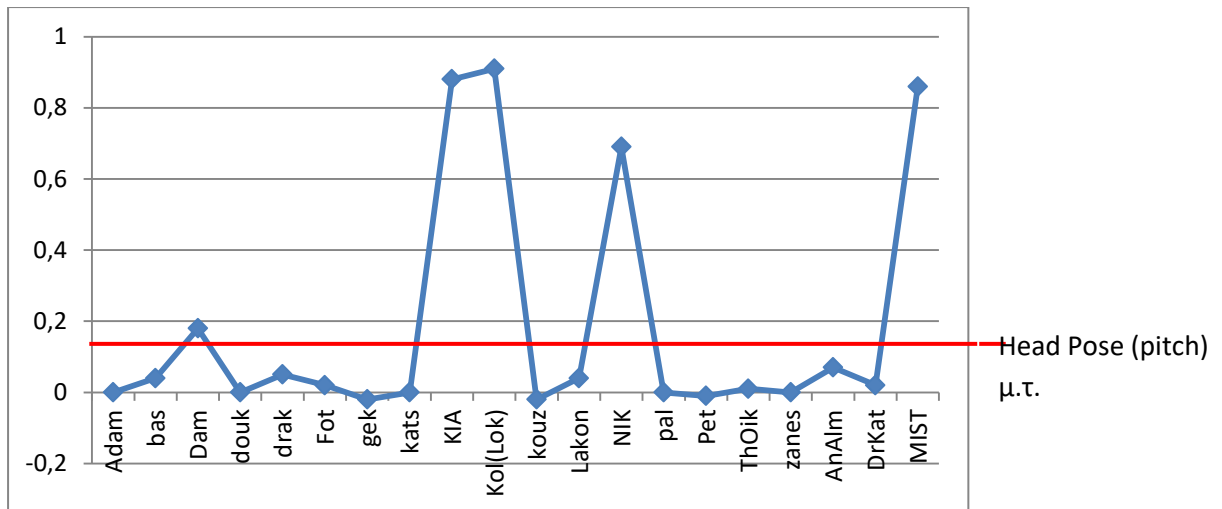
	code	median	stdv	min	max	mode
Male	Adam	0	0,21	-0,81	2,02	0
	bas	0,04	0,47	-0,77	1,18	0
	Dam	0,18	0,23	-0,62	0,82	0,54
	douk	0	0,16	-0,57	1,04	0
	drak	0,05	0,4	-0,2	0,89	0
	Fot	0,02	0,46	-1,11	1,78	-0,09
	gek	-0,02	0,29	-0,91	0,73	-0,5
	kats	0	0,23	-2,01	0,57	0
	KIA	0,88	0,39	-0,47	1,02	0
	Kol(Lok)	0,91	0,38	-0,09	1,01	0
	kouz	-0,02	0,23	-0,68	0,57	0
	Lakon	0,04	0,21	-1,17	1	0
	NIK	0,69	0,4	-0,12	1,22	0
	pal	0	0,24	-0,78	1,07	0

	Pet	-0,01	0,1	-0,4	0,72	0
	ThOik	0,01	0,09	-0,68	0,54	0
	zanes	0	0,18	-0,55	0,45	0
Female	AnAlm	0,07	0,15	-1	0,77	0
	DrKat	0,02	0,46	-1,6	1,48	0
	MIST	0,86	0,43	-0,29	1,22	0

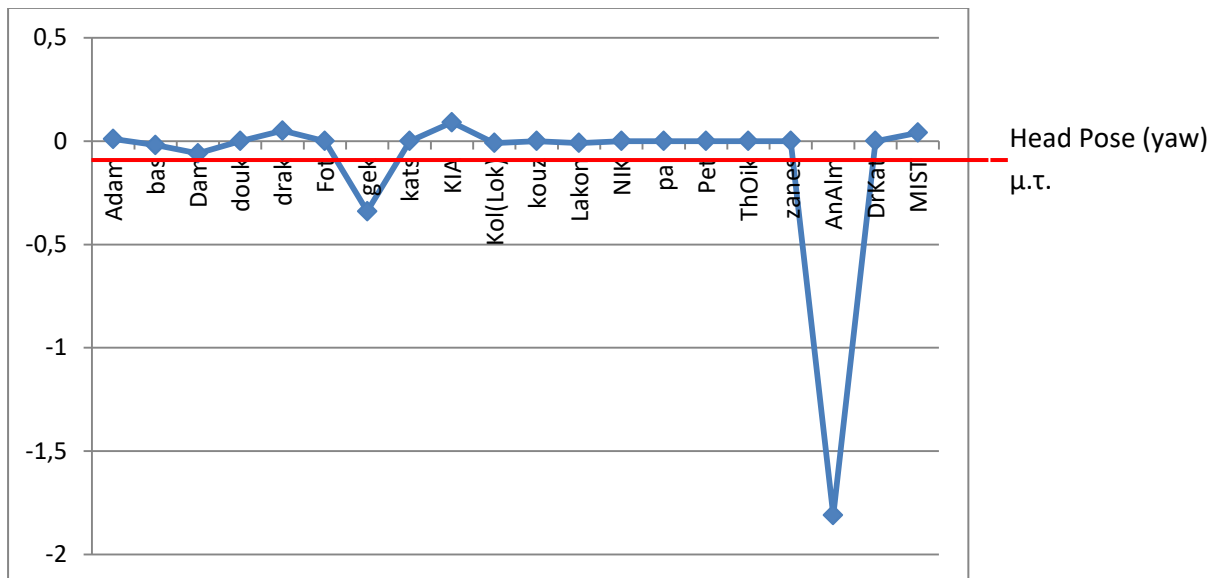
Πίνακας 4.52 Ανάλυση παραμέτρου HEADPOSE (yaw) του Δείγματος (PR/Ø).

	code	median	stdv	min	max	mode
Male	Adam	0,01	0,41	-1,03	1,43	0
	bas	-0,02	0,16	-0,67	0,54	0
	Dam	-0,06	0,22	-1,13	0,51	0
	douk	0	0,16	-0,53	0,96	0
	drak	0,05	0,07	-0,88	0,1	0
	Fot	0	0,28	-2,16	1,29	-0,08
	gek	-0,34	0,52	-1,42	1,42	-0,67
	kats	0	0,53	-1,42	6,64	0
	KIA	0,09	0,16	-0,82	1,65	0
	Kol(Lok)	-0,01	0,2	-0,8	0,19	0
	kouz	0	0,28	-0,58	1,54	0
	Lakon	-0,01	0,54	-2,07	1,91	0
	NIK	0	0,1	-0,43	0,49	0
	pal	0	0,43	-1,5	1,6	0
	Pet	0	0,13	-0,49	0,45	0
ThOik	0	0,09	-1,25	0,4	0	
zanes	0	0,17	-0,34	1,07	0	
Female	AnAlm	-1,81	0,62	-2,2	0,43	0
	DrKat	0	0,38	-2,05	1,74	0
	MIST	0,04	0,05	-0,14	0,2	0

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος της ΠΕΦ (σενάριο δοκιμής) είχε προσοχή, αφού και οι δύο παράμετροι είχαν συνολική μέση τιμή προσεγγιστικά ~ 0 (pitch=0,186, yaw=-0,103), όπως φαίνεται και γραφικά στα επόμενα σχήματα:



Σχήμα 4.19 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADPOSE (pitch).



Σχήμα 4.20 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADPOSE (yaw).

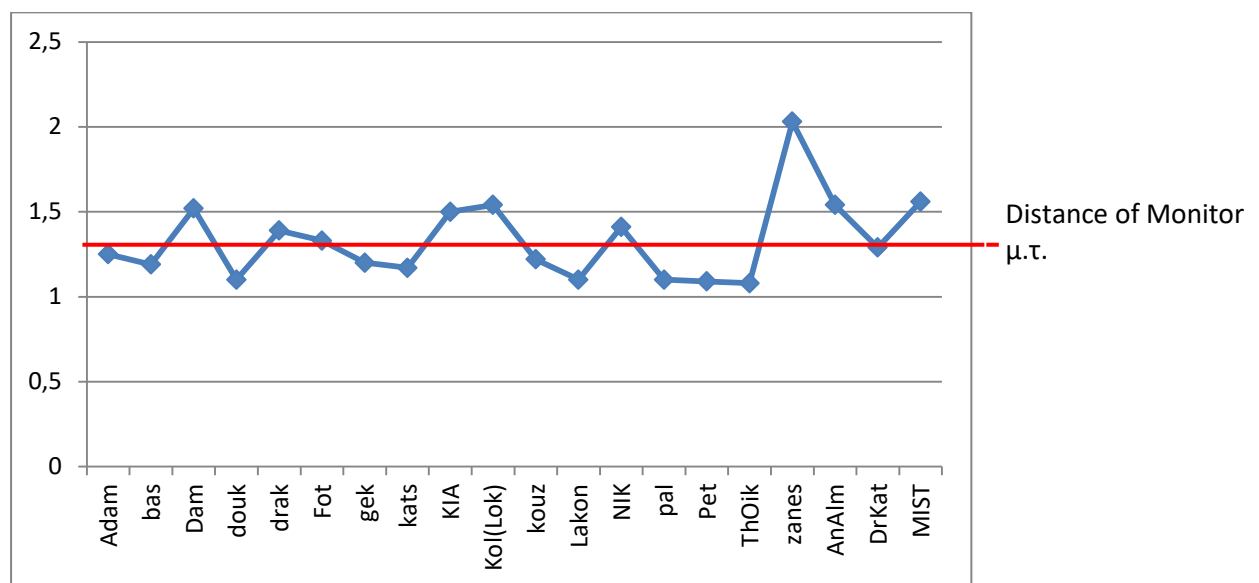
- Παράμετρος *DISTANCE MONITOR*

Πίνακας 4.53 Ανάλυση παραμέτρου *DISTANCEofMONITOR* του Δείγματος (PR/Ø).

	code	median	stdv	min	max	mode
Male	Adam	1,25	1,76	0,27	24,95	1
	bas	1,19	0,13	0,87	2,18	1
	Dam	1,52	0,27	0,11	2,14	1,69
	douk	1,1	0,9	0,38	35,71	1
	drak	1,39	0,23	0	2,27	1,42
	Fot	1,33	1,97	0,15	26,53	2,25
	gek	1,2	0,29	0,34	2,14	1,82
	kats	1,17	1,32	0,39	20,54	1

Female	KIA	1,5	0,22	0,55	2,18	1,5
	Kol(Lok)	1,54	0,19	0,38	2,21	1,51
	kouz	1,22	0,62	0	4,44	0
	Lakon	1,1	0,27	0,75	3,95	1
	NIK	1,41	0,26	0,14	2,31	1,5
	pal	1,1	0,21	0,34	2,03	1
	Pet	1,09	0,12	0,6	2,09	1
	ThOik	1,08	0,12	0,6	3,29	1
	zanes	2,03	3,98	0	20,87	2,21
	AnAlm	1,54	0,19	0	2,18	1
	DrKat	1,29	0,35	0,79	4,32	1
	MIST	1,56	0,19	0,81	2,25	1,69

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος είχε προσοχή στην άσκηση (σενάριο δοκιμής), αφού η απόσταση από την οθόνη ήταν σχετικά μικρή, και η συνολική μέση τιμή είναι >1 (1,33), όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 4.21 Κατανομή τιμών παραμέτρου DISTANCEofMONITOR.

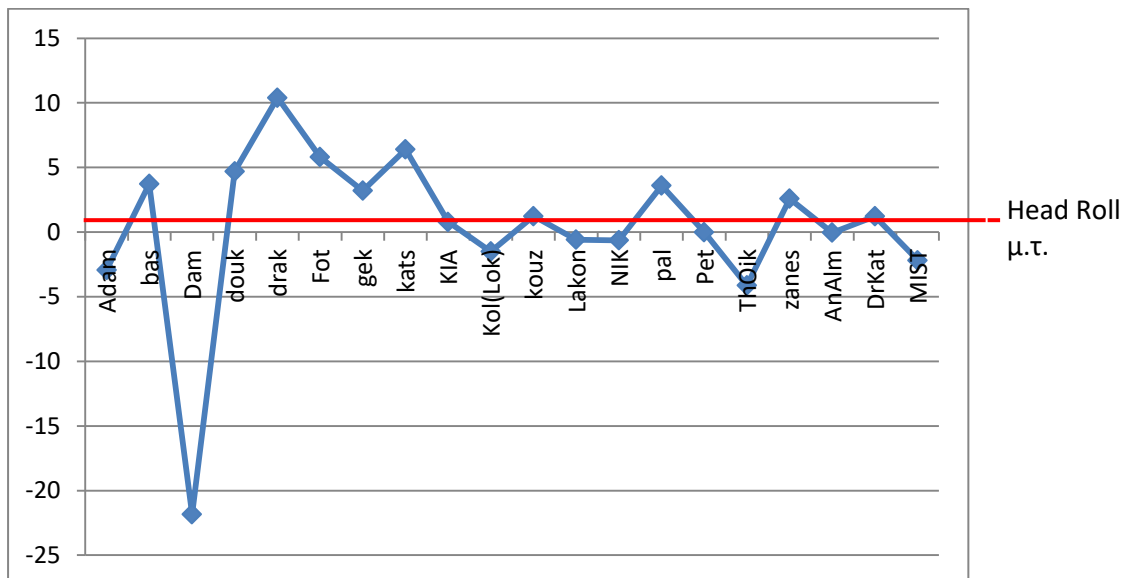
- Παράμετρος HEAD ROLL

Πίνακας 4.54 Ανάλυση Δείκτη HEADROLL του Δείγματος (PR/Ø).

	code	median	stdv	min	max	mode
	Adam	-2,92	7,3	-34,28	77,91	-2,92
	bas	3,73	6,12	-10,87	22,93	0
	Dam	-21,84	18,99	-57,2	61,68	4,43
	douk	4,7	5,18	-19,81	40,62	0
	drak	10,4	19,52	-31,76	61,01	0

Male	Fot	5,81	18,18	-77,67	78,05	40,96
	gek	3,21	6,04	-26,56	28,68	1,53
	kats	6,4	8,54	-86,84	70,04	-3,77
	KIA	0,79	9,13	-87,41	84,47	-3,32
	Kol(Lok)	-1,5	13,15	-43,7	57,59	-0,12
	kouz	1,23	20,44	-59,12	76,74	0
	Lakon	-0,59	5,9	-56,78	19,51	2,64
	NIK	-0,63	18,89	-61,39	68,64	-26,47
	pal	3,6	10,3	-25,9	72,8	6,65
	Pet	0	6,08	-42,11	61,21	-1,17
	ThOik	-4,13	2,54	-43,87	19	-4,16
	zanes	2,59	27,6	-86,45	88,88	-13,9
Female	AnAlm	-0,04	4,71	-16,85	23,32	-1,05
	DrKat	1,22	10,06	-59,09	57,74	0,54
	MIST	-2,18	13,22	-31,12	58,49	41,41

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος είχε προσοχή στην άσκηση, αφού η κλίση κεφαλής είναι $<10^\circ$, και συνεπώς υπήρχε προσοχή που πιθανόν εξαρτάται από το σενάριο. Η συνολική μέση τιμή είναι $\sim 0,5$ (Σχ.4.22).



Σχήμα 4.22 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADROLL.

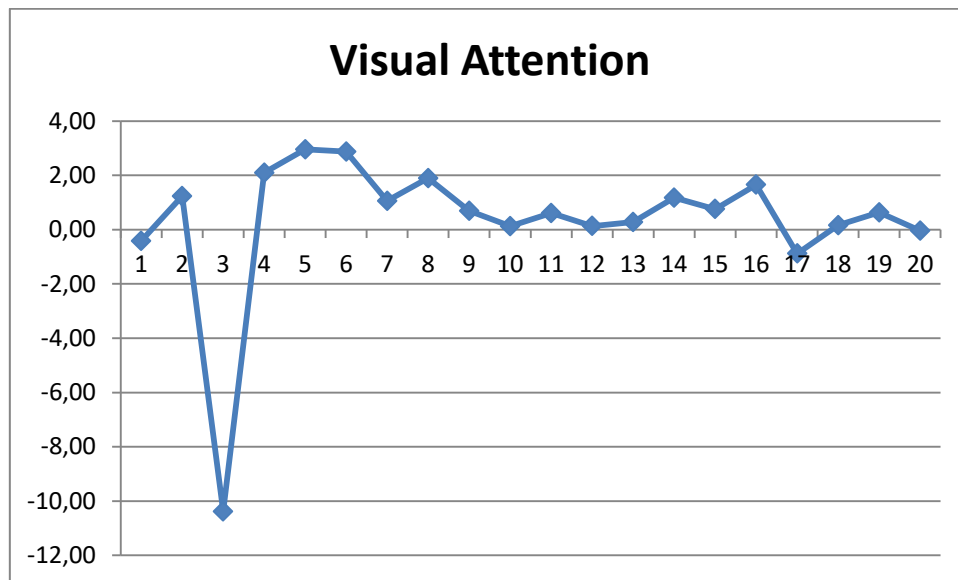
- Δείκτης VA

Πίνακας 4.55 Ανάλυση Δείκτη VA του Δείγματος (PR/Ø).

code	VA
Adam	-0,42
bas	1,23
Dam	-10,38

Male	douk	2,10
	drak	2,96
	Fot	2,88
	gek	1,06
	kats	1,89
	KIA	0,69
	Kol(Lok)	0,12
	kouz	0,61
	Lakon	0,13
	NIK	0,28
	pal	1,18
	Pet	0,76
	ThOik	1,65
	zanes	-0,88
Female	AnAlm	0,16
	DrKat	0,63
	MIST	-0,04

Η συνολική μέση τιμή του δείκτη VA είναι 0,33 (>0), και άρα δείχνει ότι στο δείγμα υπάρχει προσοχή όσο αφορά την διενέργεια του σεναρίου δοκιμής. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η κατανομή του δείκτη στο δείγμα της πιλοτικής έρευνας:



Σχήμα 4.23 Κατανομή δείκτη VA του δείγματος.

4.9.8 Ανάλυση Ποιοτικών Δεδομένων Συνέντευξης

Η ποιοτική ανάλυση δεδομένων αφορά την συνέντευξη που έδωσε κάθε συμμετέχων στην έρευνα μετά την οπτική καταγραφή.

4.9.8.1 Μονάδες Καταγραφής Ποιοτικής Ανάλυσης

Οι μονάδες καταγραφής-ανάλυσης της ΠΕΦ είναι οι εξής:

- αποτίμηση για το MATLAB: κείμενο (λέξεις, φράσεις)
- αποτίμηση για την χρήση διδακτικών σεναρίων στο MATLAB: κείμενο (λέξεις, φράσεις)
- αποτίμηση για το γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ: κείμενο (λέξεις, φράσεις)
- αποτίμηση για τη Σχολή: κείμενο (λέξεις, φράσεις)
- σχόλια: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

4.9.8.2 Εννοιολογικές Κατηγορίες

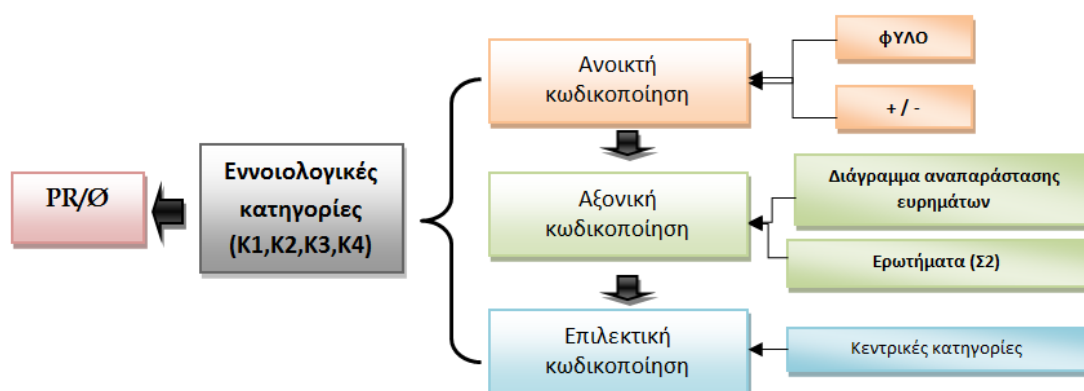
Η κατηγοριοποίηση των εννοιών της παρούσας έρευνας, ακολουθούν το ερευνητικό πλαίσιο του πρωτοκόλλου PR/Ø, και είναι οι εξής:

- K1: MATLAB
- K2: Σενάριο
- K3: ΣΑΕ
- K4: Σχολή (ΑΕΝ, Σχολή Μηχανικών ΕΝ)

4.9.8.3 Επεξεργασία

Η διαδικασία επεξεργασίας ακολουθεί τα στάδια ποιοτικής ανάλυσης βάση της ανάλυσης περιεχομένου (ΠΕΔ), όπου περιλαμβάνει (Τσιώλης 2014, Creswell 2011, Willing 2015)(Σχ.4.24):

- Ανοικτή κωδικοποίηση
- Αξονική κωδικοποίηση
- Επιλεκτική κωδικοποίηση



Σχήμα 4.24 Διαδικασία επεξεργασίας (PR/Ø).

4.9.8.3.1 Ανοικτή Κωδικοποίηση - Πρωτογενής Ανάλυση

Η ανοικτή κωδικοποίηση (*open coding*) αποτελεί το αρχικό στάδιο επεξεργασίας για παραγωγή εννοιών σε πρωτογενές επίπεδο (Τσιώλης 2014). Η ποιοτική

ανάλυση των δεδομένων των συνεντεύξεων βάση της πρωτογενούς ανάλυσης (κατάτμηση δεδομένων σύμφωνα με τις μονάδες καταγραφής-ανάλυσης - δίπολο πλεονεκτημάτων - μειονεκτημάτων & Ανδρών-Γυναικών) είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 4.56 Αποτίμηση συνέντευξης - κώδικες (PR/Ø).

	ΑΝΔΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ	
	Πλεονεκτήματα +	Μειονεκτήματα -	Πλεονεκτήματα +	Μειονεκτήματα -
K1 (Matlab)	Βοηθάει στη διδασκαλία των ΣΑΕ (9 άτομα) Καλή διεπαφή (interface)(6 άτομα) Προετοιμάζει τον εκπαιδευόμενο καλύτερα (1 άτομο) Εύχρηστο λογισμικό (3 άτομα) Γρήγορη εκτέλεση εντολών (1 άτομο)	Δεν βοηθάει στην διδασκαλία των ΣΑΕ (1 άτομο) Μη ικανοποιητική διεπαφή (9 άτομα) Δύσχρηστο λογισμικό (2 άτομα) Δεν μου άρεσε το λογισμικό (4 άτομα) Οι γραμματοσειρές του Matlab είναι αρνητικές (1 άτομο)	Ικανοποιητική διεπαφή (1 άτομο) Ικανοποιητικό helpmenu (1 άτομο) Πολύ καλό λογισμικό (1 άτομο) Ευκολία ασκήσεων (1 άτομο)	Θέλει προετοιμασία για το χειρισμό (2 άτομα) Δεν έχει ενδιαφέρον (1 άτομο)
K2 (Σενάριο)	Ικανοποιητικό το διδακτικό σενάριο (6 άτομα)	Μη ικανοποιητικό σενάριο (8 άτομα)	Θετικό σενάριο (2 άτομα) Κεντρίζει το ενδιαφέρον (1 άτομο)	Μου φάνηκε μπερδεμένο (1 άτομο)
K3 (ΣΑΕ)	Ενδιαφέρον ως μάθημα (5 άτομα)	Όχι καλή διδασκαλία (2 άτομα) Δεν με ενδιαφέρει το μάθημα των ΣΑΕ (2 άτομα) Δεν χρησιμοποιείται το Matlab στα ΣΑΕ με ορθό τρόπο (1 άτομο)	Η διδασκαλία του μαθήματος είναι καλή (1 άτομο) Πολύ χρήσιμο για τα ΣΑΕ το λογισμικό Matlab (1 άτομο)	Το Matlab δεν με βοήθησε στο μάθημα των ΣΑΕ (1 άτομο)
K4 (Σχολή)	Διευκολύνσεις του σπουδαστή (απογευματινό	Δεν υπάρχουν υποδομές (1 άτομο)		Δεν υπάρχουν υποδομές για το Matlab (1

	ωράριο)(1 άτομο)			άτομο)
Σχόλια	Να αυξηθεί η πρακτική (3 άτομα) Χρειάζονται γνώσεις ΣΑΕ (1 άτομο) Χρειάζονται γνώσεις Μαθηματικών (4 άτομα) Δεν μου αρέσει Η/Υ (1 άτομο) Το σενάριο είχε παγίδες (1 άτομο)	Δεν καταλάβει Matlab (1 άτομο) Δεν καταλάβει Matlab (1 άτομο) Βοήθησαν οι υποδείξεις (1 άτομο) Είμαι κουρασμένος, άπνους (1 άτομο)	έχω το (1 άτομο) έχω το (1 άτομο) οι (1 άτομο) (1 άτομο)	Να μπει από το πρώτο εξάμηνο η χρήση matlab& να αυξηθεί η πρακτική (1 άτομο)

4.9.8.3.2 Αξονική Κωδικοποίηση

Η *αξονική κωδικοποίηση (axial coding)* αποτελεί το επόμενο στάδιο επεξεργασίας, που στοχεύει στη θεωρητική αποσαφήνιση των κατηγοριών όπως προέκυψαν από την ανοικτή κωδικοποίηση (Τσιώλης 2014). Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα με βάση τους ερευνητικούς στόχους που έχουν ήδη τεθεί, πραγματοποιείται η επιπλέον ανάλυση (συμπεριλαμβάνονται και τα σχόλια):

Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση διδακτικών σεναρίων στο MATLAB στην ναυτική εκπαίδευση;

Οριακά είναι θετική, ικανοποιητική και κεντρίζει το ενδιαφέρον.

Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση του MATLAB στην διδακτική πράξη στην ναυτική εκπαίδευση;

Οριακά είναι θετική, ικανοποιητική, είναι λογισμικό που παρέχει χρήσιμα χαρακτηριστικά (ευχρηστία, διεπαφή, helpmenu) και υποστηρίζει την διδακτική πράξη.

Ποια είναι η συνολική αποτίμηση για την ναυτική εκπαίδευση;

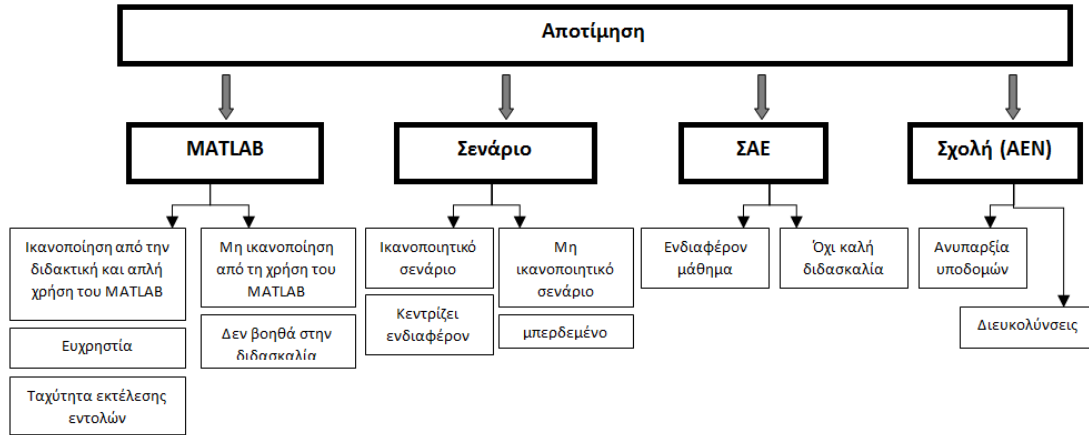
Αρνητική, υπάρχει ανάγκη για καλύτερες υποδομές.

Ποια είναι η συνολική αξιολόγηση (εκπαιδευτική-τεχνική) του γνωστικού αντικείμενου ΣΑΕ-Αυτοματισμοί Πλοίων & MATLAB;

Οριακά είναι θετική, θεωρείται ότι έχει ενδιαφέρον το γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ, αλλά απαιτούνται γνώσεις μαθηματικών, όπως επίσης και το

MATLAB είναι εύχρηστο λογισμικό με καλή διεπαφή και βοηθά την διδακτική πράξη στο αντικείμενο των ΣΑΕ.

Τα αποτελέσματα της αξονικής κωδικοποίησης φαίνονται στο επόμενο σχήμα:

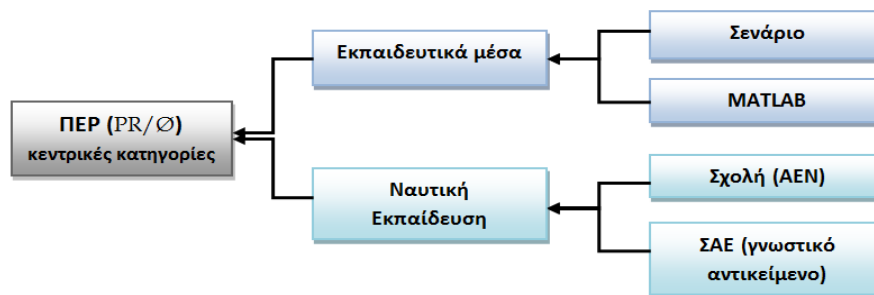


Σχήμα 4.25 Ευρήματα Αξονικής Κωδικοποίησης (PR/Ø).

4.9.8.3.2 Επιλεκτική Κωδικοποίηση

Η *επιλεκτική κωδικοποίηση* (*selective coding*) αποτελεί συνέχεια της αξονικής κωδικοποίησης σε υψηλότερα επίπεδα αφαίρεσης με στόχο τη δημιουργία μιας κεντρικής κατηγορίας ή κατηγοριών (*core categories*) που εστιάζει η ποιοτική ανάλυση δεδομένων και επίσης συνδέονται οι κατηγορίες που προϋπήρχαν στις προηγούμενες κωδικοποιήσεις (Τσιώλης, 2014). Ειδικότερα, στην ΠΕΦ έχουμε τις εξής *κεντρικές κατηγορίες* (Σχ.4.26):

- Εκπαιδευτικά μέσα (σενάριο, MATLAB), και
- Ναυτική Εκπαίδευση (ΣΑΕ, Σχολή).



Σχήμα 4.26 Ανάλυση κεντρικών κατηγοριών ΠΕΦ (PR/Ø).

4.9.9 Συνάφεια Ερευνητικών Παραγόντων

Στους δύο επόμενους πίνακες φαίνεται η σύνδεση 3 οπτικών παραμέτρων με την ικανοποίηση σεναρίου & MATLAB αντίστοιχα:

Πίνακας 4.57 Ανάλυση Ικανοποίησης ανά Ερωτώμενο για Σενάριο (PR/Ø).

<i>Βαθμολογία Ικανοποίησης (κλίμακα 1- 10)</i>	<i>Gaze_Vertical Επικρατούσα τιμή (mode)</i>	<i>Dist_Mon Επικρατούσα τιμή (mode)</i>	<i>Head_Roll Επικρατούσα τιμή (mode)</i>
1	0	0	0
3	0	1,51	-0,12
4	0	2,21	-13,9
5	0	1,0	0
6	0	1,0	-2,91
7	0	1,42	40,9
8	0	1,0	0
10	0	1,69	41,4
μ.ο.	0	1,23	8,17

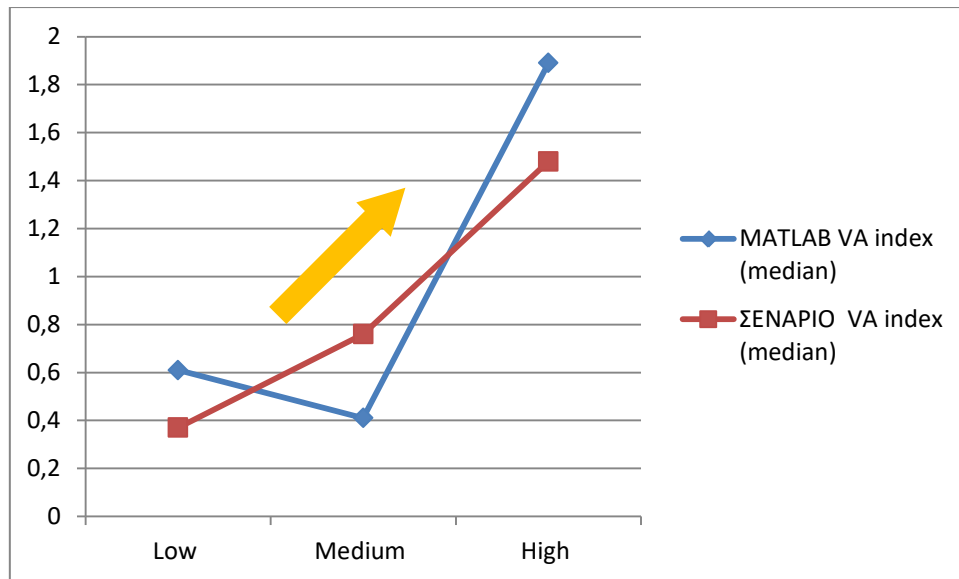
Πίνακας 4.58 Ανάλυση Ικανοποίησης ανά Ερωτώμενο για MATLAB (PR/Ø).

<i>Βαθμολογία Ικανοποίησης (κλίμακα 1- 10)</i>	<i>Gaze_Vertical Επικρατούσα τιμή (mode)</i>	<i>Dist_Mon Επικρατούσα τιμή (mode)</i>	<i>Head_Roll Επικρατούσα τιμή (mode)</i>
1	0	0	0
4	0	2,21	-13,9
5	0	1,0	1,5
6	0	1,5	-2,91
7	0	1,41	40,9
8	0	1,69	0
μ.ο.	0	1,3	4,27

Στις πολύ χαμηλές τιμές σεναρίου οι επικρατούσες τιμές είναι ~0. Στον επόμενο πίνακα & σχήμα, απεικονίζονται οι μ.ο. (διάμεσοι) του δείκτη VA σε σχέση με την ικανοποίηση σεναρίου & MATLAB:

Πίνακας 4.59 Ανάλυση Ικανοποίησης Σεναρίου & MATLAB για τον δείκτη VA (PR/Ø).

Κατηγορίες Ικανοποίησης	MATLAB VAindex (median)	ΣΕΝΑΡΙΟ VA index (median)
Low	0,61	0,37
Medium	0,41	0,76
High	1,89	1,48



Σχήμα 4.27 Ανάλυση Ικανοποίησης ΣΔ - MATLAB σε σχέση με VA(PR/Ø).

Όσο ανεβαίνει το επίπεδο ικανοποίησης (σενάριο, MATLAB), αντίστοιχα ανεβαίνει και ο δείκτης VA. Στον επόμενο πίνακα φαίνεται η σύνδεση ικανοποίησης σεναρίου & MATLAB με άτομα που έχουν διαγνωσμένη Δυσλεξία (κατά δήλωσή τους):

Πίνακας 4.60 Ανάλυση Ικανοποίησης ανά Ερωτώμενο που έχει διαγνωσμένη Δυσλεξία (δείγμα) για Σενάριο & MATLAB (PR/Ø).

Κωδικοποίηση	Sat_MATLAB	Sat_Scenario	μ.ο.
Zanes	4	4	4
Kats	7	6	6,5
Kol(Lok)	5	3	4
KLA	6	6	6
μ.ο.	5,5	4,75	5,1

Οι μ.ο. της ικανοποίησης για σενάριο & MATLAB, των δυσλεκτικών ατόμων του δείγματος είναι χαμηλότεροι από τους αντίστοιχους μ.ο. (<6) του γενικού πληθυσμού της έρευνας (ΠΕΦ). Στους επόμενους πίνακες φαίνεται η σύνδεση μεταξύ ικανοποίησης σεναρίου & MATLAB και γνωστικού υπόβαθρου (επίπεδο μαθηματικών, προηγούμενη εμπειρία εξομοιωτών):

Πίνακας 4.61 Ανάλυση Ικανοποίησης για Σενάριο & MATLAB σε σχέση με το επίπεδο μαθηματικών (PR/Ø).

Κατηγορία επιπέδου μαθηματικών	Άτομα (n)	Sat_MATLAB μ.ο.	Sat_Scenario μ.ο.
5-6	11	5,18	5,18
7-8	5	7,6	7,8

Οι μ.ο. της ικανοποίησης για σενάριο &MATLAB, αυξάνονται ανάλογα με το επίπεδο των μαθηματικών (όσο πιο ψηλά στα μαθηματικά, τόσο μεγαλύτερη ικανοποίηση και στα δύο αντικείμενα αξιολόγησης).

Πίνακας 4.62 Ανάλυση Ικανοποίησης για Σενάριο &MATLAB σε σχέση με προηγούμενη εμπειρία σε εξομοιωτές (PR/Ø).

Εμπειρία εξομοιωτών	Άτομα (n)	Sat_MATLAB μ.ο.	Sat_Scenario μ.ο.
<i>Ναι</i>	8	5,8	5,7
<i>Όχι</i>	8	5,8	6,2

Οι μ.ο. της ικανοποίησης για MATLAB, είναι σχεδόν ίδιοι ανεξάρτητα εμπειρίας, ενώ υπάρχει μια μικρή διαφοροποίηση στους μ.ο. ικανοποίησης για το σενάριο, με αυτούς που δεν έχουν εμπειρία να έχουν υψηλότερη ικανοποίηση. Επίσης, η σύνδεση των σταδίων εκτέλεσης του σεναρίου σε σχέση με την ικανοποίηση για σενάριο &MATLAB, φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 4.63 Ανάλυση Ικανοποίησης για Σενάριο &MATLAB σε σχέση με την εκτέλεση του σεναρίου δοκιμής (PR/Ø).

Στάδια εκτέλεση σεναρίου	Άτομα (n)	Sat_MATLAB μ.ο.	Sat_Scenario μ.ο.
$G_1(s)$	16	5,94	6
$G_2(s)$	15	6,27	6,33
$G'(s)$	6	6,3	6
$G_m(s)$	1	6	6
<i>Time Response</i>	1	6	6

Οι μ.ο. της ικανοποίησης για MATLAB& σενάριο, είναι σχεδόν ίδιοι, ανεξάρτητα από το στάδιο εκτέλεσης της πειραματικής άσκησης (ΔΣ). Τέλος, με την χρήση μη παραμετρικών τεστ (συντελεστές συσχέτισης *Spearman's rho* & *Kendall's tau_b*) λόγω της μη κατανομής των μεταβλητών, εξήχθησαν τα εξής αποτελέσματα:

- ισχυρή θετική συσχέτιση *TSI δείκτη* με τους επιμέρους δείκτες ικανοποίησης (σενάριο &MATLAB)(Πιν.4.64),
- ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των επιμέρους δεικτών ικανοποίησης (σενάριο &MATLAB) (Πιν.4.65),

- θετική συσχέτιση μεταξύ της VA και των οπτικών παραμέτρων: Gazeparameter, Dist_Monparameter, &Headrollparameter (Πιν.4.64), και
- θετική συσχέτιση μεταξύ δείκτη αυτοαξιολόγησης (περιβαλλοντικός παράγοντας) και yawparameter (Πιν.4.64).

Πίνακας 4.64 Ανάλυση συσχέτισης 4 παραγόντων (ικανοποίηση σεναρίου, MATLAB, TSI, VAindex)(PR/Ø).

		SAT_SCENARIO	SAT_MATLAB	VA INDEX	TSI ΔΕΙΚΤΗΣ	
Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	1,000	,760**	,160	,885**	
	Sig. (2-tailed)	.	,000	,408	,000	
	N	16	16	16	16	
	Correlation Coefficient	,760**	1,000	,253	,921**	
	SAT_MATLAB	Sig. (2-tailed)	,000	.	,196	,000
	N	16	16	16	16	
	Correlation Coefficient	,160	,253	1,000	,269	
	VA INDEX	Sig. (2-tailed)	,408	,196	.	,158
	N	16	16	16	16	
Spearman's rho	Correlation Coefficient	,885**	,921**	,269	1,000	
	TSI ΔΕΙΚΤΗΣ	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,158	.
	N	16	16	16	16	
	Correlation Coefficient	1,000	,844**	,191	,940**	
	SAT_SCENARIO	Sig. (2-tailed)	.	,000	,478	,000
	N	16	16	16	16	
	Correlation Coefficient	,844**	1,000	,338	,966**	
	SAT_MATLAB	Sig. (2-tailed)	,000	.	,201	,000
	N	16	16	16	16	
Spearman's rho	Correlation Coefficient	,191	,338	1,000	,322	
	VA INDEX	Sig. (2-tailed)	,478	,201	.	,224
	N	16	16	16	16	
	Correlation Coefficient	,940**	,966**	,322	1,000	
	TSI ΔΕΙΚΤΗΣ	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,224	.
	N	16	16	16	16	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

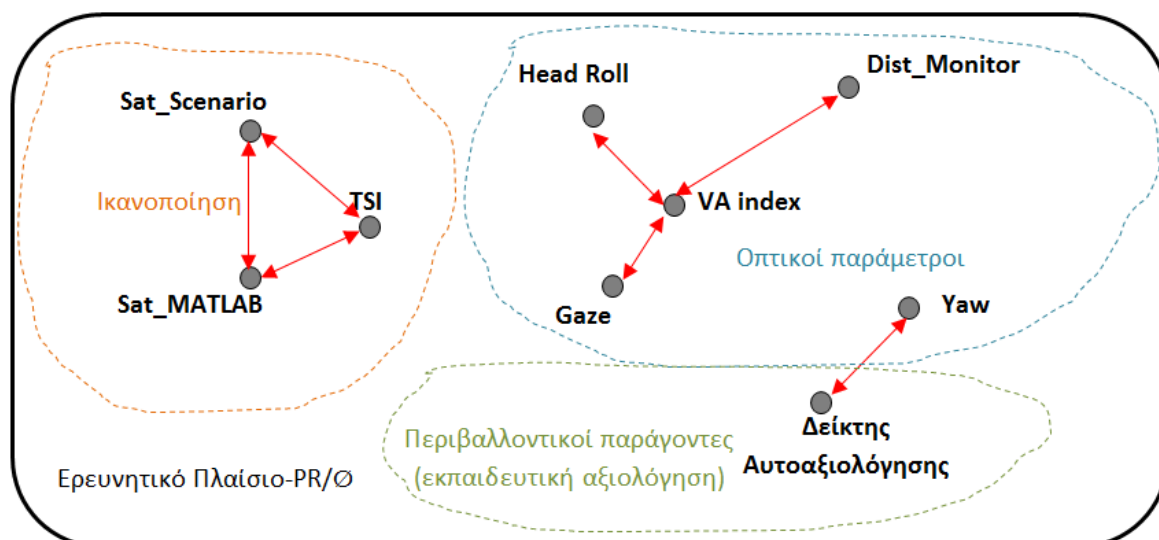
Πίνακας 4.65 Ανάλυση συσχέτισης οπτικών παραγόντων & VAindex (PR/Ø).

			VA INDEX	GAZE PARAMETER	PITCH PARAMETER	YAW PARAMETER	DIST_MON PARAMETER	HEAD ROLL PARAMETER
Kendall's tau_b	VA INDEX	Correlation Coefficient	1,000	,577**	-,079	-,033	-,444*	,800**
		Sig. (2-tailed)	.	,005	,680	,871	,017	,000
		N	16	16	16	15	16	16
	GAZE PARAMETER	Correlation Coefficient	,577**	1,000	-,143	,177	-,455*	,328
		Sig. (2-tailed)	,005	.	,501	,438	,027	,110
		N	16	16	16	15	16	16
	PITCH PARAMETER	Correlation Coefficient	-,079	-,143	1,000	,141	,536**	-,149
		Sig. (2-tailed)	,680	,501	.	,508	,005	,436
		N	16	16	16	15	16	16
	YAW PARAMETER	Correlation Coefficient	-,033	,177	,141	1,000	,101	-,078
		Sig. (2-tailed)	,871	,438	,508	.	,627	,705
		N	15	15	15	15	15	15
	DIST_MON PARAMETER	Correlation Coefficient	-,444*	-,455*	,536**	,101	1,000	-,310
		Sig. (2-tailed)	,017	,027	,005	,627	.	,095
		N	16	16	16	15	16	16
	HEAD ROLL PARAMETER	Correlation Coefficient	,800**	,328	-,149	-,078	-,310	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	,110	,436	,705	,095	.
		N	16	16	16	15	16	16
Spearman's rho	VA INDEX	Correlation Coefficient	1,000	,662**	-,205	-,087	-,611*	,897**
		Sig. (2-tailed)	.	,005	,447	,757	,012	,000
		N	16	16	16	15	16	16

Πίνακας 4.66 Ανάλυση συσχέτισης οπτικών παραγόντων & περιβαλλοντικού παράγοντα (PR/Ø).

			GAZE PARAMETER	PITCH PARAMETER	YAW PARAMETER	DIST_MON PARAMETER	HEAD ROLL PARAMETER	ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
Kendall's tau_b	GAZE PARAMETER	Correlation Coefficient	1,000	-,143	,177	-,455*	,328	,064
		Sig. (2-tailed)	.	,501	,438	,027	,110	,775
		N	16	16	15	16	16	16
	PITCH PARAMETER	Correlation Coefficient	-,143	1,000	,141	,536**	-,149	,354
		Sig. (2-tailed)	,501	.	,508	,005	,436	,086
		N	16	16	15	16	16	16
	YAW PARAMETER	Correlation Coefficient	,177	,141	1,000	,101	-,078	,463
		Sig. (2-tailed)	,438	,508	.	,627	,705	,038
		N	15	15	15	15	15	15
	DIST_MON PARAMETER	Correlation Coefficient	-,455*	,536**	,101	1,000	-,310	,113
		Sig. (2-tailed)	,027	,005	,627	.	,095	,574
		N	16	16	15	16	16	16
	HEAD ROLL PARAMETER	Correlation Coefficient	,328	-,149	-,078	-,310	1,000	,066
		Sig. (2-tailed)	,110	,436	,705	,095	.	,743
		N	16	16	15	16	16	16
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	Correlation Coefficient	,064	,354	,463	,113	,066	1,000
		Sig. (2-tailed)	,775	,086	,038	,574	,743	.
		N	16	16	15	16	16	16
Spearman's rho	GAZE PARAMETER	Correlation Coefficient	1,000	-,203	,212	-,571*	,393	,074
		Sig. (2-tailed)	.	,450	,448	,021	,132	,785
		N	16	16	15	16	16	16
	PITCH PARAMETER	Correlation Coefficient	-,203	1,000	,175	,653**	-,302	,445
		Sig. (2-tailed)	,450	.	,533	,006	,256	,084
		N	16	16	15	16	16	16
	YAW PARAMETER	Correlation Coefficient	,212	,175	1,000	,138	-,134	,556*
		Sig. (2-tailed)						
		N						

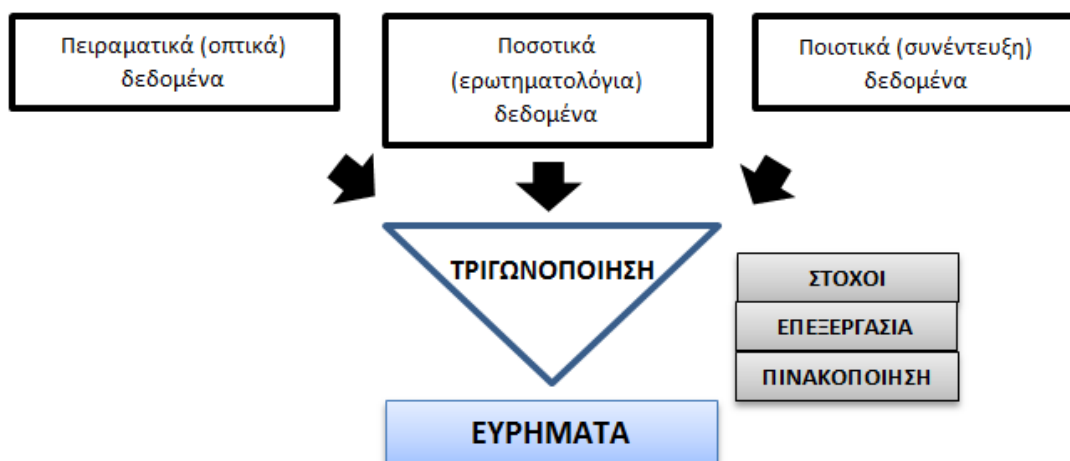
Στο επόμενο σχήμα, απεικονίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ παραγόντων του ερευνητικού πλαισίου του πρωτοκόλλου PR/Ø (ΠΕΦ), όπως προέκυψαν μετά την επεξεργασία των πειραματικών-ποσοτικών δεδομένων:



Σχήμα 4.28 Ανάλυση παραγόντων ερευνητικού πλαισίου της ΠΕΦ (PR/Ø).

4.9.10 Τριγωνοποίηση

Η διαδικασία τριγωνοποίησης αφορά την συνδυαστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της ΠΕΦ, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 4.28 Ανάλυση παραγόντων ερευνητικού πλαισίου της ΠΕΦ (PR/Ø).

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η *συσχέτιση* ευρημάτων πειραματικής, ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας ανά ερευνητικό στόχο σύμφωνα με το ΠΕΔ (Πιν.4.67):

Πίνακας 4.67 Αποτελέσματα Τριγωνοποίησης ΠΕΦ (PR/Ø).

Ερευνητικοί Στόχοι	Ευρήματα
Σ1	- συσχετίζεται θετικά ο δείκτης αυτοαξιολόγησης (αξιολόγηση εκπαιδευόμενου) με τον οπτικό παράμετρο yawparameter (όσο

<p>(συναισθηματική κατάσταση-ικανοποίηση χρήστη)</p>	<p>αυξάνεται ο δείκτης, αντίστοιχα αυξάνεται ο οπτικός παράμετρος)</p> <ul style="list-style-type: none"> - η ικανοποίηση σχετίζεται με το επίπεδο μαθηματικών (αντίστοιχη παρατήρηση υπάρχει και στην συνέντευξη) – αυξάνεται η ικανοποίηση (σενάριο, MATLAB) ανάλογα με το επίπεδο των μαθηματικών (όσο υψηλότερο το επίπεδο των μαθηματικών, τόσο υψηλότερη η ικανοποίηση) - η ικανοποίηση είναι χαμηλότερη (4,74 – 5,1) στα άτομα που έχουν δυσλεξία (σενάριο, MATLAB) από ότι στο γενικό πληθυσμό του δείγματος (~6) - η εμπειρία εξομοιωτών επηρεάζει την ικανοποίηση σεναρίου (όσοι έχουν, διαθέτουν υψηλότερη ικανοποίηση)
<p>Σ2</p> <p>(ανίχνευση συναισθηματική κατάστασης)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - όσο ανεβαίνει το επίπεδο ικανοποίησης (σενάριο, MATLAB), αντίστοιχα ανεβαίνει και ο δείκτης VA, και ειδικότερα για υψηλές τιμές ικανοποίησης (>7 σε 10βάθμια κλίμακα), οι τιμές είναι >1 (VAindex) - στην οπτική παράμετρο Dist_Monitor η τιμή που λαβαίνει είναι >1 όσο αυξάνεται η ικανοποίηση (σενάριο, MATLAB) - στην οπτική παράμετρο Head_Roll όσο αυξάνεται η ικανοποίηση και ιδιαίτερα σε υψηλές τιμές, λαβαίνει τιμές >0 - συσχετίζεται θετικά ο δείκτης VA και οπτικές παράμετροι Dist_Monitor&HeadRoll (όσο αυξάνεται ο VA αντίστοιχα αυξάνονται αυτοί) - συνολικά, παρατηρείται ότι υπάρχουν <i>μοτίβα τιμών</i> που συνδέονται με την ικανοποίηση και αφορούν VA, και τις οπτικές παραμέτρους Dist_Monitor, HeadRoll&yawparameter
<p>Σ3</p> <p>(αξιολόγηση ευχρηστίας-εκπαιδευτική αξιολόγηση)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - οριακά ικανοποιητική (κεντρίζει το ενδιαφέρον) - σχετικά χαμηλός ο διδακτικός σχεδιασμός - σχετικά ικανοποιητική η διδακτική χρήση του MATLAB - εύχρηστο (ικανοποιητικός ο δείκτης εγχειριδίων-βοήθειας, ευκολία χρήσης, ευκολία εκμάθησης) - σχετικά ικανοποιητικός ο δείκτης φιλικότητας χρήστη - η αποτίμηση είναι θετική για το MATLAB (εύχρηστο, εκπαιδευτικά χρήσιμο) και το μάθημα των ΣΑΕ και για τη σύνδεσης μαζί τους (διδακτική χρήση), και για τη Σχολή υπάρχει ανάγκη για βελτίωση των υποδομών

4.10 Σύνοψη

ΗΠΕΦ (PR/Ø) πραγματοποιήθηκε στην ΑΕΝ, στη Σχολή Μηχανικών ΕΝ, σε περιβάλλον MATLAB. Αποτέλεσε μια πρώτη προσπάθεια διερεύνησης της χρήσης εργαλείων που ανήκουν στους τομείς των νευροεπιστημών, των επιστημών εκπαίδευσης, & αλληλεπίδρασης ανθρώπου - μηχανής. Τα

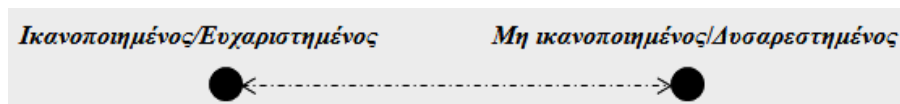
ευρήματα έδειξαν ότι υπάρχουν κάποια *μοτίβα* *συσχέτισης* (*οπτικές μετρήσεις*) που συνδέουν *οπτικές παραμέτρους* με την *ικανοποίηση των χρηστών*, και η εκπαιδευτική αξιολόγηση ανέδειξε στοιχεία σχετικά με την *διδασκτική αξιοποίηση* του εκπαιδευτικού λογισμικού στην ναυτική εκπαίδευση.

ΠΕΜΠΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (PR/I)

5.1 Εισαγωγή

Η Δεύτερη Ερευνητική Φάση (ΔΕΦ) αφορά την διερεύνηση και ανάλυση της της συναισθηματικής κατάστασης ενός χρήστη ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (*simulator*, εκπαιδευτικό λογισμικό κλπ.), που αποτελεί ένα διεπιστημονικό πεδίο (ψυχολογία, παιδαγωγική, αλληλεπίδραση ανθρώπου – μηχανής, γλωσσολογία, εμπειρία χρήστη, συναισθηματική υπολογιστική κ.α.) (Dix et al. 2007, Dix 2016, Garrett 2011, Esposito et al. 2015, Havorid et al. 2015, Hooper and Dix 2013, Kafetsios et al. 2017, Ledoux 1998, Navarro et al. 2015, Rogers et al. 2011, Shneiderman and Plaisant 2010, Zinciret et al. 2017, Αβούρης 2000, Βοσνιάδου 2001, Κουτσαμπάσης 2011, Ρετάλης κ.α. 2005), και βασίζεται στο ερευνητικό πρωτόκολλο PR/I, που περιγράφτηκε ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η διερεύνηση εστιάζει στη συναισθηματική κατάσταση και στην εμπειρία του χρήστη (συναισθηματική διαδραστικότητα), μέσω των διεπαφών και των μαθησιακών δραστηριοτήτων που ασκούνται σε ναυτικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης.

Ο κύριος σκοπός της ΔΕΦ είναι η ανάλυση της συναισθηματικής κατάστασης και η διερεύνηση *μοτίβων συσχέτισης* που να συνδέουν την *Ικανοποίηση-Ευχαρίστηση* του χρήστη ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, με την κίνηση ματιών – κεφαλής & γλωσσικής απόδοσης (προφορική γλώσσα) στο ακόλουθο βασικό δίπολο, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



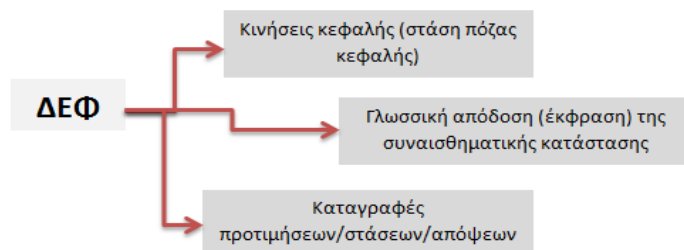
Σχήμα 5.1 Δίπολο ερευνητικής δραστηριότητας (ΔΕΦ).

Επιπλέον, η ΔΕΦ εστιάζει στην αξιολόγηση της ικανοποίησης του χρήστη σε σχέση με τα ναυτικά ηλεκτρονικά συστήματα μάθησης (διεπαφές, λειτουργίες) και τα σενάρια-ασκήσεις (ωφελιμότητα, ευχρηστία). Η *Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση (NEK)* περιλαμβάνει ειδικές απαιτήσεις βάσει διεθνών προδιαγραφών (*STCW, IMO*), και το εργασιακό περιβάλλον είναι απαιτητικό όσο αφορά την αξιοπιστία, την ασφάλεια, την ακρίβεια και την βελτιστοποίηση των μεταφορών (οικονομική, περιβαλλοντική κλπ.). Η ΔΕΦ σε σχέση με την ΠΕΦ εισάγει την *γλωσσική διάσταση* στην ανίχνευση, και διευρύνει το φαινόμενο της ικανοποίησης, τοποθετώντας το, στο ευρύτερο πλαίσιο της συναισθηματικής κατάστασης του κάθε χρήστη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (συναισθηματική διάδραση/εμπειρία χρήστη) (Bradford 2011, Dai, et al. 2015, Dix et al. 2007, Garrett 2011, Hartmann et al. 2013, Rogers et al. 2013, Renshaw et al. 2004,

RoblyerandDoering2015, KiplimoandIkua 2017, Zincicet al. 2017, Γιαννούλας 2009, Κουτσαμπάσης 2011, Μαρμαράς και Ναθαναήλ 2015, Ρετάλης κ.α. 2005).

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ΔΕΦ, είναι ένας συνδυασμός παραδοσιακών - συμβατικών τεχνικών (ποιοτική & ποσοτική προσέγγιση) και βιομετρικών εργαλείων. Η τελική στόχευση της ΔΕΦ αφορά τρεις τομείς (Σχ.5.2):

- σε κινήσεις κεφαλής (πόζα κεφαλής) & παρακολούθηση του βλέμματος (*gazetracking*),
- στην γλωσσική απόδοση της συναισθηματικής κατάστασης (προφορική γλώσσα),
- και στις καταγραφές προτιμήσεων, απόψεων, στάσεων των χρηστών (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη).



Σχήμα 5.2 Ερευνητική εστίαση της ΔΕΦ (συνδυασμός παραδοσιακών μεθόδων, βιομετρικού εργαλείου και γλωσσολογικής καταγραφής/ανάλυσης).

Συνοψίζοντας, η ΔΕΦ έχει τους ακόλουθους ερευνητικούς στόχους:

- **Στόχος 1 (Σ1):** διερεύνηση της βασικής συναισθηματικής κατάστασης ενός χρήστη ναυτικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης όσο αφορά το *δίπολο ευχαρίστηση - δυσαρέσκεια* (*happiness*) και της *ικανοποίησης* (*satisfaction*) από την *εκπαιδευτική χρήση τους* (εμπειρία χρήστη), μέσα από την αλληλεπίδραση ανθρώπου - υπολογιστή (συναισθηματική διαδραστικότητα).
- **Στόχος 2 (Σ2):** διερεύνηση πιθανών *μέσων ανίχνευσης* συναισθηματικών καταστάσεων (καταγραφή φυσικών παραμέτρων: μάτια, πόζα κεφαλής, γλώσσα) σε ναυτικά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης.
- **Στόχος 3 (Σ3):** Αξιολόγηση *Ευχρηστίας* των Ναυτικών Ηλεκτρονικών Συστημάτων Μάθησης.
- **Στόχος 4 (Σ4):** εκπαιδευτική Αξιολόγηση και διασύνδεση με την *Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση* (NEK).

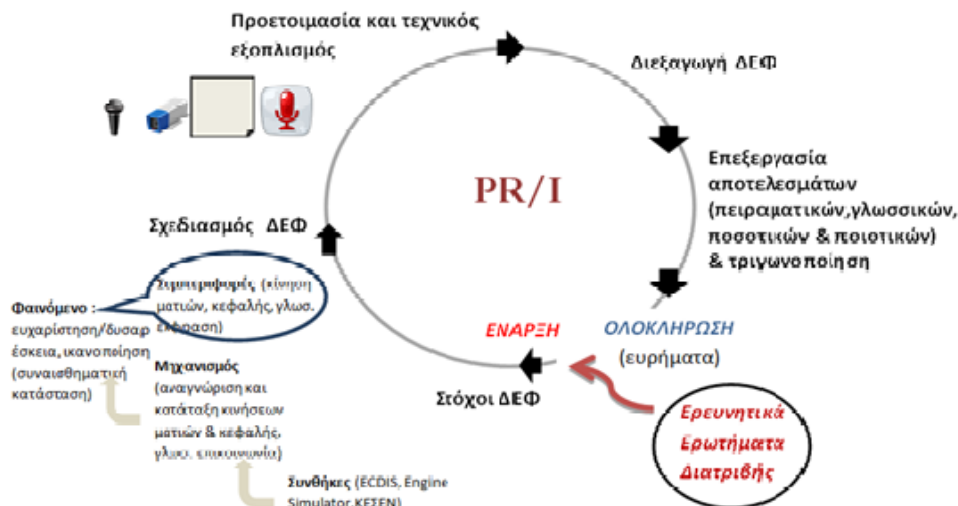
Οι παραπάνω στόχοι βασίζονται στα *ερευνητικά ερωτήματα* που τέθηκαν στην εισαγωγή της παρούσας διατριβής (αξιολόγηση συναισθήματος, εκφραστικά

μέσα ανίχνευσης, εννοιολογικό πλαίσιο της αλληλεπίδρασης, κατάσταση ελληνικής ναυτικής εκπαίδευσης κλπ.).

5.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός

Η Δεύτερη Ερευνητική Φάση (ΔΕΦ) περιλαμβάνει ένα συνδυασμό Μεικτής Έρευνας (*MixedMethodsResearch - MMR*) με χρήση συμβατικών (παραδοσιακών) μέσων (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη) (Ιωσηφίδης 2003, 2008, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Cohenet al. 2008, Fidel 2008, Robson 2007), βιομετρικού εργαλείου (μη επεμβατικές μέθοδοι - νευροεπισημονική προσέγγιση)(Σίμος και Καμίλη 2003, SarrisandReib 2009, DamasioandDamasio 1989), και εργαλείου γλωσσικής καταγραφής (μικρόφωνο & λογισμικό ηχητικής καταγραφής)(γλωσσολογική προσέγγιση)(Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Τσαντήλα 2007, CloreandOrtony 1991, Brandstatteret al. 1992, Kaklauskaset al. 2011) (Σχ.5.3).

Η ΔΕΦ όπως και προηγουμένως η ΠΕΦ, ακολουθεί τις τρεις βασικές προϋποθέσεις της γνωστικής νευροεπισημότητας (Σίμος και Καμίλη 2003): (α) εμπειρική επαλήθευση (τα αποτελέσματα της χρήσης του βιομετρικού εργαλείου & της γλωσσικής καταγραφής, συσχετίζονται με τα αποτελέσματα των παραδοσιακών/συμβατικών μεθόδων), (β) λειτουργικό προσδιορισμό (χρήση σαφών οδηγιών - διαδικασιών για την υλοποίηση της ΔΕΦ) και (γ) επαναληψιμότητα (μπορεί να επαναληφθεί κάτω από παρόμοιες συνθήκες). Ειδικότερα, όσο αφορά το λειτουργικό πλαίσιο οδηγιών & διαδικασιών υλοποίησης της ΔΕΦ, αυτό βασίστηκε στο Πρωτόκολλο I (*Protocol I, PR/I*).

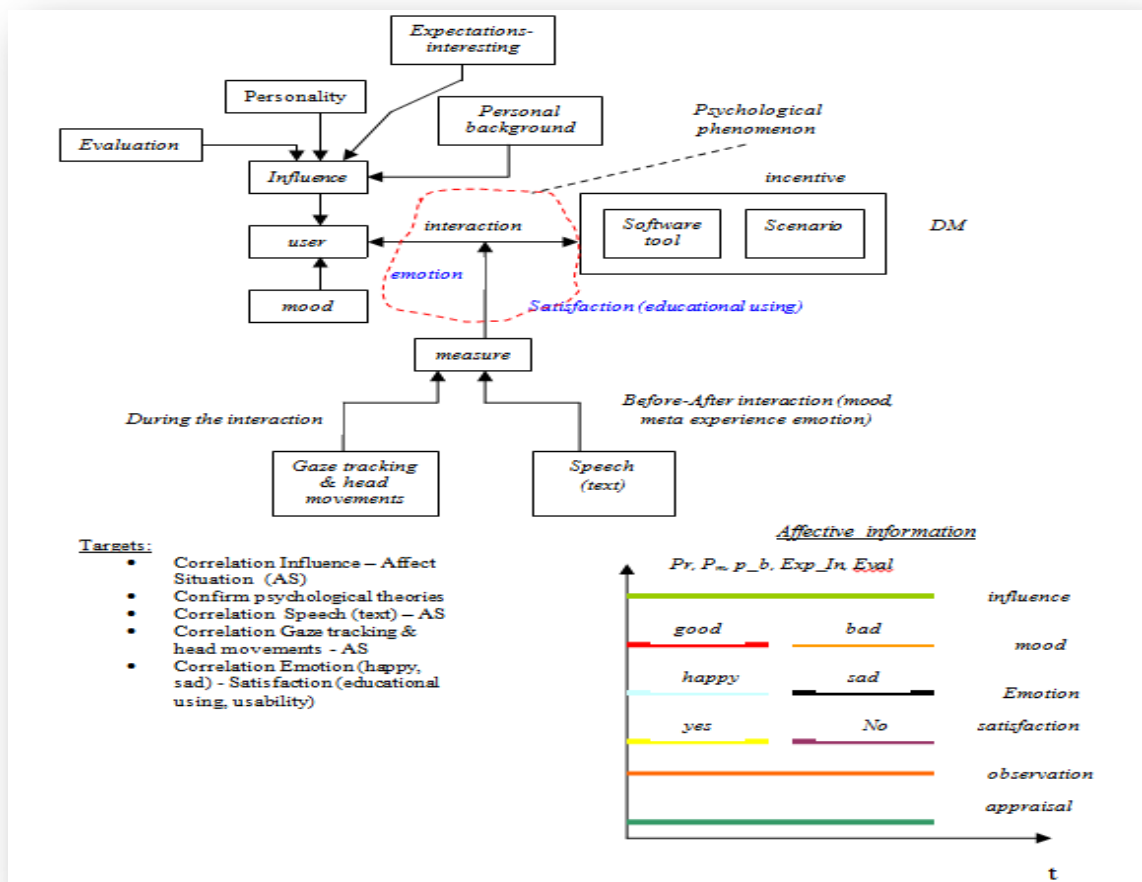


Σχήμα 5.3 Γενικός Ερευνητικός Σχεδιασμός της Δεύτερης Ερευνητικής Φάσης (PR/I) (προσαρμογή από SarrisandReib 2009 & Σίμος και Καμίλη 2003).

Ο συνδυασμός ποιοτικής – ποσοτικής μεθοδολογίας (μεικτή έρευνα, MMR) από την μια πλευρά, και η χρήση εργαλείων *Νευροεπιστήμης* (χρήση οπτικού καταγραφέα) & *γλωσσικής έκφρασης* από την άλλη, επιλέχθηκε για να συνδυαστούν τα θετικά χαρακτηριστικά των αντίστοιχων μεθοδολογιών (Σαραφίδου 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Σίμος και Καμίλη 2003, Τσιπητάρης και Μπάμπαλης 2011, Τσαντήλα 2007, Arpeleyal. 2016, CloreandOrtony 1991, Khanet al. 2016, Ortonyet al. 1987, Cloreet al. 1987, Schmidt-Atzert 1980, 1996, Wu 2012, Παπαδόπουλος 2005, Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Δόλγυρα 2004):

- *μετρήσιμα αποτελέσματα & έλεγχο των μεταβλητών* (ποσοτική),
- *ερμηνευτική, εξηγητική* (ποιοτική), και
- *αντικειμενικές μετρήσεις μέσω «παρακολούθησης»* φυσιολογικών στοιχείων του χρήστη (πόζα κεφαλής, βλέμμα-μάτια), και
- *γλωσσική έκφραση/απόδοση* (εξωτερικευση συναισθηματικής κατάστασης).

Κλείνοντας, ακολουθεί στο επόμενο σχήμα το ερευνητικό πλαίσιο της ΔΕΦ, σύμφωνα με το πρωτόκολλο PR/I:



Σχήμα 5.4 Η συνολική θεώρηση του ερευνητικού πλαισίου της παρούσας έρευνας (στόχοι, διαδικασία, δομή πληροφορίας).

5.3 Διεξαγωγή Έρευνας

Η διεξαγωγή της ΔΕΦ βάση του πρωτοκόλλου PR/I, υλοποιείται σε 4 φάσεις και ικανοποιεί και τις τρεις βασικές προϋποθέσεις διεξαγωγής της έρευνας (γνωστική νευροεπιστήμη) (Σίμος και Καμίλη 2003)(Σχ.5.5 & 5.6):

- Ø Φάση: Προετοιμασία για την διεξαγωγή της έρευνας (ρύθμιση ΟΜ-1, ΟΜ-2, συμπλήρωση Κάρτας Εκπαιδευτών, Βεβαίωση αποδοχής από τους χρήστες, και ενημέρωση των χρηστών σχετικά με το πείραμα).
- Α Φάση: Εφαρμογή του T3-A (συμπλήρωση στοιχείων με προκαθορισμένη σειρά σε καθορισμένα πλαίσια ερωτήσεων, με τη μορφή συνέντευξης με τη βοήθεια καρτέλας σε H/Y - Excelformat ή συμπλήρωσης ερωτηματολογίου).
- Β Φάση: Συνδυασμένη χρήση των ΟΜ-1, ΟΜ-2 κατά σειρά, και του T3-B (συμπλήρωση στοιχείων με προκαθορισμένη σειρά σε καθορισμένα πλαίσια ερωτήσεων, με τη μορφή συνέντευξης, με τη βοήθεια καρτέλας σε H/Y - Excelformat) με την ακόλουθη σειρά: T3-B→T2→T3-B→ΟΜ-11→T3-B→ΟΜ-22→T3-B→ΟΜ-2.
- Γ Φάση: Εφαρμογή του T3-C (συμπλήρωση στοιχείων με προκαθορισμένη σειρά σε καθορισμένα πλαίσια ερωτήσεων με τη μορφή συνέντευξης, με τη βοήθεια καρτέλας σε H/Y - Excelformat ή συμπλήρωσης ερωτηματολογίου).

Το σενάριο/άσκηση στη ΔΕΦ, εκτελείται από το υπό εξέταση σύστημα ναυτικής ηλεκτρονικής μάθησης σύμφωνα με το ακόλουθο πλαίσιο εκτέλεσης (Σχ.5.7):

- υλοποιείται από το χρήστη μέχρι ολοκλήρωσης του ή οικειοθελή τερματισμό από μέρος του (πλήρη καταγραφή)²²,
- ή υλοποιείται ένα μέρος του (καταγράφεται λόγω μεγάλης διάρκειας)²³.

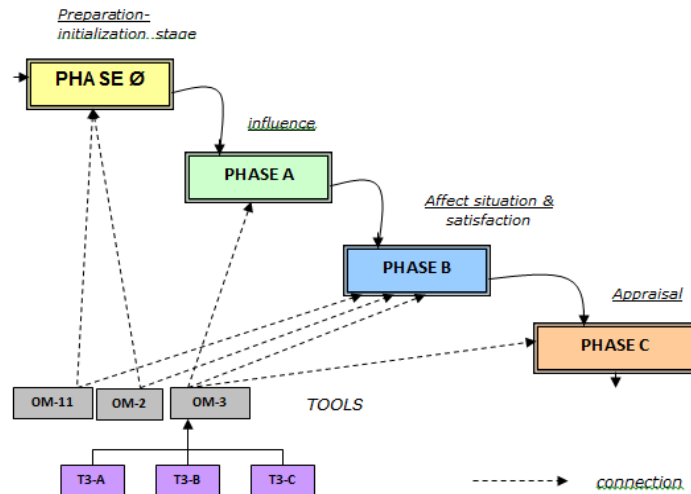
Δύο ναυτικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης περιλαμβάνονται στην διεξαγωγή της ΔΕΦ: το *ECDIS* (πλοίαρχοι EN) και *Ναυτικός Εξομοιωτής Μηχανοστασίου*(enginesimulator). Επίσης, δίνονται οι επιμέρους *διδακτικοί στόχοι* του κάθε σεναρίου/άσκησης, και οι δεξιότητες που απαιτούνται να αποκτηθούν ή να βελτιωθούν από τους εκπαιδευτές κατά ημέρα ή περίοδο καταγραφής ανάλογα με το τύπο εκπαίδευσης (τριτοβάθμια εκπαίδευση, κατάρτιση, συνεχιζόμενη εκπαίδευση) (Πιν.5.1).

²²**Experimental procedure (exp)**: σενάριο κατασκευασμένο για τις ανάγκες του πειράματος.

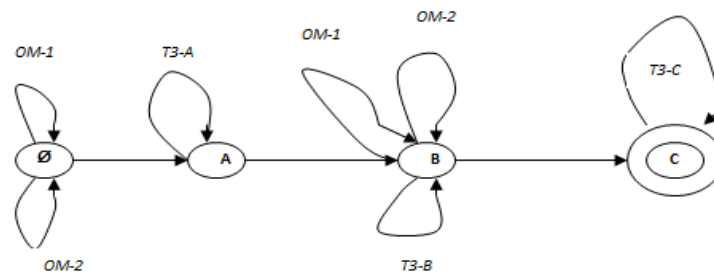
²³**Live procedure (live)**: σενάριο που υλοποιείται στα πλαίσια του τυπικού εκπαιδευτικού προγράμματος.

Πίνακας 5.1 Κάρτα Εκπαιδευτών (TutorRecording).

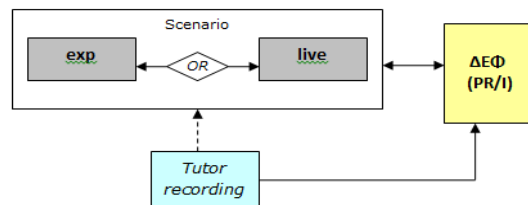
α/α	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	Τίτλος Σεναρίου/άσκησης	Ονομασία (τίτλος)
2	Περιγραφή άσκησης	Σύντομη περιγραφή
3	Διδακτικοί στόχοι	Λεπτομερή καταγραφή διδακτικών (μαθησιακών) στόχων & δεξιοτήτων
4	Χρονική διάρκεια	Ώρες/λεπτά
5	Ημερομηνία καταγραφής	ηη/μμ/ετος ονομασία ημέρας
6	Τύπος εκπαίδευσης	AEN ΚΕΣΕΝ
7	Επαγγελματικός κλάδος εκπαίδευσης	Πλοίαρχοι Μηχανικοί
8	Ειδικότητα κύριου εκπαιδευτή	Πλοίαρχος Μηχανικός ΕΝ άλλη ειδικότητα (π.χ. πληροφορικός ΑΕΙ)
9	Εκπαιδευτική εμπειρία κύριου εκπαιδευτή	Χρόνια
10	Αριθμός εκπαιδευτών	Αριθμός
11	Ειδικότητες άλλων εκπαιδευτών	Πλοίαρχος Μηχανικός ΕΝ άλλη ειδικότητα (π.χ. πληροφορικός ΑΕΙ)
12	Αριθμός εκπαιδευόμενων	αριθμός



Σχήμα 5.5 Οι Φάσεις διεξαγωγής έρευνας.



Σχήμα 5.6 Οι Φάσεις διεξαγωγής έρευνας σε μορφή αυτόματου.



Σχήμα 5.7 Πλαίσιο εκτέλεσης της ΔΕΦ (PR/I) στο πειραματικό χώρο (σενάριο-άσκηση).

5.4 Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων

Το Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων (ΠΕΔ2, *FrameworkDataProcessing -FDP2*) της Δεύτερης Ερευνητικής Φάσης (PR/I) περιλαμβάνει τις εξής τεχνικές ανάλυσης δεδομένων σύμφωνα με τους ερευνητικούς στόχους:

- Ποσοτική ανάλυση δεδομένων (στατιστική επεξεργασία) για τα δεδομένα του οπτικού καταγραφέα, γλωσσικών δεδομένων και των ερωτηματολογίων και έντυπων καταγραφής.
- Ποιοτική ανάλυση δεδομένων (κωδικοποίηση ανοικτού τύπου) για την συνέντευξη.

- Χρήση εργαλείων SWOT, Rich picture, UML-Use cases.
- Γλωσσική επεξεργασία, σύμφωνα με το ΠΛΕΑ.
- Τριγωνοποίηση: συνδυαστική/συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων (ευρημάτων, αριθμητικών, γλωσσικών δεδομένων κλπ.).

Επιπρόσθετα, στην ΔΕΦ χρησιμοποιούνται οι παράμετροι του ΠΛΕΑ, οι δείκτες (IVA, TSI) (με ισοδύναμα βάρη) όπως και στην ΠΕΦ, και επιπλέον, ο Δείκτης Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (IEE):

$$IEE = \sum [Fact_KPI_i] / 6 \quad (5.1)$$

όπου

$$Fact_KPI_i = \sum [τιμ\eta\ \epsilon\rho\omega\tau\eta\sigma\eta_{s_x}] / n \quad (5.2)$$

όπου

x: αρ.ερώτησης, n: σύνολο ερωτήσεων

επίσης, ο Δείκτης Προσωπικότητας (I5P):

$$I5P = \sum [τιμ\eta\ \epsilon\rho\omega\tau\eta\sigma\eta_{s_x}] / n \quad (5.3)$$

όπου

x = [1..5], n:5(σύνολο ερωτήσεων)

ακόμα ο Δείκτης μοντέλου Vroom (I_{vroom}):

$$I_{vroom} = \sum [Fact_vroom_i] / n \quad (5.4)$$

όπου

i = [1..n], n=10(σύνολο ερωτήσεων)

και τέλος, ο Δείκτης Αποτίμησης (I_{eval}):

$$I_{eval_i} = \sum [τιμ\eta\ \epsilon\rho\omega\tau\eta\sigma\eta_{s_x}] / n \quad (5.5)$$

όπου

x: αρ.ερώτησης, n: σύνολο ερωτήσεων

και

$$I_{eval} = (5.6) \left(\begin{array}{c} \text{Scenario} \\ \text{Software} \\ \text{Environnement} \\ \text{Self-eval} \end{array} \right)$$

5.5 Δειγματοληψία και Κωδικοποίηση

Στην ΔΕΦ, το δείγμα αφορά δύο πειραματικές ομάδες:

- εκπαιδευόμενους Αξ/κούς μηχανικούς ΕΝ που παρακολουθούν προγράμματα επιμόρφωσης στο ΚΕΣΕΝ (ΜΗΧ), και
- εκπαιδευόμενους Αξ/κούς Πλοιάρχους ΕΝ που παρακολουθούν προγράμματα επιμόρφωσης στο ΚΕΣΕΝ (ΠΛΗ).

Το μέγεθος του δείγματος (n) για την ΔΕΦ είναι σχετικά μικρό (όπως ισχύει συνήθως σε πειράματα τέτοιας μορφής) (Σίμος και Καμίλη 2003, Sarris and Reib 2009). Ακολουθήθηκε η τυχαία δειγματοληψία, λόγω της φύσης της έρευνας (διερευνητική) (Κατσιλλής 2006, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Ρούσσοσ και Τσιαούσης 2011, Φελάς και Μπαλούρδος, 2015), και τα κριτήρια επιλογής ήταν τα ακόλουθα:

- να είναι εκπαιδευόμενοι στο ΚΕΣΕΝ,
- η ευκολία πρόσβασης στον ερωτώμενο, και
- η ελεύθερη επιλογή για το αν θα δεχτεί να συμμετάσχει στην έρευνα ή όχι (υπογραφή σχετικής βεβαίωσης αποδοχής).

Οι διαδικασίες κωδικοποίησης των συμμετεχόντων-χρηστών κατά την διεξαγωγή της έρευνας υλοποιήθηκε σύμφωνα με την παρακάτω μεθοδολογία:

- Κωδικοποίηση χρήστη στα θεωρητικά εργαλεία. Η μορφή της κωδικοποίησης (format) διακρίνεται σε τρία τμήματα (με λατινικούς χαρακτήρες):

[Part-I (χώρος προέλευσης) Part-II (ειδικότητα) Part-III (αύξοντας αριθμός)]

όπου Part-I: Κ(ΚΕΣΕΝ) | Α(ΑΕΝ) | Ι(ΙΕΚ)

Part-II: Ρ(ΠΛΟΙΑΡΧΟΙ) | Μ(ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ)

Part-III: $N \in \{0,1,2,..n\}$

Π.χ. ΚΡ08

- Κωδικοποίηση χρήστη στα τεχνικά εργαλεία. Η μορφή της κωδικοποίησης (format) διακρίνεται σε πέντε τμήματα (με λατινικούς χαρακτήρες):

[Part-I Part-II Part-III _Part V]

όπου Part-V: Ο (αρχείο οπτικών δεδομένων) | S_i (ηχητικό αρχείο)

$i:1..n$

5.6 Πιλοτική Δοκιμή

Τα όργανα μέτρησης της ΔΕΦ δοκιμάστηκαν σε συνδυασμό με ένα ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης (Παράρτημα 2) των εργαλείων της σε ένα δείγμα 2 ατόμων-εκπαιδευόμενων (Πλοίαρχοι ΕΝ) του ΚΕΣΕΝ Α.Ι. Ρέντη (1 άνδρας, 1 γυναίκα). Ειδικότερα, εξετάστηκε αν τα ΟΜ (ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις) ικανοποιούν το κεντρικό στόχο της έρευνας: «*διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση ικανοποίησης – συναισθηματικής κατάστασης κατά την χρήση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης*», όπως επίσης και τη μορφή (ευανάγνωστα γράμματα, γραμματοσειρά, χρώμα, εύχρηστη μορφή κλπ.), τη δομή (σειρά ερωτήσεων, θεματικές ενότητες), το περιεχόμενο (ερωτήσεις, επεξηγήσεις), τη διαδικασία οπτικής - γλωσσικής καταγραφής, & τη συνολική ικανοποίηση από τα εργαλεία. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου αξιολόγησης έγινε με σύμφωνη γνώμη των ερωτώμενων, *ανώνυμα* και οι απαντήσεις τους ήταν απόλυτα *εμπιστευτικές*. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής δοκιμής βοήθησαν στην βελτίωση των ΟΜ (καταγραφή παρατηρήσεων-σχολίων για βελτίωση των ΟΜ από τους ερωτώμενους), ενώ αποτελούν και εργαλείο πιστοποίησης εγκυρότητας (*facevalidation - εγκυρότητα όψης*), όπως επίσης βελτιώνουν και την αξιοπιστία των ΟΜ του PR/I (Ουζούνη και Νακάκης 2011, Cohenet al. 2008, Robson 2007). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι:

- *Μορφή ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα).
- *Δομή ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 50% (1 άτομο), Αρκετά Ικανοποιημένοι 50% (1 άτομο).
- *Περιεχόμενο ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 50% (1 άτομο), Αρκετά Ικανοποιημένοι 50% (1 άτομο).
- *Ικανοποίηση Στόχου Έρευνας*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα)
- *Συνολική Ικανοποίηση*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα).
- *Βελτιώσεις*: έγιναν βελτιώσεις το Tool-3 (σύνταξη ερωτήσεων, γραμματικές διορθώσεις).

5.7 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα

Η ΔΕΦ (PR/I) ακολούθησε τα εξής *κριτήρια* αξιοπιστίας και εγκυρότητας λόγω του μικρού αριθμού συμμετεχόντων στην έρευνα, και της χρήσης μεικτών μεθόδων έρευνας (Σαραφίδου 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Καραγεώργος 2002):

(i) *Αξιοπιστία*

- IV. *Επαγγελματική εμπειρία του ερευνητή*: ο ερευνητής διαθέτει σημαντική επαγγελματική & ερευνητική εμπειρία στο χώρο της ναυτικής εκπαίδευσης και ευρύτερα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (>15 ετών).
- V. *Τριγωνοποίηση*: δεδομένων όσον αφορούν τις πολλαπλές μεθόδους συλλογής δεδομένων για όλους τους ερευνητικούς στόχους (Tool-1, Tool-2, Tool-3).
- VI. *Πιλοτική Δοκιμή*: η πιλοτική δοκιμή των Οργάνων Μέτρησης ανέδειξε ικανοποιητική αξιοπιστία (δείκτες ικανοποίησης), αφού η πιλοτική δοκιμή συντείνει στην αύξηση της αξιοπιστία των ΟΜ της ΔΕΦ (Cohenet al. 2008).
- (ii) *Εγκυρότητα*
- VI. *Μεταβιβασιμότητα*: η διαδικασία ανάλυσης ακολουθεί την επαγωγική προσέγγιση.
- VII. *Βασιμότητα*: η διεξαγωγή της έρευνας ακολούθησε ένα συγκροτημένο ερευνητικό σχεδιασμό (PR/I), με πειθαρχημένο αυτοέλεγχο του ερευνητή. Επιπρόσθετα, ο ερευνητής διερεύνησε τους στόχους ως εξωτερικός παρατηρητής (δεν είχε καμία επαγγελματική σχέση με το χώρο της ναυτικής εκπαίδευσης κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας).
- VIII. *Εγκυρότητα Περιεχομένου*: τα ΟΜ καλύπτουν εξίσου και ολοκληρωμένα τις διαστάσεις των υπό εξέταση εννοιών και φαινομένων (συναισθηματική κατάσταση, υποκειμενική ικανοποίηση, οπτική-γλωσσική καταγραφή)(Cohenet al. 2008).
- IX. *Εγκυρότητα Κριτηρίου*: η εφαρμογή εγκυρότητας κριτηρίου κατέστη αδύνατη, γιατί η χρήση κριτηρίου, δηλ. η ύπαρξη αξιόπιστων, έγκυρων & σταθμισμένων ΟΜ (ερωτηματολόγια), σχετικά με την υποκειμενική ικανοποίηση & συναισθηματική κατάσταση σε συνδυασμό με βιομετρικά δεδομένα στον συγκεκριμένο τομέα (Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση), δεν βρέθηκε. Έτσι πιθανότατα, διαφάνηκε ένα κενό σε αυτό το χώρο. Ωστόσο, η χρήση του SUS εργαλείου προσφέρει μια εγκυρότητα κριτηρίου όσο αφορά την ικανοποίηση χρήστη, αφού είναι ένα διεθνώς διαδεδομένο και σταθμισμένο εργαλείο, και στην Ελλάδα έχει σταθμιστεί ανάλογα (εγκυρότητα εργαλείου)(Bangoret al. 2008, 2009, TullisandStetson 2004, Ορφανού 2014, Katsanoset al. 2012).
- X. *Φαινομενική εγκυρότητα*: Αυτό επιτεύχθηκε χάρη στην πιλοτική δοκιμή των ΟΜ, που ανέδειξε πολύ ικανοποιητική φαινομενική εγκυρότητα (δείκτες ικανοποίησης, ικανοποίηση>50%)(Cohenet al. 2008, Ουζούνη και Νακάκης 2011).

5.8 Αντικείμενο (Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης)

5.8.1 ECDIS

Το ECDIS (*Electronic Chart Display and Information Systems*, Ηλεκτρονικά Συστήματα Απεικόνισης Χαρτών και Πληροφοριών) είναι ο συνδυασμός πολλών διαφορετικών ναυτιλιακών βοηθημάτων, συσκευών και οργάνων (ηλεκτρονικοί χάρτες ναυσιπλοΐας RADAR/ARPA, GPS, πυξίδα, βυθόμετρο) που συγκεντρώνονται σε μια κεντρική οθόνη από όπου μπορεί να παρακολουθείται πλήρως η διαδρομή του πλοίου, και να ρυθμίζονται τα στοιχεία της (Εικ.5.1 & 5.2). Η άμεση απεικόνιση στην οθόνη του συστήματος όλων των βασικών στοιχείων του διαδρομής (стіγμα, πορείες, ταχύτητες, αληθής και σχετική κίνηση στόχων) μειώνει σημαντικά την ένταση εργασίας στη γέφυρα (stressπληρώματος) και συμβάλλει στην ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, παρέχοντας τη δυνατότητα λήψεως γρήγορων και ορθών αποφάσεων από το πλήρωμα της γέφυρας²⁴. Το σύστημα ECDIS εισάγει την ναυτιλία στον 21^ο αιώνα, σε μια περίοδο όπου αναμένεται η ψηφιακή τεχνολογία να επικρατήσει σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (Kazimierski and Stateczny 2013, Liu et al. 2016).



Εικόνα 5.1 Συσκευή ECDIS σε γέφυρα πλοίου (pc-maritime)²⁵.

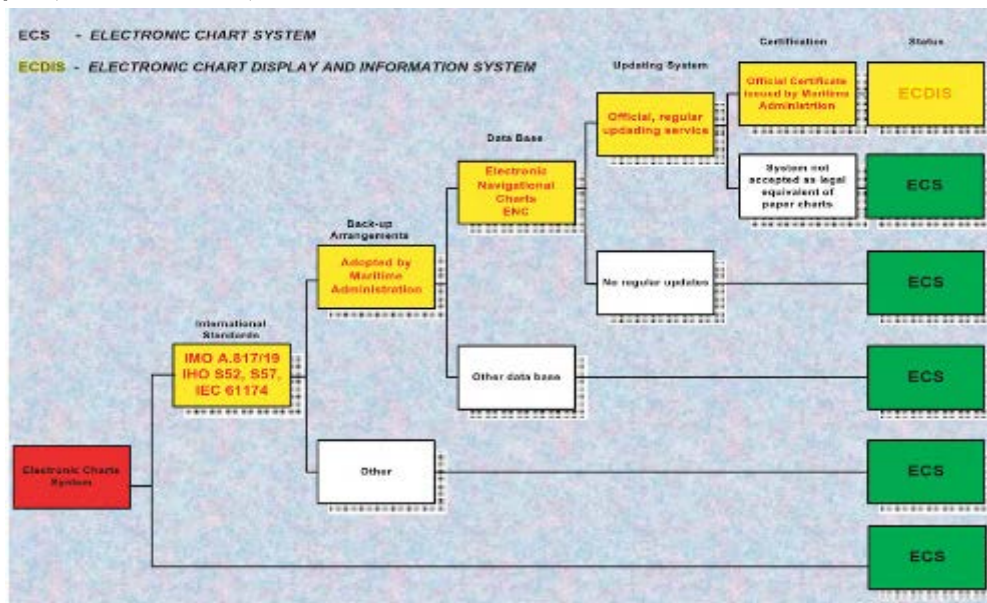


Εικόνα 5.2 Ηλεκτρονικός Χάρτης Πλοήγησης (Wikipedia).

²⁴ <https://el.wikipedia.org/wiki/ECDIS>.

²⁵ <http://www.pcmaritime.com/ecdis/ecdis/>.

Οι ηλεκτρονικοί χάρτες παρέχουν σημαντικά οφέλη όσον αφορά την ασφάλεια πλοήγησης και επίσης βελτιώνουν τη λειτουργική αποδοτικότητα. Πάνω σε μια απλή οθόνη υπολογιστή, σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα γραφημάτων, υπάρχει ένα σύστημα πλοήγησης σε πραγματικό χρόνο, που ενσωματώνει μια ποικιλία πληροφοριών που εμφανίζονται και ερμηνεύονται κατάλληλα από τον αξιωματικό της γέφυρας. Πρόκειται για ένα αυτοματοποιημένο μέσο λήψης αποφάσεων ικανό να καθορίζει συνεχώς τη θέση ενός σκάφους σε σχέση με τη γη, και να εντοπίζονται τα διάφορα αντικείμενα με χάρτες, παρέχοντας επιπλέον, βοηθήματα πλοήγησης και προστασία από τυχόν κινδύνους. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι συστημάτων ηλεκτρονικών χαρτών. Αυτά που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του IMO για τα σκάφη κατηγορίας SOLAS, γνωστά ως συστήματα ηλεκτρονικής απεικόνισης χαρτών και πληροφοριών (ECDIS), και όλων των άλλων τύπων ηλεκτρονικών χαρτών, που θεωρούνται γενικά ως συστήματα ηλεκτρονικών διαγραμμάτων (ECS). Η συνολική ταξινόμηση για τα συστήματα ηλεκτρονικών χαρτών, που προσδίδουν την διεθνώς τυποποιημένη ονομασία Συστημάτων Ηλεκτρονικής Απεικόνισης Χαρτών και Πληροφοριών (ECDIS), φαίνεται στο επόμενο σχήμα (Weintrit 2009):



Σχήμα 5.8 Η ταξινόμηση των συστημάτων ηλεκτρονικών χαρτών (Weintrit 2009).

Το ECDIS αποτελεί συστατικό εργαλείο του πλαισίου *e-Navigation*, που είναι μια στρατηγική που αναπτύχθηκε από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) (Εικ.5.3). Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της MSC 85, η επιτροπή ενέκρινε τη στρατηγική για την ανάπτυξη και την εφαρμογή του *e-Navigation* και ανέπτυξε τον ακόλουθο ορισμό της, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του

κλάδου και άλλων σχετικών οργανισμών (π.χ. ΙΑΛΑ, ΙΗΟ): «η ηλεκτρονική ναυσιπλοΐα είναι η εναρμονισμένη συλλογή, ενοποίηση, ανταλλαγή, παρουσίαση και ανάλυση θαλάσσιων πληροφοριών επί του σκάφους (πλοίου) και στην ξηρά με ηλεκτρονικά μέσα για τη βελτίωση της ναυσιπλοΐας και των συναφών υπηρεσιών για την ασφάλεια στη θάλασσα και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος»²⁶.



Εικόνα 5.3 Τοπρωτεινόμενοςύστημαe-NavigationτηςΜάλτας (Marssa'se-navigationsystem)(TimesofMalta)²⁷.

Τέλος, σύμφωνα με τους Wawruch et al. (2007), το πλαίσιο *e-Navigation* αναμένεται να εφαρμοστεί/αναπτυχθεί σε δύο κύριες κατευθύνσεις: ολοκληρωμένο και κατανεμημένο σύστημα (Σχ.5.9).

Στην παρούσα έρευνα, η πειραματική διεξαγωγή της ΔΕΦ πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο ECDIS του ΚΕΣΕΝ Α.Ι. Ρέντης²⁸ στο σύστημα ECDIS-Electronic chart display & information system A-I/12 & B-I/12, σε διάφορα σενάρια πλοήγησης: διάυλος Ν. Υόρκης (ΗΠΑ), Βόσπορος (Τουρκία) και Σιγγαπούρης (Εικ.5.4). Το πρόγραμμα εκπαίδευσης του συστήματος ECDIS, το παρακολουθούν Αξ/κοι Πλοίαρχοι του ΕΝ για 5 ημέρες (25 ώρες), με μια τυπική αξιολόγηση την τελευταία ημέρα (τεστ πολλαπλών επιλογών). Η εκπαίδευση στο ECDIS, ακολουθεί μια μεικτή μέθοδο διδασκαλίας (χωρίς όμως συγκεκριμένη προτυποποίηση): υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης (διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό) και επαλήθευση ενός μοντέλου-διαδρομής/πλοήγησης (χρήση προσομοίωσης και αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό). Η άσκηση στο σύστημα γίνεται σε συνδυασμό με την χρήση ειδικού εξομοιωτή πλοήγησης²⁹ ενός πλοίου (π.χ. τάνκερ) (Εικ.5.5). Οι πρώτες δύο μέρες της

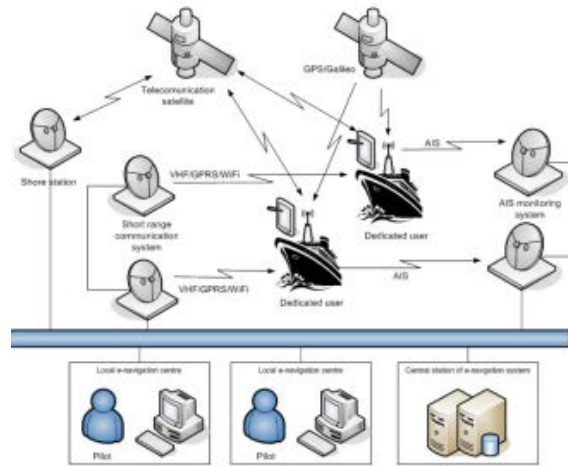
²⁶International Maritime Organization's e-Navigation page.

²⁷<https://www.timesofmalta.com/articles/view/20121125/business-news/Vittoriosa-firm-to-house-Med-s-first-public-marine-simulator.446822>.

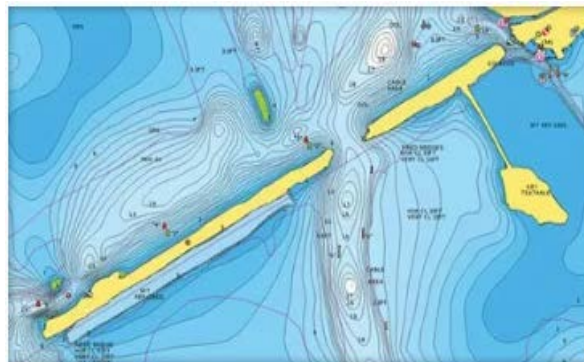
²⁸<http://kesen.hcg.gr/?p=222>.

²⁹Navi-Trainer 4000 Simulator.

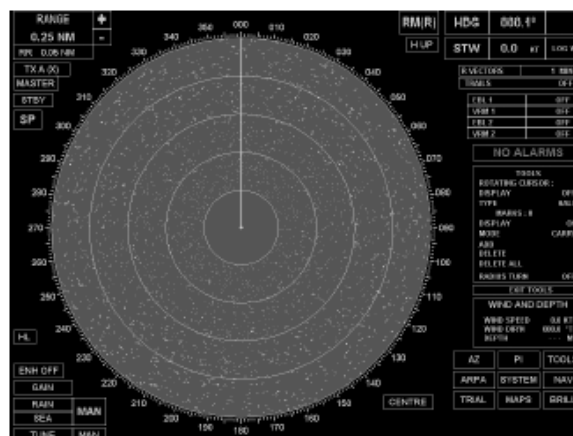
εκπαίδευσης αναλώνονται κυρίως στην εκμάθηση του λογισμικού ECDIS (μενού επιλογών, λειτουργίες) και σε μικρές διαδρομές-εξομοιώσεις. Στις επόμενες τρεις μέρες χρησιμοποιούνται 3 μεγαλύτερα σενάρια (5ωρη διάρκεια)(Εικ.5.6 & 5.7).



Σχήμα 5.9 Τεχνολογική Υλοποίηση e-Navigation (Wawruch et al. 2007).



Εικόνα 5.4 Εικόνα ECDIS - ηλεκτρονικός χάρτης (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).



Εικόνα 5.5 Εικόνα Radar εξομοιωτή πλοήγησης (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).



Εικόνα 5.6 Θέση Εργασίας ECDIS (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).



Εικόνα 5.7 Διδακτική Πράξη στο εργαστήριο ECDIS (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).

5.8.2 Ναυτικός Προσομοιωτής Μηχανοστασίου

Η *προσομοίωση (simulation)* αποτελεί *τεχνηκή μίμησης* της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα (υπολογιστής), και καταλαμβάνει μια σημαντική θέση στα πλαίσια των εκπαιδευτικών εφαρμογών των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) (Aless iand Trollip 2001, Κόμης 2004, Κεκές 2011). Ειδικότερα, *οι προσομοιωτές μηχανοστασίου (engine room simulators)* χρησιμοποιούνται σήμερα από ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών οργανισμών και φορέων, όπως είναι τα πανεπιστήμια, οι ναυτιλιακές εταιρίες αλλά και στρατιωτικοί οργανισμοί. Πραγματοποιούν πολύ χρήσιμες λειτουργίες και διεργασίες που περιλαμβάνουν: βελτιστοποίηση ελέγχου της μηχανής (κύριων και βοηθητικών), και τη διαχείριση κρίσεων στο χώρο του μηχανοστασίου (Εικ.5.8). Η εκπαίδευση σε ένα προσομοιωτή μηχανοστασίου βοηθά στην μείωση των λαθών και ατυχημάτων στη θάλασσα, και στη βελτίωση της αποδοτικότητας. Για να αποφευχθούν τα λάθη είναι απαραίτητο η εκπαίδευση στον προσομοιωτή να ανταποκρίνεται σε ρεαλιστικά σενάρια και καταστάσεις που μπορεί να συμβούν στην πραγματικότητα. Η σύγχρονη *τεχνολογία ναυτικής προσομοίωσης* προσφέρει εξαιρετικές *ρεαλιστικές συνθήκες*, δηλαδή ένα νέο επίπεδο

πραγματικότητας, καθώς οι υποψήφιοι μηχανικοί έχουν τη δυνατότητα να εκπαιδεύονται ακριβώς πάνω στον ίδιο εξοπλισμό τον οποίο θα βρουν και σε ένα πραγματικό πλοίο (Armstorng 2009, Antani 2002, Cohen 1994, Crook 1994, Kluj 2002, KiplimoandIkua 2017, Tsoumaset al. 2004).



Εικόνα 5.8 Προσομοιωτής Μηχανοστασίου Πλοίου (ΑΕΝ Μακεδονίας).

Στην παρούσα έρευνα, η πειραματική διεξαγωγή της ΔΕΦ πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Προσομοιωτή Μηχανοστασίου που διαθέτει ένα προσομοιωτή της *Norcontrol Kongsberg (PPT 2000- MC 90- III simulator)* (Εικ.5.9). Χρησιμοποιείται για την απόκτηση πιστοποιητικού εκπαίδευσης στον Προσομοιωτή Μηχανοστασίου και στα ηλεκτρικά - πνευματικά συστήματα ελέγχου (ERS-ERM)³⁰. Η εκπαίδευση ακολουθεί το πρότυπο της επαλήθευσης μοντέλου, με την εκκίνηση/διάγνωση μηχανής (χρήση προσομοίωσης και αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό), και περιλαμβάνει διάφορα σενάρια εκκίνησης μηχανών (PLIESTIK, MANBW).



Εικόνα 5.9 Εργαστήριο Προσομοίωσης Μηχανοστασίου Πλοίου (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).

Ο χώρος του εργαστηρίου του προσομοιωτή μηχανοστασίου, χωρίζεται σε 3 αίθουσες: αίθουσα ελέγχου συστήματος (εκπαιδευτής)(Εικ.5.10), αίθουσα εξομοίωσης σε υπολογιστή (Εικ.5.11), και αίθουσα απομιμητή που εξομοιώνει πραγματικό χώρο μηχανοστασίου πλοίου (Εικ.5.12).

³⁰<http://kesen.hcg.gr/?p=1347>.



Εικόνα 5.10 Αίθουσα Ελέγχου Συστήματος Προσομοίωσης Μηχανοστασίου Πλοίου (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).



Εικόνα 5.11 Αίθουσα Εξομοίωσης Μηχανοστασίου Πλοίου (χρήση τερματικών υπολογιστών) (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).



Εικόνα 5.12 Αίθουσα Απομιμητή Μηχανοστασίου Πλοίου (ΚΕΣΕΝ Α.Ι.Ρέντης).

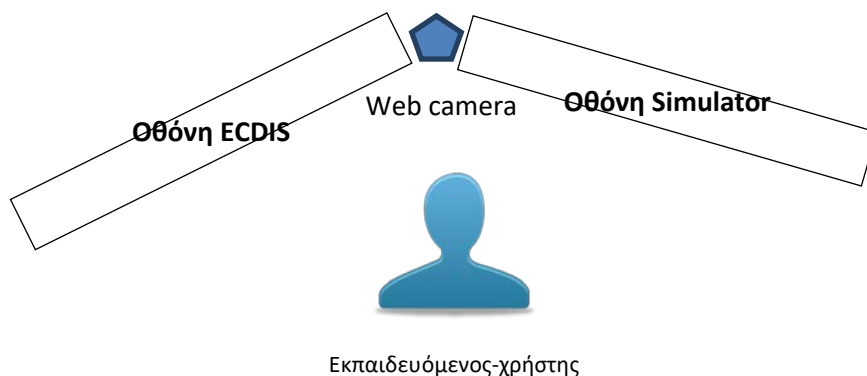
5.9 Ανάλυση και Παρουσίαση Δεδομένων

5.9.1 Δείγμα και Πειραματική Καταγραφή

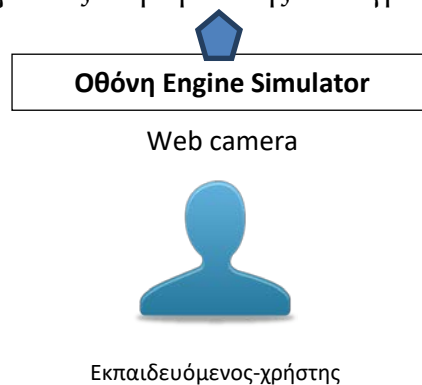
Το Δείγμα της ΔΕΦ αφορά δύο πειραματικές ομάδες:

- 49 Αξ/κούς Μηχανικούς EN (ΠΛΗ), και
- 23 Αξ/κούς Μηχανικούς EN (ΜΗΧ).

Το συνολικό μέγεθος του δείγματος της ΔΕΦ είναι 72 άτομα ($n=72$). Η έρευνα διεξήχθη μεταξύ των ετών 2012-2015, και αφορούσε το ECDIS (ΠΛΗ) και το προσομοιωτή μηχανοστασίου (ΜΗΧ). Η μέση διάρκεια καταγραφής ήταν 23 min για την ομάδα ΠΛΗ, και 22,7 min για την ομάδα ΜΗΧ. Η φιλοσοφία της πειραματικής καταγραφής ακολούθησε την καταγραφή ενός μέρους του σεναρίου (~1/5 του συνολικού χρόνου), που εκτελούνταν από το χρήστη την ημέρα καταγραφής. Στα επόμενα σχήματα, φαίνονται οι θέσεις πειραματικής καταγραφής ανά πειραματική ομάδα:



Σχήμα 5.10 Θέση Εργασίας πειραματικής καταγραφής για το ECDIS.

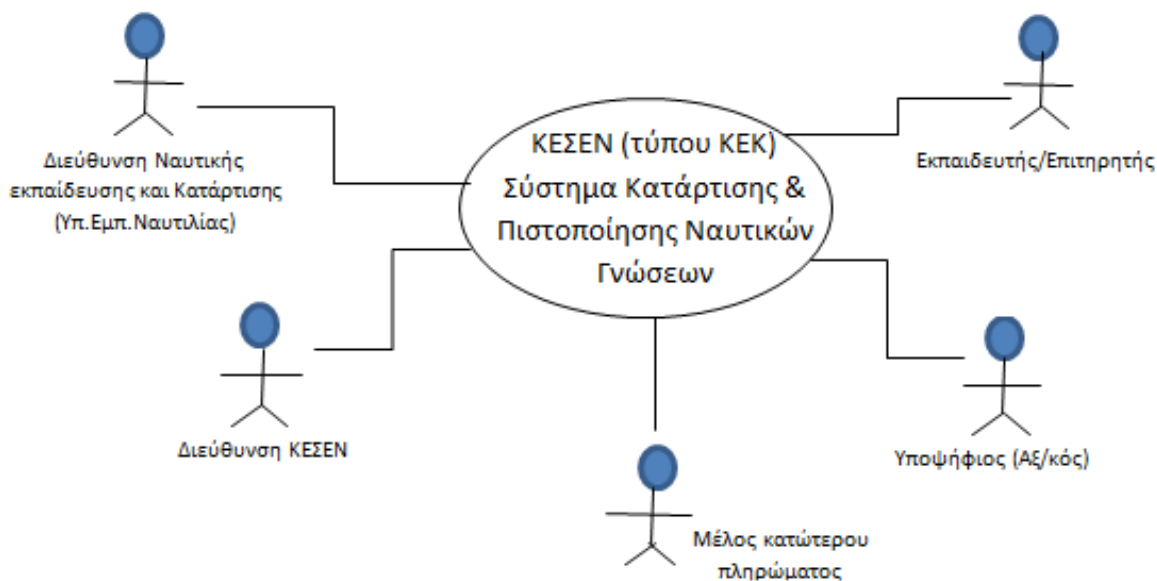


Σχήμα 5.11 Θέση Εργασίας πειραματικής καταγραφής για τον Engine Simulator.

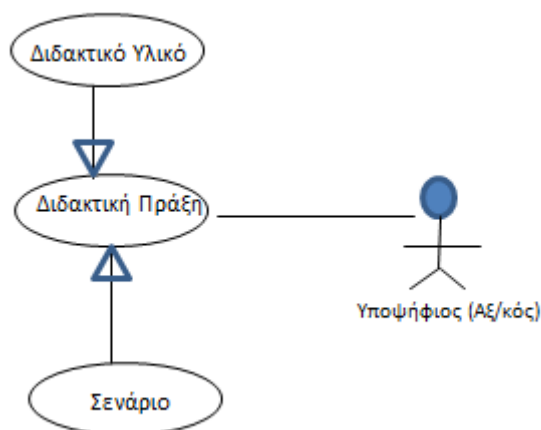
Στα επόμενα σχήματα, φαίνεται το συνολικό *επιχειρησιακό μοντέλο* των δύο προγραμμάτων κατάρτισης (ECDIS, Engine Simulator) του ΚΕΣΕΝ³¹, όπου πραγματοποιήθηκε η ΔΕΦ, σε μορφή UseCase (UML)^{32,33}.

³¹ΚΕΣΕΝ: Κέντρο Επιμόρφωσης Στελεχών Εμπορικού Ναυτικού, που έχει ως σκοπό την πιστοποιημένη κατάρτιση και επιμόρφωση των Αξ/κων και του κατώτερου πληρώματος σε θέματα Ναυτιλίας (<http://kesen.hcg.gr/>).

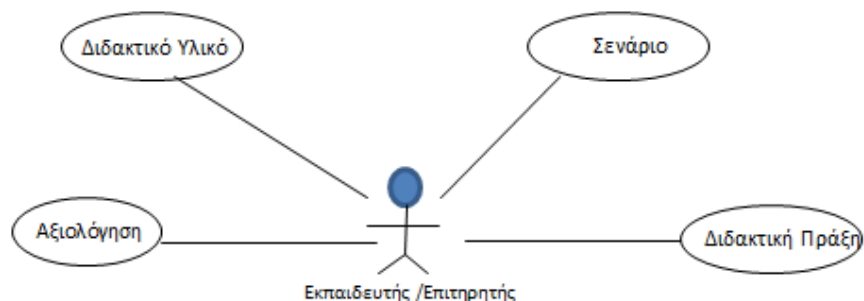
³²UML: πρότυπη γλώσσα για την ανάλυση, σχεδίαση και υλοποίηση πληροφοριακών συστημάτων, αλλά και σχεδίαση επιχειρησιακών διεργασιών (Γερογιάννης κ.α. 2009).



Σχήμα 5.12 Διάγραμμα Επιχειρησιακού περιβάλλοντος κατάρτισης του ΚΕΣΕΝ.

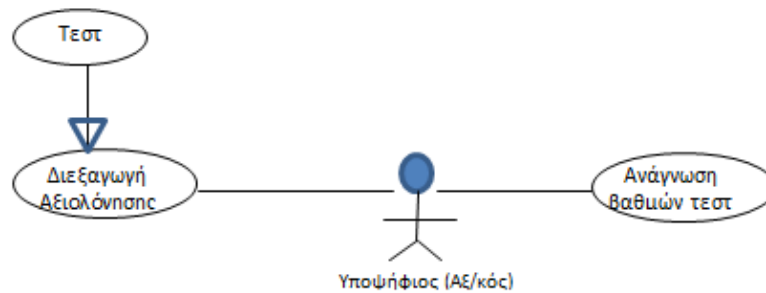


Σχήμα 5.13 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για κατάρτιση στο ECDIS/EngineSimulator, για χειριστή Υποψήφιο/Αξ/κό (ΚΕΣΕΝ).

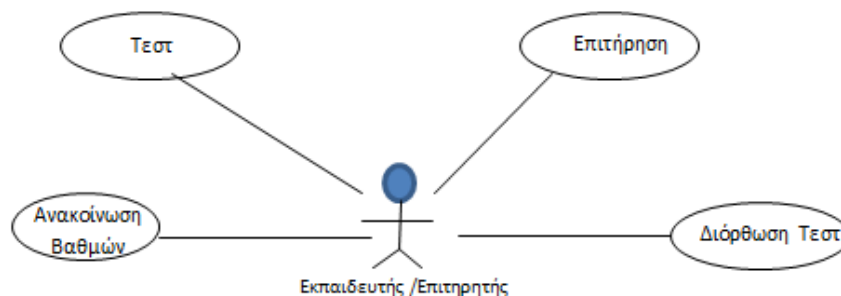


³³ UseCase: περιπτώσεις χρήσης που περιγράφουν σενάρια χρήσης με τη μορφή ακολουθιών ενεργειών των χειριστών ενός συστήματος. Στο επιχειρησιακό περιβάλλον, περιγράφουν τις επιχειρησιακές διεργασίες με μορφή ακολουθίας ενεργειών, ανάλογα με το ρόλο και καθήκοντα του κάθε επιχειρησιακού χειριστή (businessactor) (MaciazekandLion 2005, Wazlawick 2014).

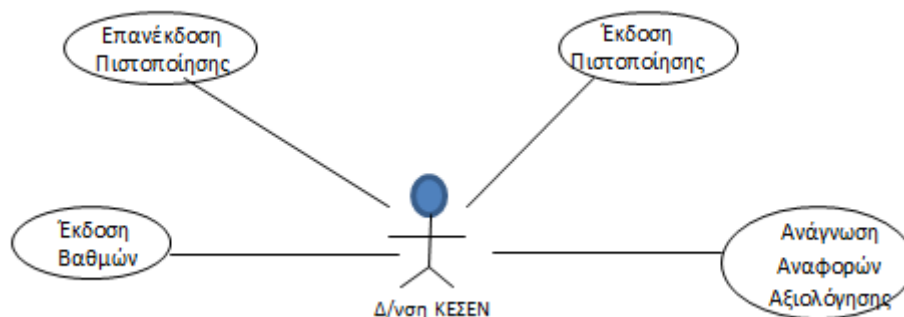
Σχήμα 5.14 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για κατάρτιση στο ECDIS/Engine Simulator, για χειριστή Εκπαιδευτή/Επιτηρητή (ΚΕΣΕΝ).



Σχήμα 5.15 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για Αξιολόγηση (γραπτό τεστ) στο ECDIS/Engine Simulator, για χειριστή Υποψήφιο/ ΑΞ/ κό (ΚΕΣΕΝ).



Σχήμα 5.16 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για Αξιολόγηση (γραπτό τεστ) στο ECDIS/Engine Simulator, για χειριστή Εκπαιδευτή/Επιτηρητή (ΚΕΣΕΝ).



Σχήμα 5.17 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για Αξιολόγηση (γραπτό τεστ) στο ECDIS/Engine Simulator, για χειριστή Εκπαιδευτή/Επιτηρητή (ΚΕΣΕΝ).

5.9.2 Προφίλ Δείγματος

Το δείγμα της έρευνας αφορά δύο (2) πειραματικές ομάδες (ΠΛΗ, ΜΗΧ). Όσον αφορά το Φύλο, στην πρώτη ομάδα (ΠΛΗ) η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι Άνδρες (87,8%) και ακολουθούν οι Γυναίκες (12,2%), ενώ στην Ηλικία, η μεγάλη πλειοψηφία αφορά νέους ΑΞ/κούς μεταξύ 24-35 ετών (71,4%). Στην δεύτερη ομάδα (ΜΗΧ), στο Φύλο υπάρχουν αποκλειστικά

Άνδρες, και στην *Ηλικία*, η πλειοψηφία αφορά νέους Αξ/κούς μεταξύ 24-35 ετών (43,5%), και ακολουθεί η ηλικιακή κατηγορία 36-45 ετών (34,8%).

Σχετικά με το *ιατρικό προφίλ* των συμμετεχόντων στην έρευνα (ΔΕΦ), διαπιστώνεται ότι δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα υγείας σχετικά με την όραση τους, όπως φαίνεται και στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 5.2 Ιατρικό Προφίλ Δείγματος ΔΕΦ (ΠΛΗ,ΜΗΧ).

Χαρακτηριστικά	ΠΛΗ (49 άτομα,%)	ΜΗΧ (23 άτομα,%)
Φοράει γυαλιά	12 (24,5%)	6 (26,09%)
Στραβισμός	0	0
Αστιγματισμός	9 (18,4%)	4 (17,4%)
Αχρωματοψία	0	0
Μυωπία	5 (10,2%)	6 (26,09%)
Πρεσβυωπία	4 (8,2%)	2 (8,7%)
Εγχείριση στα μάτια	2 (4,08%)	1 (4,35%)
Γλαύκωμα	1 (2,04%)	0
Άλλη ασθένεια ματιών	2 (4,08%)	0

Όσον αφορά το *μαθησιακό προφίλ*, στην ομάδα ΠΛΗ, υπάρχει ένα πολύ μικρό ποσοστό που έχει *δυσλεξία* (4,08%), και επίσης έχει κάνει *λογοθεραπεία* στο παρελθόν (2,04%), ενώ στην ομάδα ΜΗΧ, δεν υπάρχει κανένας συμμετέχοντας που έχει *Δυσλεξία* ή *Σύνδρομο Ελλειμματικής Προσοχής* ή έχει κάνει *Λογοθεραπεία* στο παρελθόν. Σχετικά με το προφίλ προσωπικότητας των συμμετεχόντων, διαπιστώνεται ότι, η πλειοψηφία και των δύο ομάδων διαθέτει χαρακτηριστικά σε σημαντικό ποσοστό (>50%), όπως συμφωνία και ευσυνειδησία (ΠΛΗ,ΜΗΧ), ενώ εξωστρέφεια & ανοικτή σκέψη μόνο η μια ομάδα (ΠΛΗ), όπως φαίνεται άλλωστε στον επόμενο πίνακα.

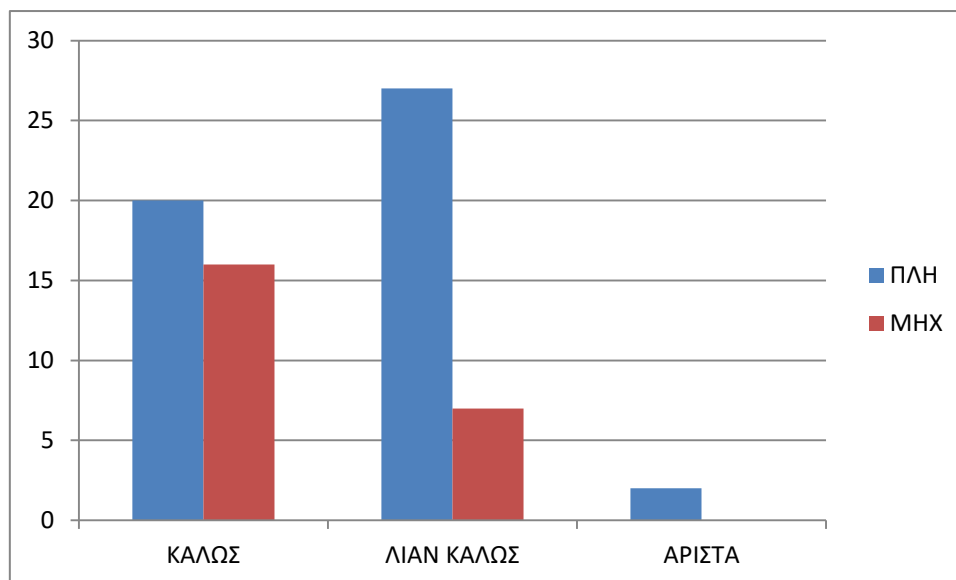
Πίνακας 5.3 Προφίλ Προσωπικότητας Δείγματος ΔΕΦ (ΠΛΗ,ΜΗΧ).

Χαρακτηριστικά	ΠΛΗ (49 άτομα,%)	ΜΗΧ (23 άτομα,%)
Εξωστρέφεια	30 (61,2%) (αρκετά έως πολύ)	16 (69,6%) (καθόλου έως μέτρια)
Συμφωνία	43 (82,8%) (αρκετά έως πολύ)	16 (69,6%) (αρκετά έως πολύ)
Ευσυνειδησία	39 (79,6%) (αρκετά έως πολύ)	19 (82,6%) (αρκετά έως πολύ)
Νευρωτισμός	46 (93,9%) (καθόλου έως μέτρια)	21 (91,3%) (καθόλου έως μέτρια)
Ανοικτή Σκέψη	32 (65,2%) (αρκετά έως πολύ)	12 (52,2%) (καθόλου έως μέτρια)

Όσον αφορά το εκπαιδευτικό υπόβαθρο, η μεγάλη πλειοψηφία είναι απόφοιτοι ΑΕΝ (>90%), ενώ σε χαμηλό ποσοστό οι συμμετέχοντες έχουν παρακολουθήσει άλλες προπτυχιακές σπουδές (Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: ΑΕΙ-ΤΕΙ), ή μεταπτυχιακές σπουδές (MSc, PhD). Λίγο υψηλότερο είναι το ποσοστό σε αυτούς που έχουν παρακολουθήσει κάποια μορφής κατάρτισης (σεμινάρια, μετεκπαίδευση) (Πιν5.4). Επίσης, στο επόμενο σχήμα φαίνεται η κατανομή των βαθμών αποφοίτησης των συμμετεχόντων.

Πίνακας 5.4 Εκπαιδευτικό Υπόβαθρο Δείγματος ΔΕΦ (ΠΛΗ,ΜΗΧ).

Χαρακτηριστικά	ΠΛΗ (49 άτομα,%)	ΜΗΧ (23 άτομα,%)
Προπτυχιακές Σπουδές	3 (6,12%)	3 (13,05%)
Μεταπτυχιακές Σπουδές	1 (2,04%)	1 (4,35%)
Κατάρτιση	12 (24,5%)	3 (13,05%)



Σχήμα 5.18 Κατανομή βαθμών αποφοίτησης των συμμετεχόντων της ΔΕΦ.

Το επαγγελματικό υπόβαθρο των συμμετεχόντων στην έρευνα, αφορά Αξ/κούς Πλοιάρχους όλων των βαθμών, ενώ για τους Αξ/κούς Μηχανικούς, μόνο Α' και Β' (Πιν.5.5). Επιπλέον, ο μέσος χρόνος προϋπηρεσίας για την ομάδα των ΠΛΗ είναι 6,7 έτη και για τους ΜΗΧ 7,9 έτη, που χαρακτηρίζεται σχετικά χαμηλός.

Πίνακας 5.5 Επαγγελματικό Υπόβαθρο Δείγματος ΔΕΦ.

Βαθμός	ΠΛΗ (49 άτομα,%)	ΜΗΧ (23 άτομα,%)
A	13 (26,5%)	11(47,8%)

Β'	12 (24,5%)	12 (52,2%)
Γ'	24 (49%)	

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα, έχουν σε μεγάλο ποσοστό βασικό επίπεδο γνώσεων στους υπολογιστές (>80%), ενώ όσοι έχουν παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα εκπαίδευσης στο Η/Υ, στους μεν ΠΛΗ είναι σε ποσοστό 63,3%, στους δε ΜΗΧ σε ποσοστό 43,5%. Από την άλλη, στην προσωπική χρήση οι συμμετέχοντες και στις δύο ομάδες κάνουν πολλή συχνή χρήση διαδικτύου (πολλές φορές την εβδομάδα & πολλές φορές την ημέρα), συχνή χρήση MSOffice (πολλές φορές την εβδομάδα), και ελάχιστη χρήση του υπολογιστή για κατασκευή προγραμμάτων (computerprogramming). Όσον αφορά την εμπειρία εξομίωσης, οι συμμετέχοντες της ομάδας ΠΛΗ, έχουν σε ποσοστό 94% έχουν εμπειρία λόγω εκπαίδευσης, σε ποσοστό 57% λόγω εργασίας, και μόλις 37% λόγω οικίας, και οι συμμετέχοντες της ομάδας ΜΗΧ σε ποσοστό 61% έχουν εμπειρία λόγω εκπαίδευσης, σε ποσοστό 48% λόγω εργασίας, και μόλις 13% λόγω οικίας.

Όσο αφορά τις προσδοκίες - ενδιαφέροντα (Vroommodel) των συμμετεχόντων στην ΔΕΦ, η ομάδα των ΠΛΗ έχει υψηλά ποσοστά σχετικά με τις μαθησιακές & επαγγελματικές προσδοκίες από την χρήση του ECDIS (>70%), την αξία της γνώσης του για το επαγγελματικό περιβάλλον τους (>90%), τη βελτίωση της επαγγελματικής απόδοσης τους και την αύξηση της αξιοπιστίας & ασφάλειας στην εργασία τους (>90%), και τέλος, υψηλό ενδιαφέρον για την εκμάθηση του (εκπαιδευτική ωφέλεια, κάλυψη εκπαιδευτικών αναγκών)(>90%). Οι συμμετέχοντες στην ΜΗΧ, έχουν μέτρια ποσοστά σχετικά με τις μαθησιακές προσδοκίες από τον Εξομοιωτή Μηχανοστασίου (~50%), αλλά υψηλό ποσοστό σχετικά με τις επαγγελματικές προσδοκίες (>70%), υψηλά ποσοστά για την αξία της γνώσης του για το επαγγελματικό περιβάλλον τους (>70%), υψηλά ποσοστά για τη βελτίωση της επαγγελματικής απόδοσης τους και την αύξηση της αξιοπιστίας & ασφάλειας στην εργασία τους (>70%), και τέλος, υψηλό ενδιαφέρον για την εκμάθηση του (εκπαιδευτική ωφέλεια, κάλυψη εκπαιδευτικών αναγκών)(>90%).

5.9.2.1 Δείκτες Προφίλ Δείγματος

Τοατομικό προφίλ του δείγματος περιλαμβάνει τους ακόλουθους δείκτες (Πιν.5.6 & 5.7, Σχ.5.19 & 5.20) :

- *Δείκτης Προσωπικότητας (I5P)*: παρατηρούμε ότι, ο συγκεκριμένος δείκτης έχει τιμές ~3,4 (ΠΛΗ) & 3,2 (ΜΗΧ), δηλ. προσεγγίζει την επιλογή «μέτρια»³⁴ (3,0) σχετικά με τις διαστάσεις της *προσωπικότητας*.

³⁴ Κλίμακα απαντήσεων: Πολύ, Αρκετά, Μέτρια, Λίγο, Πολύ Λίγο, Καθόλου.

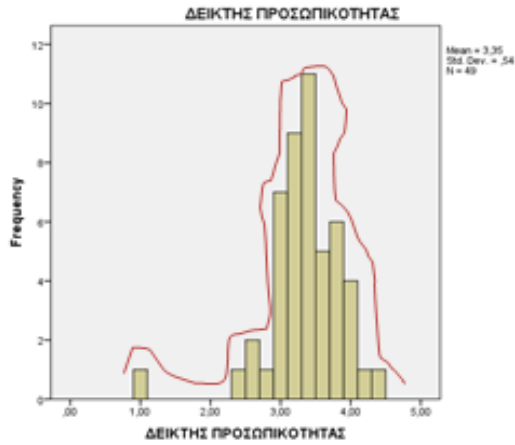
- Δείκτης προσδοκίες – ενδιαφέροντα (*Vroommodel*): έχει τιμές ~0,8 (ΠΛΗ) & ~0,7 (ΜΗΧ), δηλ. προσεγγίζονται ποσοστά 70-80% σε σχέση με το μέγιστο ποσοστό προσδοκίων-ενδιαφερόντων (100%).

Πίνακας 5.6 Ανάλυση Δείκτη Προσωπικότητας ομάδας ΠΛΗ.

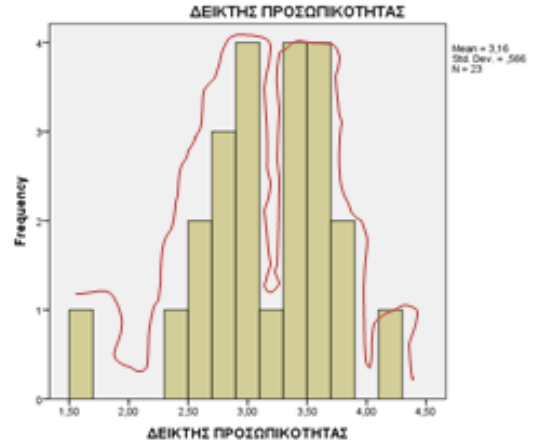
Στατιστικά Χαρακτηριστικά	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ VROOM
Μέσος Όρος	3,3469	,7939
Διάμεσος	3,4000	,8000
Επικρατούσα Τιμή	3,40	,80
Τυπική Απόκλιση	,53972	,17249
Ελάχιστη Τιμή	1,00	,20
Μέγιστη Τιμή	4,40	1,00

Πίνακας 5.7 Ανάλυση Δείκτη Προσωπικότητας ομάδας ΜΗΧ.

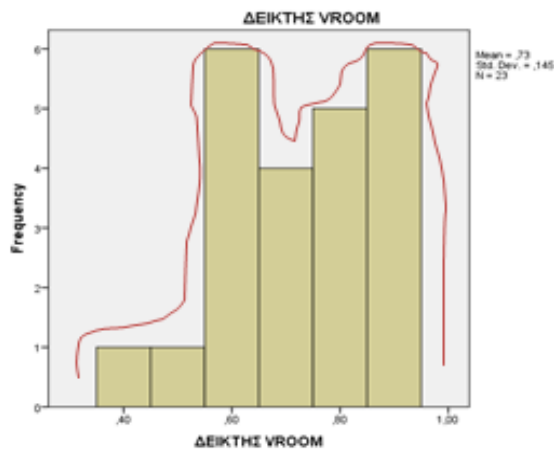
Στατιστικά Χαρακτηριστικά	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ VROOM
Μέσος Όρος	3,1565	,7261
Διάμεσος	3,2000	,7000
Επικρατούσα Τιμή	3,00 ^a	,60 ^a
Τυπική Απόκλιση	,56555	,14528
Ελάχιστη Τιμή	1,60	,40
Μέγιστη Τιμή	4,20	,90



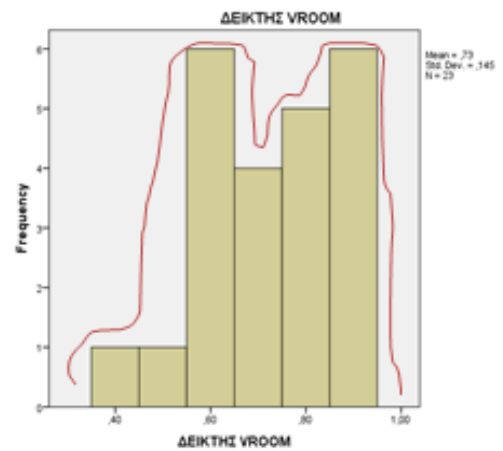
(α) ΠΛΗ



(β) ΜΗΧ

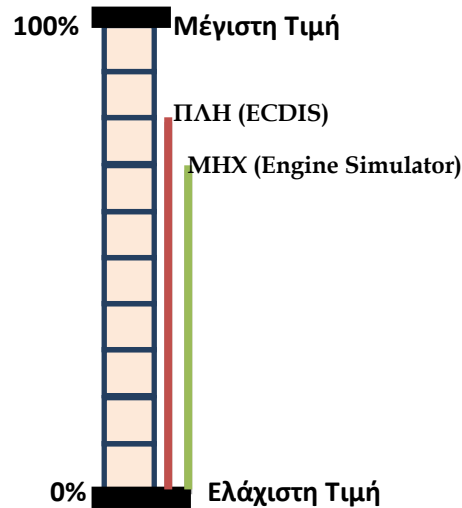


(γ) ΠΛΗ



(δ) ΜΗΧ

Σχήμα 5.19 Κατανομή Απαντήσεων των συμμετεχόντων της ΔΕΦ ($I5P, I_{vroom}$).
μέγιστο ποσοστό προσδοκιών-ενδιαφερόντων



Σχήμα 5.20 Συνολική Ποσοστιαία Κατανομή Δεικτη Vroomτων συμμετεχόντων της ΔΕΦ.

5.9.3 Ανάλυση Διεξαγωγής Σεναρίων

Τα σενάρια που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκτέλεση της ΔΕΦ είναι τα ακόλουθα ανά ομάδα έρευνας:

- ΠΛΗ (ECDIS)
 - *Σενάριο 1:* Πλοήγηση στο Λιμάνι της Ν.Υόρκης (στο συγκεκριμένο σενάριο αφορά την εξοικείωση με το ECDIS σε στενά ύδατα & αξιοποίηση των δυνατοτήτων του κλπ.),
 - *Σενάριο 2:* Πλοήγηση στο στενό του Βοσπόρου (στο συγκεκριμένο σενάριο περιλαμβάνονται χάραξη πορείας σε στενά ύδατα, εφαρμογή χειροκίνητων διορθώσεων ηλεκτρονικών χαρτών & έλεγχος από το ECDIS, κλπ.),
 - *Σενάριο 3:* Πλοήγηση στο Λιμάνι της Σιγγαπούρης (στο συγκεκριμένο σενάριο περιλαμβάνονται χάραξη πορείας, έλεγχος σφαλμάτων κατά τη χάραξη, εφαρμογή χειροκίνητων διορθώσεων, χάραξη & παράλλαξη φανών και ακρωτηρίων σε ορισμένη απόσταση, χρήση της εφαρμογής «*αναστροφής πορείας*» κλπ.).

Όσο αφορά τους γενικούς *Διδακτικούς Στόχους* των Σεναρίων για το ECDIS, αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

- εξοικείωση με τις λειτουργίες & μενού επιλογών του ECDIS,
 - χάραξη πορείας (σε στενά ύδατα),
 - χάραξη και παράλλαξη φανών & κριτηρίων σε οριζόμενη απόσταση,
 - εφαρμογή χειροκίνητων διορθώσεων ηλεκτρονικών χαρτών & έλεγχος από το ECDIS,
 - χρήση της εφαρμογής «*αναστροφή πορείας*», και
 - διαχείριση alarm.
- ΜΗΧ (Engine Simulator)
 - *Σενάριο 1:* Εκκίνηση Μηχανοστασίου με 2 μηχανές πλοίου Pliestik (εκκίνηση/εξαέρωση ΜΕΚ πλοίου, διαχωριστήρων πετρελαίου & λαδιών, παρακολούθηση αισθητήρων κλπ.)
 - *Σενάριο 2:* Εκκίνηση Μηχανοστασίου μιας 2χρονης μηχανής MANBW από *blackout* (εκκίνηση emergency γεννήτριας, εκκίνηση compressor, κύριας ηλεκτρεομηχανής και σύνδεση σε δίκτυο και αποσύνδεση emergency, πλήρη λειτουργία μηχανοστασίου, κλπ.).

Όσο αφορά τους γενικούς *Διδακτικούς Στόχους* των Σεναρίων για το ECDIS, αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

- κατανόηση της λειτουργίας όλου του μηχανοστασίου πλοίου,
- λειτουργία emergency και λοιπών ηλεκτρικών μηχανών,
- λειτουργία κύριας μηχανής ΜΕΚ, και

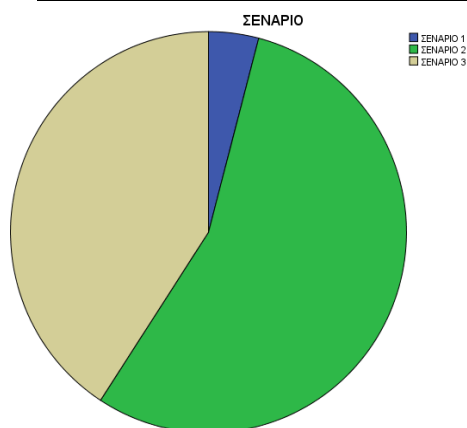
- διάγνωση & αντιμετώπιση βλαβών/δυσλειτουργιών που προκύπτουν κατά την εκκίνηση/πλεύση του πλοίου.

Στους επόμενους πίνακες και σχήματα φαίνεται η κατανομή εκτέλεσης των σεναρίων ανά πειραματική ομάδα:

- ο ΠΛΗ: η πλειοψηφία των συμμετεχόντων εκτέλεσε το Σενάριο 2 & 3.

Πίνακας 5.8Κατανομή Σεναρίων Δείγματος ΔΕΦ (ΠΛΗ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΣΕΝΑΡΙΟ 1	2	4,1
ΣΕΝΑΡΙΟ 2	27	55,1
ΣΕΝΑΡΙΟ 3	20	40,8
Σύνολο	49	100,0

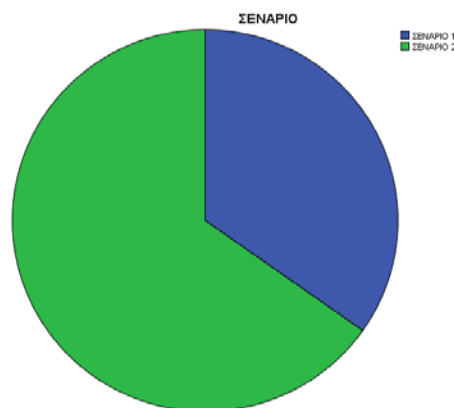


Σχήμα 5.21 Κατανομή εκτέλεσης σεναρίων των συμμετεχόντων της ΔΕΦ (ΠΛΗ).

- ο ΜΗΧ: η πλειοψηφία των συμμετεχόντων εκτέλεσε το Σενάριο 2.

Πίνακας 5.9Κατανομή Σεναρίων Δείγματος ΔΕΦ (ΠΛΗ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΣΕΝΑΡΙΟ 1	8	34,8
ΣΕΝΑΡΙΟ 2	15	65,2
Σύνολο	23	100,0



Σχήμα 5.22 Κατανομή εκτέλεσης σεναρίων των συμμετεχόντων της ΔΕΦ (ΜΗΧ).

Από την παρατήρηση κατά την καταγραφή εκτέλεσης του κάθε σεναρίου, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα για τους συμμετέχοντες:

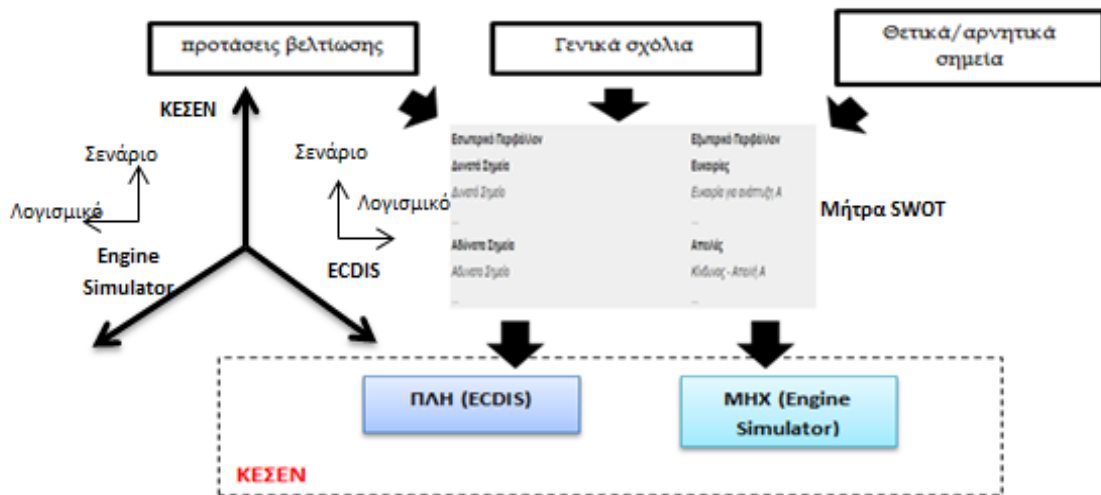
- ΠΛΗ
 - Ο εκπαιδευτής συνήθως παρεμβαίνει δίνοντας οδηγίες για την εκτέλεση του σεναρίου στους εκπαιδευόμενους.
 - Ο κάθε εκπαιδευόμενος παρακολουθεί προσεκτικά τα λογισμικά εργαλεία κατά την διεξαγωγή του σεναρίου.
 - Ο κάθε εκπαιδευόμενος συνεργάζεται σε ομάδες 2-3 ατόμων.
- ΜΗΧ
 - Ο εκπαιδευόμενος εργάζεται συνήθως μόνος του.
 - Ο εκπαιδευτής δίνει αρχικές οδηγίες πριν την εκτέλεση κάθε σεναρίου-άσκησης, και διακόπτει μόνο για να επεξηγήσει κάποιο σημείο της.

Όσον αφορά την ψυχολογική κατάσταση των συμμετεχόντων στην ΔΕΦ, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

- ΠΛΗ: η πλειοψηφία των συμμετεχόντων επέδειξε *ηρεμία* και *συγκέντρωση*, αν και υπήρχε ένα σημαντικός αριθμός (<50%) που είχε (συνήθως μικρή) *νευρικότητα* και *υπερκινητικότητα*. Αρκετοί συμμετέχοντες στην έρευνα ζητούν βοήθεια από εκπαιδευτή ή τους συμφοιτητές τους (<30%). Αποσιπάτε η προσοχή τους κάποιες φορές από τα ανοικτά κινητά τους ή συζητώντας με τους συμφοιτητές τους. Επίσης συμβουλεύονται τις προσωπικές σημειώσεις τους (<30%). Ωστόσο, υπήρξε ένας μικρός αριθμός συμμετεχόντων που είχε αρκετό άγχος για διάφορους λόγους (άγνοια για το ECDIS, στρες για την αποφυγή σφαλμάτων/αστοχιών κλπ.) (~10%).

- ΜΗΧ: η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν ήρεμοι και ελάχιστοι επέδειξαν νευρικότητα και άγχος (~10%). Επίσης, μικρός αριθμός συμμετεχόντων ζήτησε βοήθεια από τους εκπαιδευτές (<30%).

Με χρήση της *SWOT Analysis*, αξιοποιώντας τις γραπτές παρατηρήσεις³⁵ των συμμετεχόντων μετά την πειραματική καταγραφή (βάση των σχετικών ΟΜ), όπως προτάσεις για βελτίωση Σεναρίου/Λογισμικού, Θετικά/Αρνητικά σημεία Σεναρίου/Λογισμικού, και γενικά Σχόλια, διαπιστώθηκαν τα εξής, όπως φαίνονται στα επόμενα σχήματα:



Σχήμα 5.23 Επεξεργασία Σχολίων για Σενάριο/Λογισμικό & Εκπ. Πρόγραμμα.

Δυνατά Σημεία	Ευκαιρίες
ECDIS	ECDIS
(α) σενάρια Χρησιμότητα στην Ναυσιπλοία Ταχύτητα εύρεσης πληροφοριών Ταχύτητα σχεδιασμού πλου Διαθέτει εργονομία (ευχρηστία, ευδιάκριτη εικόνα, ρεαλιστικότητα) Απλοποίηση διαδικασιών και ταχύτητα εκτέλεσης εργασιών	(α) σενάρια Βελτίωση ικανοτήτων χρήσης του ECDIS Δυνατότητα ελέγχου πολλών πληροφοριών και δεδομένων και δυνατότητα δημιουργίας σήμανσης (π.χ. φανούς, κινδύνους κλπ.) Ανανέωση γνώσεων Πιο πολύπλοκα σενάρια Γρηγορότερος και ασφαλέστερος σχεδιασμός PassagePlan
(β) λογισμικό Πολυπλοκότητα Δυνατότητα επιλογής διαφορετικών	(β) λογισμικό Βελτίωση ικανοτήτων στο τρόπο λειτουργίας των ηλεκτρονικών

³⁵ Ποιοτική επεξεργασία των σχολίων των συμμετεχόντων με τη βοήθεια «ανοικτών κωδίκων-*opencoding*» (Τσιώλης 2014).

<p>επιπέδων δυσκολίας & χρήσης διαφορετικών τύπων πλοίων</p> <p><i>Engine Simulator</i></p> <p>α) σενάρια ταχύτητα απόκρισης</p> <p>(β) λογισμικό Ευχρηστία Κατανοητός σχεδιασμός δικτύων Ικανοποιητική αισθητική (χρωματισμός διεπαφής)</p> <p><i>ΚΕΣΕΝ</i></p> <p>Ρεαλιστικές ασκήσεις</p>	<p>χαρτών Λιγότερος φόρτος εργασίας Δυνατότητα εξάσκησης μέσω πειραματισμού και δοκιμών Σύνδεση με το σύστημα NAVTEX, facsimile, EGC και να είναι Auto-update και να διορθώνονται online οι χάρτες</p> <p><i>Engine Simulator</i></p> <p>(α) σενάρια Μεγαλύτερη ρεαλιστικότητα</p> <p>(β) λογισμικό</p> <p><i>ΚΕΣΕΝ</i></p> <p>Αύξηση σεναρίων-ασκήσεων Αύξηση της χρονικής διάρκειας εξάσκησης Περισσότερα σεμινάρια Ολιγομελή τμήματα</p>
<p>Αδύνατα Σημεία</p> <p><i>ECDIS</i></p> <p>(α) σενάρια Ταχύτητα άσκησης Έλλειψη ήχου</p> <p>(β) λογισμικό Δυσκολία χρήσης EBL, VRM offset Μικρή γκάμα χαρτών Έλλειψη πολυμεσικών χαρακτηριστικών (π.χ. ήχος) Πολλές αλλαγές οθονών</p>	<p>Απειλές</p> <p><i>ECDIS</i></p> <p>(α) σενάρια Μη ικανοποιητική οπτική αίσθηση του ναυτικού χάρτη στην οθόνη κατά το σχεδιασμό του πλου, ειδικά όταν χρειάζεται να γίνει ο σχεδιασμός στο γενικό χάρτη μικρότερης κατά το δυνατόν κλίμακας μεγαλύτερη ποικιλία και τύποι πλοίων καλύτερη οπτική επαφή μέσα από τη γέφυρα</p> <p>(β) λογισμικό Αν δεν είναι πιστοποιημένο δεν φέρει</p>

Μενού επιλογών πρέπει να γίνει πιο φιλικό στο χρήστη Σύνδεση με GPS (αμερικανικού στρατού)	αξιοπιστία Εξάρτηση από την καλή λειτουργία του hardware Σημαντικές πιθανότητες σφάλματος χρήση Εφησυχασμός του Αξ/κού Φυλακής Προβλήματα στο Λογισμικό οδηγεί επιπτώσεις στην Ασφάλεια
<i>Engine Simulator</i> α) σενάρια ελάχιστες ασκήσεις (β) λογισμικό	<i>Engine Simulator</i> α) σενάρια διάρκεια εκπαιδευτικού προγράμματος (β) λογισμικό Το ΚΕΣΕΝ & ΑΕΝ πρέπει να ενημερώνονται σχετικά με τις εξελίξεις της τεχνολογίας εξομοιωτών στην ναυτιλία
<i>ΚΕΣΕΝ</i> Έλλειψη μεγάλης ρεαλιστικότητας στα σενάρια Περιορισμένος χρόνος εκμάθησης Καλύτερη υποδομή και κλιματισμός και συντήρηση εγκαταστάσεων	<i>ΚΕΣΕΝ</i> Απαξίωση υποδομής Εκπαιδευτική απαξίωση

Σχήμα 5.24 SWOT Analysis για ECDIS, Engine Simulator, ΚΕΣΕΝ (ΠΛΗ&ΜΗΧ).

Η χρήση της ανάλυσης SWOT παρόλο που υποτιμάται η αξία του λόγω της απλότητας του ως εργαλείου, μπορεί ωστόσο, να αναδείξει τα δυνατά και αδύνατα σημεία μιας οργάνωσης, όπως στην προκειμένη περίπτωση του ΚΕΣΕΝ, και των σχετικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων του για κατάρτιση στο ECDIS & Engine Simulator (Danca 2006, Hunger and Wheelen 2004, Orr 2013, Romero-Gutierrez et al. 2016).

Τέλος, τα σφάλματα κατά την διεξαγωγή των ασκήσεων, έδειξαν τα ακόλουθα (Πιν. 5.10 & 5.11):

- ο μ.ο. σφαλμάτων/αστοχίας των συμμετεχόντων στην ομάδα ΠΛΗ προσεγγίζει το ~0,9 (κατά την διάρκεια της πειραματικής καταγραφής) & ~1,55 (συνολικά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα μέχρι την πειραματική καταγραφή), και
- ο μ.ο. σφαλμάτων/αστοχίας των συμμετεχόντων στην ομάδα ΜΗΧ είναι υψηλότερος, και προσεγγίζει το ~2,04 (κατά την διάρκεια της

πειραματικής καταγραφής) & ~8,43 (συνολικά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα μέχρι την πειραματική καταγραφή).

Πίνακας 5.10 Ανάλυση Αστοχιών Καταγραφής & Συνολικών Αστοχιών (ΠΛΗ).

	ΑΣΤΟΧΙΑ_ΚΑ ΤΑΓΡΑΦΗ	ΑΣΤΟΧΙΑ_ΕΚΠ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
Μέσος Όρος	,90	1,55
Διάμεσος	,00	,00
Επικρατούσα Τιμή	0	0
Τυπική Απόκλιση	1,686	2,475
Ελάχιστη Τιμή	0	0
Μέγιστη Τιμή	10	10

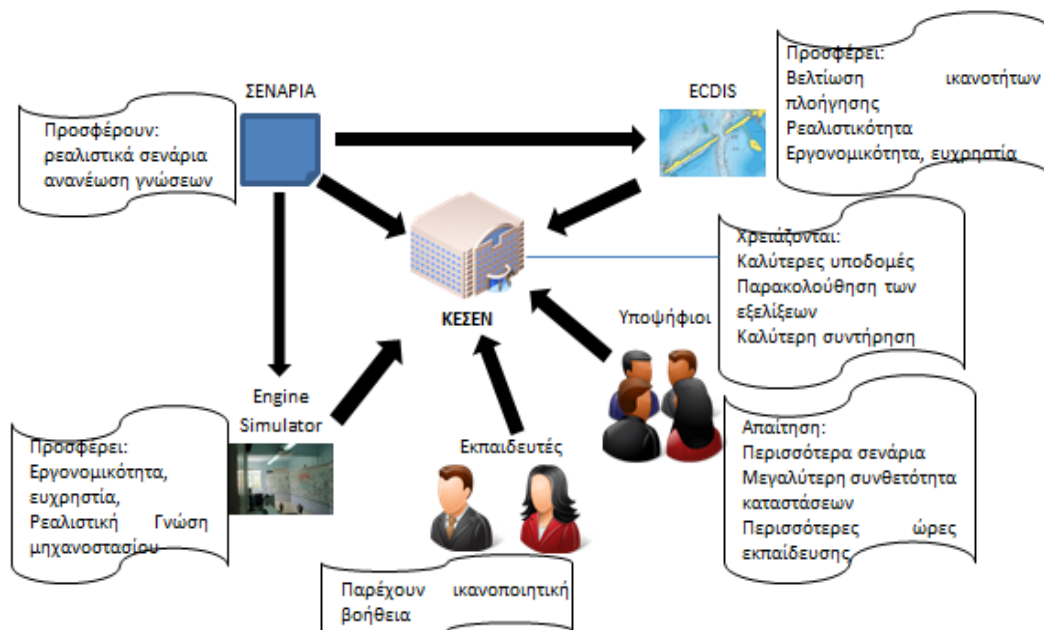
Πίνακας 5.11 Ανάλυση Αστοχιών Καταγραφής & Συνολικών Αστοχιών (ΜΗΧ).

	ΑΣΤΟΧΙΑ_ΚΑΤ ΑΓΡΑΦΗ	ΑΣΤΟΧΙΑ_ΕΚΠ ΠΡΟ
Μέσος Όρος	2,04	8,43
Διάμεσος	1,00	4,00
Επικρατούσα Τιμή	0	0
Τυπική Απόκλιση	2,86	20,3
Ελάχιστη Τιμή	0	0
Μέγιστη Τιμή	10	100

Η πλειοψηφία των αστοχιών/σφαλμάτων κατά την πειραματική καταγραφή, οφείλεται κατά τους συμμετέχοντες πρωταρχικά σε *κακό χειρισμό* (ΠΛΗ 20,4%, ΜΗΧ 52%) και δευτερευόντως σε *άγνοια* (ΠΛΗ 12,2%, ΜΗΧ 13%), και τέλος στο ίδιο το *λογισμικό* (8,2% ΠΛΗ, 8,7% ΜΗΧ). Τέλος, όσον αφορά την πλειοψηφία των αστοχιών/σφαλμάτων για όλη τη διάρκεια του Εκπαιδευτικού Προγράμματος μέχρι την πειραματική καταγραφή, οφείλεται κατά τους συμμετέχοντες πρωταρχικά σε *κακό χειρισμό* (ΠΛΗ 32,7%, ΜΗΧ 70%) και δευτερευόντως σε *άγνοια* (ΠΛΗ 16,3%, ΜΗΧ 26%) και τέλος στο ίδιο το *λογισμικό* (4,08% ΠΛΗ, 17,4% ΜΗΧ).

Στο επόμενο σχήμα, σε μορφή «πλούσιας εικόνας» (richpicture)³⁶, φαίνεται η συνολική *ανάλυση/αποτίμηση* του πειραματικού χώρου διεξαγωγής σεναρίων:

³⁶ «Πλούσια εικόνα»: Λεπτομερειακή έκφραση μιας προβληματικής κατάστασης. Εφαρμόζεται στην ανάλυση των Συστημάτων Ανθρώπινης Δραστηριότητας (ΣΑΔ).νοητικό σύστημα με στόχο, που εκφράζει μια ανθρώπινη δραστηριότητα του πραγματικού κόσμου. Τα ΣΑΔ είναι νοητικά με την έννοια ότι δεν αποτελούν ακριβή περιγραφή των δραστηριοτήτων του πραγματικού κόσμου (λόγω πολ) αλλά είναι διανοητικές κατασκευές (ιδεατοί τύποι) (Κιουντούζη 2009).



Σχήμα 5.25 Συνολική Ανάλυση Διεξαγωγής Σεναρίων σε μορφή «Πλούσιας εικόνας» (ΠΛΗ&ΜΗΧ).

5.9.3.1 Δείκτες Διεξαγωγής Σεναρίων

Η επεξεργασία των δεικτών *Αποτίμηση Εκτέλεσης Σεναρίων* (ενδιαφέρον, φαντασία, πολυπλοκότητα, βαθμός δυσκολίας, βελτίωση ικανοτήτων), και *Αυτο-αποτίμησης* (ενεργή συμμετοχή στις ασκήσεις, αντιμετώπιση σφαλμάτων, βελτίωση ικανοτήτων και εκμάθηση νέων θεμάτων), έδειξαν τα εξής (Πιν.5.12 & 5.13):

- Ο δείκτης *Αποτίμηση Εκτέλεσης Σεναρίων* έχει τιμές ~4,0 (ΠΛΗ) & ~4,1 (ΜΗΧ), δηλ. προσεγγίζει την επιλογή «*αρκετά ικανοποιημένος*»³⁷ (4,0) όσο αφορά την εκτέλεση των Σεναρίων κατά τη διάρκεια του Εκπαιδευτικού Προγράμματος, από τους συμμετέχοντες (ΔΕΦ).
- Ο δείκτης *Αυτο-αποτίμησης* (μ.ο.) έχει τιμές ~4,3 (ΠΛΗ) & ~4,1 (ΜΗΧ) & δηλ. προσεγγίζει την επιλογή «*αρκετά ικανοποιημένος*» (4,0), από την παρουσία των συμμετεχόντων (ΔΕΦ) στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Πίνακας 5.12 Ανάλυση Δεικτών Αποτίμησης Εκτέλεσης Σεναρίου & Αυτο-Αποτίμησης (ΠΛΗ).

	ΑΥΤΟ-ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ	ΑΠΟΤ_ΣΕΝΑΡΙΟ
Μέσος Όρος	4,2959	4,0204
Διάμεσος	4,2500	4,0000
Επικρατούσα Τιμή	4,50	3,60
Τυπική Απόκλιση	,48593	,60311
Ελάχιστη Τιμή	3,00	2,20
Μέγιστη Τιμή	5,00	5,00

³⁷ Κλίμακα απαντήσεων: Πολύ ικανοποιημένος, αρκετά ικανοποιημένος, μέτρια ικανοποιημένος, λίγο ικανοποιημένος, καθόλου ικανοποιημένος.

Πίνακας 5.13 Ανάλυση Δεικτών Αποτίμησης Εκτέλεσης Σεναρίου & Αυτο-Αποτίμησης (ΜΗΧ).

	ΑΠΟΤ_ΣΕΝΑΡΙ ΟΥ	ΑΥΤΟ- ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ
Μέσος Όρος	4,1565	4,1522
Διάμεσος	4,0000	4,0000
Επικρατούσα Τιμή	4,00	3,75 ^a
Τυπική Απόκλιση	,45109	,50418
Ελάχιστη Τιμή	3,40	3,50
Μέγιστη Τιμή	5,00	5,00

5.9.4 Ανάλυση Συναισθηματικής Κατάστασης

Οι παράγοντες συναισθηματικής κατάστασης της παρούσας έρευνας (ΔΕΦ) περιλαμβάνουν τα εξής:

- *Διάθεση (mood)*, των συμμετεχόντων πριν την διεξαγωγή της άσκησης-σεναρίου («*πως ήταν σήμερα το πρωί που ήρθα στο ΚΕΣΕΝ;*»), όπου στην ομάδα ΠΛΗ διαπιστώθηκε ότι ήταν καλή σε σημαντικό ποσοστό (71,4%) όπως επίσης και για την ομάδα ΜΗΧ (78,3%)(Πιν.5.14 & 5.15).
- *Συναίσθημα (Emotion)* μετά την διεξαγωγή της πειραματικής καταγραφής, όπου η μεγάλη πλειοψηφία και στις δύο ομάδες (77,6% ΠΛΗ, 78,3% ΜΗΧ) δήλωσε *ευχαριστημένη* από την άσκηση-σενάριο στο Λογισμικό (ECDIS, Engine Simulator)(Πιν.5.16 & 5.17).
- *Ικανοποίηση από το σενάριο (scenariosatisfaction)* κατά την πειραματική καταγραφή, όπου διαπιστώθηκε ότι η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων (~90% ΠΛΗ, ~95,5% ΜΗΧ) δήλωσαν *ικανοποιημένοι* (από αρκετά έως πολύ)(Πιν.5.18 & 5.19).
- *Ικανοποίηση από το Λογισμικό (ECDIS/Engine Simulator satisfaction)* κατά την πειραματική καταγραφή, όπου διαπιστώθηκε ότι η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων (~94% ΠΛΗ, ~91% ΜΗΧ) δήλωσαν *ικανοποιημένοι* (από αρκετά έως πολύ)(Πιν.5.20 & 5.21).

Πίνακας 5.14 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Διάθεσης (mood)(ΠΛΗ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΑΣΧΗΜΗ	2	4,1
ΛΙΓΟ	2	4,1
ΜΕΤΡΙΑ	7	14,3
ΛΙΓΟ ΚΑΛΗ	3	6,1
ΚΑΛΗ	35	71,4
Σύνολο	49	100,0

Πίνακας 5.15 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Διάθεσης (mood)(ΜΗΧ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΑΣΧΗΜΗ	1	4,3
ΜΕΤΡΙΑ	1	4,3
ΛΙΓΟ ΚΑΛΗ	3	13,0
ΚΑΛΗ	18	78,3
Σύνολο	23	100,0

Πίνακας 5.16 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Συναισθήματος (emotion)(ΠΛΗ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΜΕΤΡΙΑ	6	12,2
ΛΙΓΟ ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	5	10,2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	38	77,6
Σύνολο	49	100,0

Πίνακας 5.17 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Συναισθήματος (emotion)(ΜΗΧ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΜΕΤΡΙΑ	4	17,4
ΛΙΓΟ ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	1	4,3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	18	78,3
Σύνολο	23	100,0

Πίνακας 5.18 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Ικανοποίησης Σεναρίου (ΠΛΗ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΛΙΓΟ	3	6,1
ΜΕΤΡΙΑ	2	4,1
ΑΡΚΕΤΑ	20	40,8
ΠΟΛΥ	24	49,0
Σύνολο	49	100,0

Πίνακας 5.19 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Ικανοποίησης Σεναρίου (ΜΗΧ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΜΕΤΡΙΑ	1	4,3
ΑΡΚΕΤΑ	14	60,9
ΠΟΛΥ	8	34,8
Σύνολο	23	100,0

Πίνακας 5.20 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Ικανοποίησης ECDIS (ΠΛΗ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΜΕΤΡΙΑ	3	6,1
ΑΡΚΕΤΑ	24	49,0
ΠΟΛΥ	22	44,9
Σύνολο	49	100,0

Πίνακας 5.21 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Ικανοποίησης Engine Simulator (ΜΗΧ).

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
ΜΕΤΡΙΑ	2	8,7
ΑΡΚΕΤΑ	9	39,1
ΠΟΛΥ	12	52,2
Σύνολο	23	100,0

Επίσης, η απόλυτη πλειοψηφία της ομάδας ΠΛΗ (~96%), και όλοι οι συμμετέχοντες της ομάδας ΜΗΧ, εκτιμούν ότι από τη χρήση του λογισμικού (ECDIS, Engine Simulator) μέχρι την στιγμή της έρευνας, είναι *ικανοποιημένοι* (τελική αποτίμηση).

5.9.4.1 Δείκτης Συνολικής Ικανοποίησης (TSI)

Ο Δείκτης Συνολικής Ικανοποίησης (TSI), που αφορά τις δύο επιμέρους ικανοποιήσεις (σενάριο, λογισμικό εξομοίωσης) για την ΔΕΦ έδειξε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- ΠΛΗ: ο μ.ο. της συνολικής ικανοποίησης είναι 2,17 (υψηλός, max:2,5) και τοπική απόκλιση 0,32 (Πιν.5.22).
- ΜΗΧ: ο μ.ο. της συνολικής ικανοποίησης είναι 2,18(υψηλός, max:2,5) και τοπική απόκλιση 0,26 (Πιν.5.23).
- $TSI(ΠΛΗ) < TSI(ΜΗΧ)$

Πίνακας 5.22 Ανάλυση Αποτελεσμάτων TSI(ΠΛΗ).

	TSI
Μέσος Όρος	2,1786
Διάμεσος	2,2500
Επικρατούσα Τιμή	2,50
Τυπική Απόκλιση	,32676
Ελάχιστη Τιμή	1,25
Μέγιστη Τιμή	2,50

Πίνακας 5.23 Ανάλυση Αποτελεσμάτων TSI(ΜΗΧ).

	TSI
Μέσος Όρος	2,1848
Διάμεσος	2,2500
Επικρατούσα Τιμή	2,00 ^a
Τυπική Απόκλιση	,26347
Ελάχιστη Τιμή	1,75
Μέγιστη Τιμή	2,50

5.9.5 Ανάλυση Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης

Η ανάλυση αυτή, περιλαμβάνει την συνολική εκπαιδευτική αποτίμηση από πλευράς συμμετεχόντων στην έρευνα (ΔΕΦ) των παρακάτω κριτηρίων, πριν την πειραματική καταγραφή:

- ✓ **K1:** αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος ECDIS/Engine Simulator (σκοπός, ωράριο, κάλυψη αναγκών),
- ✓ **K2:** αξιολόγηση εκπαιδευτών στο λογισμικό εργαλείο ECDIS/Engine Simulator (ενδιαφέρον, οργάνωση & παρουσίαση, επίπεδο κατάρτισης στο αντικείμενο),
- ✓ **K3:** αξιολόγηση υποδομής για το λογισμικό εργαλείο ECDIS/Engine Simulator (σύγχρονος εξοπλισμός, ύπαρξη/έλλειψη τεχνικών προβλημάτων, εργονομικές συνθήκες περιβάλλοντος εκπαιδευτικής αίθουσας),
- ✓ **K4:** αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου ECDIS/Engine Simulator (πλοήγηση, φιλικότητα διεπαφής, πολυμεσικά χαρακτηριστικά),
- ✓ **K5:** αξιολόγηση Διδακτικού σχεδιασμού (διαδικασία αξιολόγησης, χρόνος εκπαίδευσης, σενάρια & ύλη, βελτίωση δεξιοτήτων, εκπαιδευτικό υλικό),
- ✓ **K6:** αυτο-αξιολόγηση εκπαιδευόμενου (προσωπική μελέτη, ευχαρίστηση, ανταπόκριση, επίδραση σε αστοχίες/σφάλματα).

Τα αποτελέσματα ανά κριτήριο για κάθε ομάδα (ΠΛΗ,ΜΗΧ) φαίνονται στους επόμενους πίνακες:

Πίνακας 5.24 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΠΛΗ).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Μέσος Όρος	4,3335	4,5443	4,3198	4,2724	4,2490	3,8571
Διάμεσος	4,3300	4,6700	4,3300	4,3300	4,2000	3,7500
Επικρατούσα Τιμή	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,75 ^a
Τυπική Απόκλιση	,66284	,54347	,67020	,62625	,72288	,59293
Ελάχιστη Τιμή	2,67	3,00	3,00	3,00	1,80	1,75
Μέγιστη Τιμή	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Παρατηρούμε για την ομάδα ΠΛΗ, ότι το κριτήριο που συγκεντρώνει το υψηλότερο σκορ (υψηλότερο μ.ο.) είναι το K2 (αξιολόγηση των εκπαιδευτών για τα λογισμικά εργαλεία ECDIS/Engine Simulator), ενώ το χαμηλότερο το K6 (αυτο-αξιολόγηση εκπαιδευόμενου)(Πιν.7.25).

Πίνακας 5.25 Στατιστικό Προφίλ των Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης πριν την πειραματική καταγραφή (ΠΛΗ).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Μέσος Όρος (Μ)	Τυπική Απόκλιση (ΤΑ)
K2	4,54	0,54
K1	4,33	0,66
K3	4,31	0,67
K4	4,27	0,62
K5	4,25	0,72
K6	3,85	0,59

Πίνακας 5.26 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΜΗΧ).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Μέσος Όρος	3,7974	4,5361	4,4343	4,8257	4,1043	3,8152
Διάμεσος	4,0000	4,6700	4,6700	4,3300	4,0000	3,7500
Επικρατούσα Τιμή	3,67 ^a	5,00	5,00	5,00	3,80	3,50
Τυπική Απόκλιση	,77695	,53894	,66336	2,81327	,64348	,59457
Ελάχιστη Τιμή	2,00	3,33	2,33	2,67	2,60	2,50
Μέγιστη Τιμή	5,00	5,00	5,00	17,33	5,00	5,00

Παρατηρούμε για την ομάδα ΜΗΧ, ότι το κριτήριο που συγκεντρώνει το υψηλότερο σκορ (υψηλότερο μ.ο.) είναι το K4 (αξιολόγηση των λογισμικών εργαλείων ECDIS/Engine Simulator), ενώ το χαμηλότερο το K1 (αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος)(Πιν.5.27).

Πίνακας 5.27 Στατιστικό Προφίλ των Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης πριν την πειραματική καταγραφή (ΜΗΧ).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Μέσος Όρος (Μ)	Τυπική Απόκλιση (ΤΑ)
K4	4,8	2,81
K2	4,53	0,54
K3	4,43	0,66
K5	4,1	0,64
K6	3,81	0,59
K1	3,79	0,78

Τέλος, όλοι οι συμμετέχοντες των ομάδων ΠΛΗ & ΜΗΧ, εκτιμούν ότι από τη χρήση του λογισμικού (Engine Simulator) μέχρι την στιγμή της έρευνας, ότι έχουν βελτιωθεί οι ατομικές ικανότητες τους (τελική αποτίμηση).

5.9.5.1 Δείκτης Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΙΕΕ)

Ο Δείκτης Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΙΕΕ), που αφορά την συνολική εκπαιδευτική αξιολόγηση πριν την πειραματική καταγραφή στην ΔΕΦ, έδειξε ότι $ΙΕΕ(ΜΗΧ) > ΙΕΕ(ΠΛΗ)$ όπως αντίστοιχα και ο TSI:

- ΠΛΗ: ο μ.ο. του ΙΕΕ είναι 4,26 με τυπική απόκλιση 0,46 (Πιν.5.28).
- ΜΗΧ: ο μ.ο. του ΙΕΕ είναι 4,37 με τυπική απόκλιση 0,65 (Πιν.5.29).

Πίνακας 5.28 Ανάλυση Αποτελεσμάτων ΙΕΕ(ΠΛΗ).

	ΙΕΕ
Μέσος Όρος	4,2627
Διάμεσος	4,3500
Επικρατούσα Τιμή	3,73
Τυπική Απόκλιση	,46515
Ελάχιστη Τιμή	2,97
Μέγιστη Τιμή	4,96

Πίνακας 5.29 Ανάλυση Αποτελεσμάτων ΙΕΕ(ΜΗΧ).

	ΙΕΕ
Μέσος Όρος	4,3730
Διάμεσος	4,3600
Επικρατούσα Τιμή	4,84 ^a
Τυπική Απόκλιση	,65492
Ελάχιστη Τιμή	3,15
Μέγιστη Τιμή	6,28

5.9.6 Ανάλυση Ευχρηστίας

Η ανάλυση ευχρηστίας (*usability*) στην παρούσα ερευνητική φάση (ΔΕΦ), αφορά το *SUS Score*, που προκύπτει από το εργαλείο *SUS*, σύμφωνα με συγκεκριμένο αλγόριθμο. Από την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψαν τα εξής:

- $SUS\ Score\ (ΜΗΧ) > SUS\ Score\ (ΠΛΗ)$ (Πιν.5.30 & 5.31),
- η αξιολόγηση ευχρηστίας ήταν για τους συμμετέχοντες στην έρευνα καλή, με εύρος αποδοχής αποδεκτό (73,4 ΠΛΗ, 75,5 ΜΗΧ), σύμφωνα με κατάταξη αποτελεσμάτων του *SUS scale* (Ορφανού 2014).

Πίνακας 5.30 Ανάλυση Αποτελεσμάτων *SUS Score* (ΠΛΗ).

	<i>SUS Score</i>
Μ.Ο.	73,4082
Διάμεσος	75,0000
Τυπική Απόκλιση	13,67962
Ελάχιστη	27,50
Μέγιστη	99,50

Πίνακας 5.31 Ανάλυση Αποτελεσμάτων *SUS Score* (ΜΗΧ).

	SUS Score
Μ.Ο.	75,5435
Διάμεσος	72,5000
Τυπική Απόκλιση	10,81761
Ελάχιστη	62,50
Μέγιστη	95,00

5.9.6.1 Δείκτες Αποτίμησης Ευχρηστίας

Οι δύο δείκτες Αποτίμησης αφορούν: (α) αποτίμηση Λογισμικού (χαρακτηριστικά ευχρηστίας/διεπαφή, απόκριση, προβλήματα συστήματος, διόρθωση σφαλμάτων, πολυμεσικά χαρακτηριστικά), και (β) αποτίμηση Περιβάλλοντος (εκπαιδευτική υποστήριξη, εργονομική θέση, ισχύ, υλικό). Από τα αποτελέσματα της επεξεργασίας, προηγούνται σε σκορ οι συμμετέχοντες στην ομάδα ΜΗΧ (Πιν.5.32 & 5.33):

- $Αποτ_Λογ_{ΜΗΧ} > Αποτ_Λογ_{ΠΛΗ}$
- $Αποτ_Περιβ_{ΜΗΧ} > Αποτ_Περιβ_{ΠΛΗ}$

Πίνακας 5.32 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Δεικτών Αποτίμησης (ΠΛΗ).

	ΑΠΟΤ_ΛΟΓΙΣΜ ΙΚΟ	ΑΠΟΤ_ΠΕΡΙΒΑ ΛΛΟΝ
Μ.Ο.	4,1518	4,2551
Διάμεσος	4,1700	4,2500
Τυπική Απόκλιση	,56855	,54603
Ελάχιστη	2,17	2,50
Μέγιστη	5,00	5,00

Πίνακας 5.33 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Δεικτών Αποτίμησης (ΜΗΧ).

	ΑΠΟΤ_ΛΟΓΙΣΜ ΙΚΟ	ΑΠΟΤ_ΠΕΡΙΒΑ ΛΛΟΝ
Μ.Ο.	4,2939	4,3370
Διάμεσος	4,1700	4,2500
Τυπική Απόκλιση	,48600	,46226
Ελάχιστη	3,50	3,25
Μέγιστη	5,00	5,00

5.9.7 Ανάλυση Οπτικών Δεδομένων

Στους επόμενους πίνακες & γραφήματα παρουσιάζονται τα μέτρα κεντρικής τάσης & διασποράς³⁸ κάθε παραμέτρου του εργαλείου Tool-1, και της εξόδου (output) του (Οπτικής Προσοχή του χρήστη, VA):

- Παράμετρος GAZE_VECTOR

³⁸ Χρήση διαμέσου λόγω της μη κανονικότητας του δείγματος.

Πίνακας 5.34 Ανάλυση παραμέτρου GAZE_VECTOR του Δείγματος (ΠΑΗ).

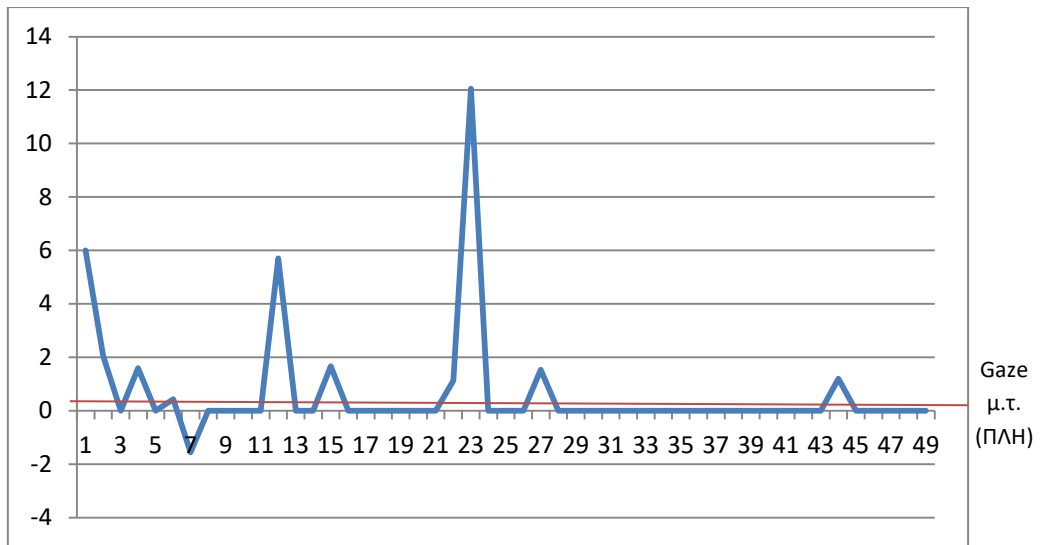
code	median	stdv	min	max	mode
KP1	6,006	26,004	-118,6	89,7	0
KP2	2,054	25,8	-164,8	144,16	0
KP3	0	25,4	-117,03	155,6	0
KP4	1,6	29,4	-205,99	197,8	0
KP5	0	21,6	-88,9	102,7	0
KP6	0,43	25,31	-191,01	118,02	0
KP7	-1,56	25,17	-107,84	99,63	0
KP8	0	30,6	-138,5	287,5	0
KP9	0	26,08	-154,83	159,7	0
KP10	0	20,46	-148,9	111,05	0
KP11	0	22,53	-164,5	85,18	0
KP12	5,7	24,02	-78,06	144,07	0
KP13	0	18,58	-106,7	144,07	0
KP14	0	24,51	-63,6	94,65	0
KP15	1,67	24,5	-129,3	149,7	0
KP16	0	30,72	-102,014	162,6	0
KP17	0	23,6	-142,2	134,2	0
KP18	0	20,7	-72,7	225,6	0
KP19	0	32,03	-122,36	292,06	0
KP20	0	29,67	-122,6	146,02	0
KP21	0	33,14	-171,8	195,8	0
KP22	1,13	23,53	-143,87	207,7	0
KP23	12,054	31,87	-194,8	236,7	0
KP24	0	25,007	-130,8	181,9	0
KP25	0	29,5	-170,8	162,4	0
KP26	0	20,3	-88,3	133,8	0
KP27	1,53	27,26	-87,3	152,06	0
KP28	0	33,7	-194,8	191,9	0
KP29	0	26,3	-117,03	180,2	0
KP30	0	26,5	-143,9	207,3	0
KP31	0	21,09	-131,09	126,9	0
KP32	0	29,6	-125,47	133,23	0
KP33	0	25,3	-190,46	121,67	0
KP34	0	43,6	-164,9	71,8	0
KP35	0	37,31	-243,18	194,85	0
KP36	0	22,7	-157,6	124,3	0
KP37	0	14,7	-65,56	45,8	0
KP38	0	29,2	-257,2	222,4	0
KP39	0	50,09	-329,34	265,24	0
KP40	0	44,6	-242,2	258,8	0
KP41	0	26,6	-154,4	234,8	0

KP42	0	19,25	-127,9	143,8	0
KP43	0	24,01	-118,3	148,7	0
KP44	1,2	23,5	-61,9	115,07	0
KP45	0	32,67	-152,67	205,76	0
KP46	0	21,6	-129,003	122,2	0
KP47	0	22,5	-154,8	116,09	0
KP48	0	38,06	-168,4	135,5	0
KP49	0	18,3	-173,3	129,9	0

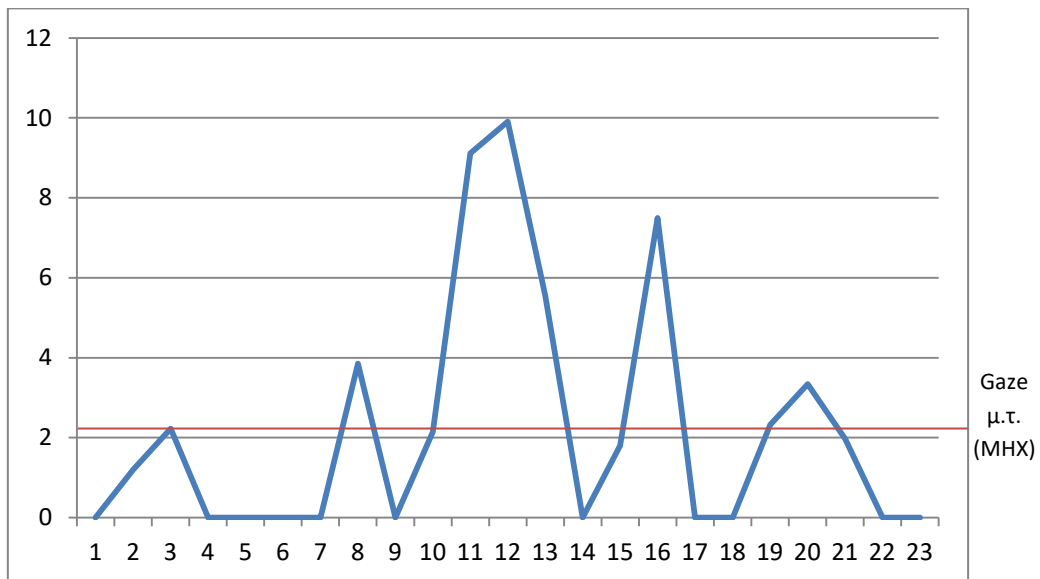
Πίνακας 5.35 Ανάλυση παραμέτρου GAZE_VECTOR του Δείγματος (MHX).

code	median	stdv	min	max	mode
KM1	0	20,8	-169,8	113,9	0
KM2	1,2	37,6	-252,27	225,06	0
KM3	2,23	12,6	-36,34	89,27	0
KM4	0	33,71	-115,3	332,65	0
KM5	0	17,8	-83,13	137,7	0
KM6	0	15,43	-64,66	104,1	0
KM7	0	22,26	118,16	139,7	0
KM8	3,85	20,65	-89,78	98,21	0
KM9	0	20,81	-144,07	203,4	0
KM10	2,15	23,4	-110,4	154,2	0
KM11	9,11	19,2	-105,2	77,8	0
KM12	9,91	10,6	-46,2	102,9	0
KM13	5,56	20,44	-131,47	118,11	0
KM14	0	21,2	-185,3	76,9	0
KM15	1,8	26,9	-98,6	202,8	0
KM16	7,5	16,86	-115,65	158,91	0
KM17	0	22,4	-85,85	158,4	0
KM18	0	18,68	-145,8	103,14	0
KM19	2,32	25,67	-175,08	158,57	0
KM20	3,34	28,75	-190,98	147,34	0
KM21	1,97	19,4	-72,4	66,9	0
KM22	0	16,3	-118,4	162,8	0
KM23	0	16,7	-94,53	97,1	0

Παρατηρούμε ότι, η πλειοψηφία του δείγματος που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος της ΔΕΦ (ΠΛΗ, ΜΗΧ), παρακολουθούσε την οθόνη το περισσότερο χρόνο. Η συνολική μέση τιμή κάθε ομάδας δείγματος (0,65 ΠΛΗ, 2,21 ΜΗΧ) φαίνεται στο επόμενο σχήμα μαζί με την κατανομή των μέσων τιμών ανά χρήστη (η πειραματική ομάδα ΜΗΧ υπερέρχει σημαντικά σε σχέση με την ομάδα ΠΛΗ):



Σχήμα 5.26 Κατανομή τιμών παραμέτρου GAZE(ΠΛΗ).



Σχήμα 5.27 Κατανομή τιμών παραμέτρου GAZE(MHX).

- Παράμετρος HEAD POSE (*pitch, yaw*)

Πίνακας 5.36 Ανάλυση παραμέτρου HEADPOSE (*pitch*) του Δείγματος (ΠΛΗ).

code	median	stdv	min	max	mode
KP1	0,002	0,07	-0,35	1,009	0
KP2	0,005	0,14	-0,37	1,7	0
KP3	0,04	0,23	-0,83	0,97	0
KP4	0,012	0,25	-1,8	1,8	0
KP5	0,03	0,16	-0,45	1,53	0
KP6	0,01	0,13	-0,66	1,31	0
KP7	0,023	0,3	-1,66	3,19	0

KP8	0,008	0,2	-1,27	1,58	0
KP9	0,005	0,4	-1,86	1,21	0
KP10	-0,0009	0,13	-1,12	0,7	0
KP11	-0,004	0,14	-1,017	0,86	0
KP12	0,017	0,1	-0,42	1,14	0
KP13	0,016	0,19	-0,81	1,53	0
KP14	0,005	0,054	-0,69	0,65	0
KP15	0,005	0,23	-0,34	2,76	0
KP16	0,008	0,45	-2,21	2,24	0
KP17	0,005	0,07	-0,63	0,58	0
KP18	0,017	0,24	-1,47	1,17	0
KP19	0,007	0,27	-1,25	1,45	0
KP20	0	0,17	-1,21	1,13	0
KP21	0,009	0,13	-0,6	1,01	0
KP22	0,008	0,11	-0,89	1,02	0
KP23	0,02	0,21	-0,93	1,21	0
KP24	0,001	0,29	-1,22	1,04	0
KP25	0,01	0,15	-0,76	0,92	0
KP26	0,015	0,38	-0,92	2,01	0
KP27	0,003	0,25	-1,18	0,91	0
KP28	0,005	0,3	-1,19	1,68	0
KP29	-0,003	0,18	-1,31	1,21	0
KP30	0,02	0,21	-0,95	1,38	0
KP31	0,02	0,15	-0,7	1,22	0
KP32	0,08	0,43	-2,26	1,87	0
KP33	0	0,35	-1,62	2,96	0
KP34	0,004	0,31	-1,4	1,8	0
KP35	0,022	0,38	-2,1	4,8	0
KP36	0,01	0,26	-1,9	1,68	0
KP37	0,002	0,08	-0,4	0,8	0
KP38	0,008	0,31	-1,76	1,52	0
KP39	-0,008	0,5	-2,7	5,4	0
KP40	0,002	0,24	-1,2	2,6	0
KP41	0,004	0,08	-0,47	0,6	0
KP42	0,01	0,2	-1,14	1,12	0
KP43	0,03	0,7	-2,04	15,005	0
KP44	0,01	0,86	-8,23	4,166	0
KP45	0,004	0,27	-1,1	1,4	0
KP46	0,005	0,28	-1,6	0,9	0
KP47	0,006	0,25	-1,12	1,09	0
KP48	0,03	0,09	-0,24	0,5	0
KP49	0,002	0,4	-1,78	2,26	0

Πίνακας 5.37 Ανάλυση παραμέτρου HEADPOSE (yaw) του Δείγματος (ΠΛΗ).

code	median	stdv	min	max	mode
KP1	0	0,2	-2,015	0,85	0
KP2	-0,01	0,24	-2,31	1,09	0
KP3	-0,005	0,4	-1,82	2,38	0
KP4	0	0,47	-4,25	2,37	0
KP5	-0,002	0,24	-1,11	2,14	0
KP6	-0,003	0,33	-1,5	1,2	0
KP7	-0,015	0,48	-4,05	2,2	0
KP8	-0,002	0,43	-1,6	1,5	0
KP9	-0,004	0,61	-3,06	4,7	0
KP10	0	0,7	-4,9	9,4	0
KP11	-0,013	0,2	-1,7	1,3	0
KP12	0	0,28	-2,17	1,45	0
KP13	0,009	0,41	-1,73	4,23	0
KP14	0	0,18	-1,2	0,91	0
KP15	-0,002	0,51	-2,35	1,71	0
KP16	0	0,52	-3,73	2,57	0
KP17	0	0,44	-1,8	2,6	0
KP18	-0,02	0,49	-2,1	4,38	0
KP19	-0,01	0,8	-3,15	4,34	0
KP20	0,0003	0,41	-1,93	6,61	0
KP21	-0,005	0,47	-1,65	4,26	0
KP22	-0,002	0,43	-2,12	2,92	0
KP23	-0,004	0,41	-4,11	2,34	0
KP24	0	0,5	-2,64	1,89	0
KP25	0	0,45	-2,24	1,74	0
KP26	-0,008	0,3	-1,87	1,81	0
KP27	0	0,3	-1,25	2,17	0
KP28	0,017	0,53	-2,42	2,8	0
KP29	-0,007	0,81	-2,65	4,37	0
KP30	-0,01	0,5	2,06	2,75	0
KP31	-0,012	0,6	-1,92	2,2	0
KP32	-0,04	0,54	-1,92	2,33	0
KP33	-0,005	0,98	-2,91	7,36	0
KP34	-0,006	0,42	-1,9	1,8	0
KP35	0	0,41	-2,38	2,9	0
KP36	-0,01	0,47	-2,53	3,2	0
KP37	-0,002	0,22	-1,2	1,9	0
KP38	-0,01	0,8	-2,8	9,6	0
KP39	0	0,7	-4,3	4,8	0
KP40	0,0007	0,63	-2,27	2,31	0
KP41	-0,001	0,4	-1,56	1,59	0
KP42	0	0,35	-2,24	2,32	0
KP43	-0,01	1,3	-2,26	22,5	0

KP44	0	0,31	-2,3	2,43	0
KP45	0,007	0,5	-2,24	3,8	0
KP46	-0,01	0,41	-2,15	1,65	0
KP47	-0,01	0,68	-3,35	2,44	0
KP48	0,0007	0,25	-1,09	1,53	0
KP49	-0,005	0,75	-2,76	2,87	0

Πίνακας 5.38 Ανάλυση παραμέτρου HEADPOSE (pitch) του Δείγματος (MHX).

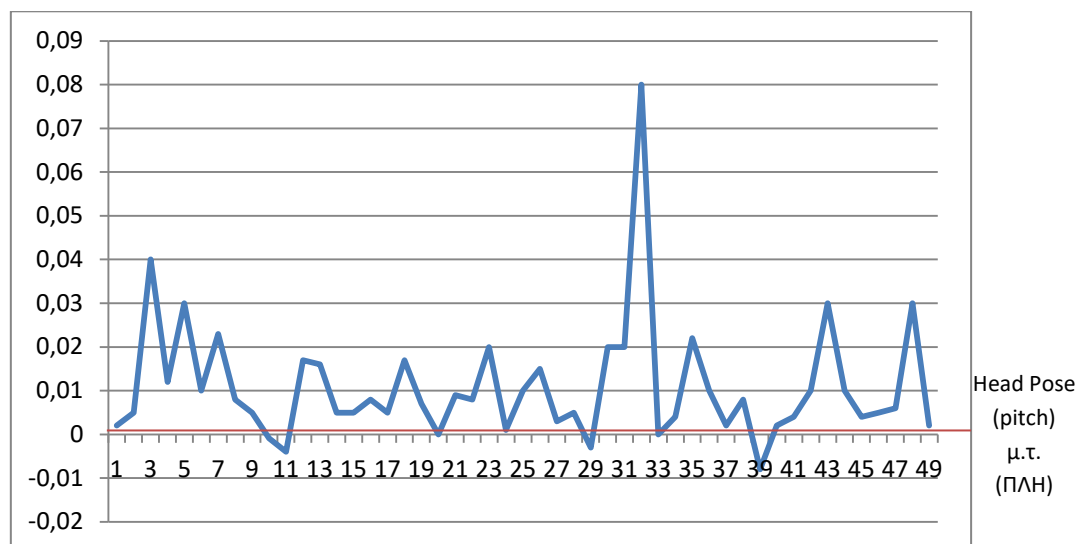
code	median	stdv	min	max	mode
KM1	0	0,7	-2,2	2,8	0
KM2	0,003	0,239	-2,57	2,85	0
KM3	0,004	0,115	-0,53	1,94	0
KM4	0,008	0,21	-1,22	1,65	0
KM5	0,018	0,36	-1,095	2,67	0
KM6	-0,005	0,36	-1,03	4,31	0
KM7	0,047	0,42	-2,4	2,5	0
KM8	0,013	0,25	-1,37	1,16	0
KM9	-0,0015	0,3	-1,106	1,125	0
KM10	0,016	0,097	-0,45	0,92	0
KM11	0,006	0,12	-0,5	0,7	0
KM12	-0,002	0,09	-0,096	0,72	0
KM13	0,002	0,22	-0,73	1,04	0
KM14	0	0,32	-3,41	0,86	0
KM15	0,005	0,19	-1,39	0,57	0
KM16	0,003	0,11	-0,47	0,85	0
KM17	0,03	0,37	-1,24	2,13	0
KM18	0,03	0,33	-1,1	5,2	0
KM19	0,011	0,31	-1,25	1,76	0
KM20	0,006	0,25	-1,26	0,82	0
KM21	-0,004	0,14	-0,77	0,83	0
KM22	0,01	0,36	-1,15	1,47	0
KM23	0,05	0,17	-0,74	0,7	0

Πίνακας 5.39 Ανάλυση παραμέτρου HEADPOSE (yaw) του Δείγματος (MHX).

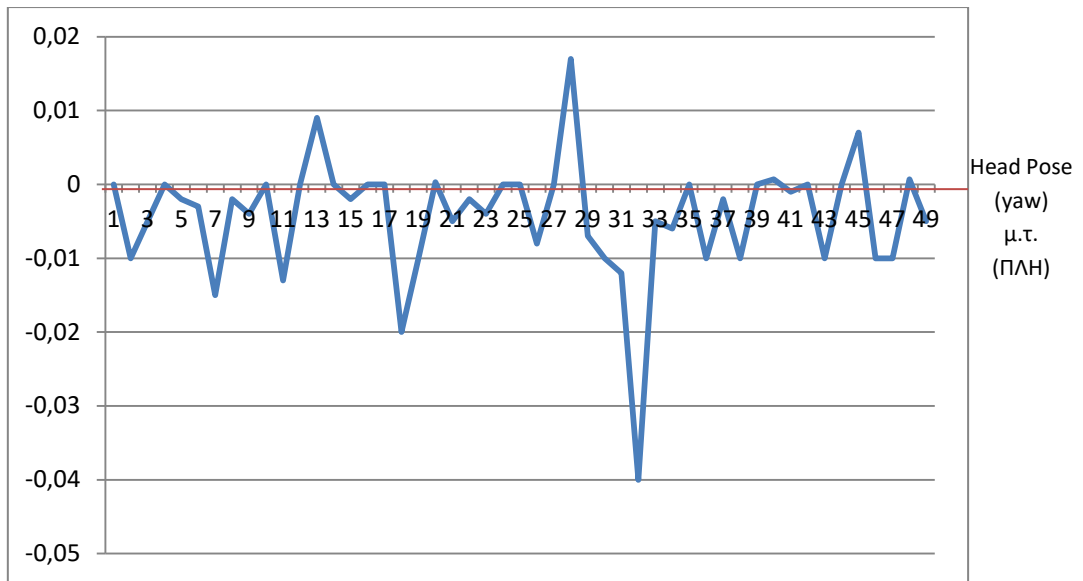
code	median	stdv	min	max	mode
KM1	0	0,66	-2,89	4,82	0
KM2	0,012	0,69	-0,016	-3,04	0
KM3	-0,003	0,32	-1,44	1,5	0
KM4	-0,004	0,31	-1,16	0,83	0
KM5	0	0,27	-0,97	1,41	0
KM6	-0,033	0,64	-2,73	4,3	0

KM7	0	0,45	-2,16	2,8	0
KM8	-0,002	0,34	-1,34	1,34	0
KM9	0	0,4	-2,4	2,13	0
KM10	0	0,22	-3,07	2,33	0
KM11	-0,001	0,2	-1,77	1,5	0
KM12	-0,0004	0,22	-0,97	0,89	0
KM13	-0,004	0,7	-2,47	3,67	0
KM14	0	0,33	-1,64	1,3	0
KM15	0,003	0,47	-1,89	2,54	0
KM16	0,006	0,18	-0,95	1,35	0
KM17	-0,0011	0,5	-1,78	2,78	0
KM18	0	0,33	-1,67	3,13	0
KM19	0	0,24	-0,93	1,38	0
KM20	0	0,33	-1,57	1,01	0
KM21	-0,007	0,28	-1,6	1,4	0
KM22	0	0,36	-1,41	2,3	0
KM23	-0,09	0,6	-2,07	1,81	0

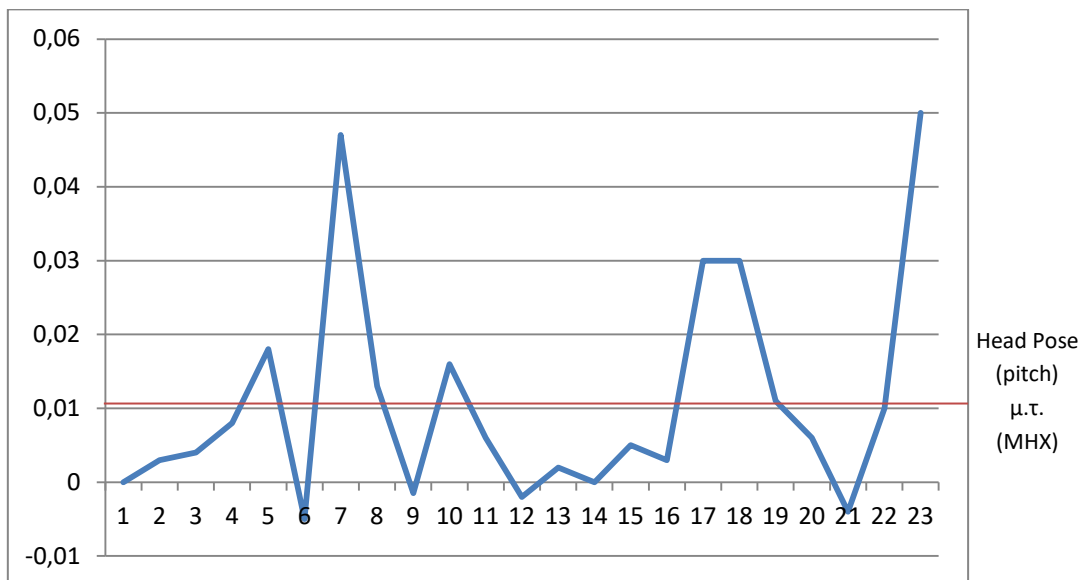
Παρατηρούμε ότι, η πλειοψηφία του δείγματος που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος της ΔΕΦ (ΠΛΗ, ΜΗΧ) είχε προσοχή, αφού και οι δύο παράμετροι είχαν συνολική μέση τιμή προσεγγιστικά ~ 0 (pitch=0,01 yaw=-0,004 ΠΛΗ, pitch=0,01 yaw=-0,005 ΜΗΧ), όπως φαίνεται και γραφικά στα επόμενα σχήματα (η πειραματική ομάδα ΠΛΗ υπερέρχει οριακά σε σχέση με την ομάδα ΜΗΧ):



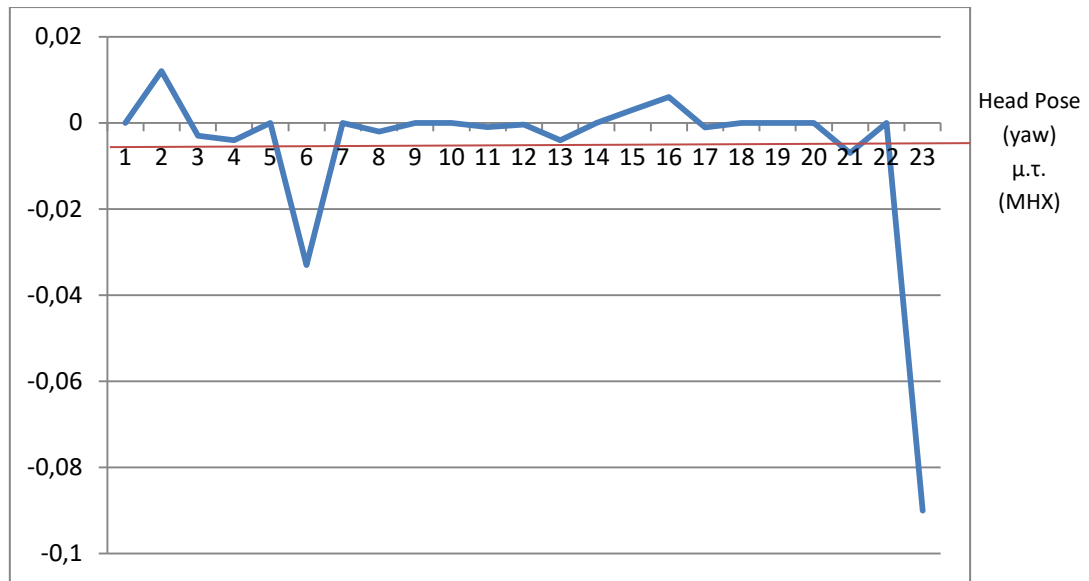
Σχήμα 5.28 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADPOSE (pitch)(ΠΛΗ).



Σχήμα 5.29 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADPOSE (yaw)(MHX).



Σχήμα 5.30 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADPOSE (pitch)(MHX).



Σχήμα 5.31 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADPOSE (yaw)(MHX).

- Παράμετρος *DISTANCE MONITOR*

Πίνακας 5.40 Ανάλυση παραμέτρου *DISTANCEofMONITOR* του Δείγματος (ΠΛΗ).

code	median	stdv	min	max	mode
KP1	1,03	1,069	0,1	22,32	1
KP2	1,07	0,16	0,25	2,1	1
KP3	1,13	0,3	0,3	7,06	1
KP4	1,01	0,32	0	6,5	1
KP5	1,04	0,25	0,38	4,93	1
KP6	1,057	0,19	0,3	2,18	1
KP7	1,18	0,3	0	2,26	1
KP8	1,08	0,24	0,3	5,14	1
KP9	1,036	0,68	0,03	16,06	1
KP10	1,01	0,37	0,05	7,8	1
KP11	1,065	0,74	0,2	16,13	1
KP12	1,05	0,18	0,29	8,3	1
KP13	1,02	0,27	0,1	7,5	1
KP14	0,97	0,12	0,34	2,02	1
KP15	1,03	0,19	0,37	2,07	1
KP16	1,06	0,26	0,19	2,25	1
KP17	1,024	0,37	0,3	18,8	1
KP18	1,04	0,76	0,25	26,47	1
KP19	1,1	0,24	0,31	6,14	1
KP20	1,125	0,24	0,17	3,16	1
KP21	1,086	0,21	0,24	5,19	1
KP22	1,07	0,17	0,01	2,2	1

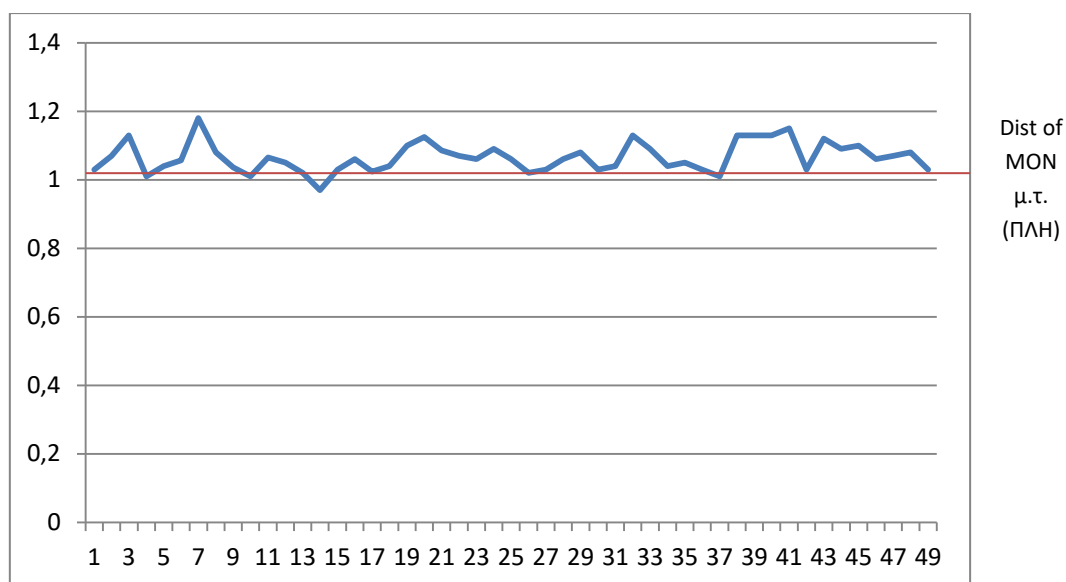
KP23	1,06	0,38	0,19	20,45	1
KP24	1,09	0,31	0,3	13	1
KP25	1,06	0,24	0,1	5,5	1
KP26	1,02	0,16	0,14	2,13	1
KP27	1,03	0,21	0	5,58	1
KP28	1,06	0,28	0,19	3,31	1
KP29	1,08	0,3	0,125	5,5	1
KP30	1,03	0,3	0,2	18,65	1
KP31	1,04	0,23	0,3	6,35	1
KP32	1,13	0,54	0,3	19,11	1
KP33	1,09	0,23	0,17	5,56	1
KP34	1,04	0,22	0,01	2,15	1
KP35	1,05	0,26	0,17	2,16	1
KP36	1,03	0,2	0,07	4,46	1
KP37	1,01	0,1	0,4	2,01	1
KP38	1,13	0,34	0,05	16,52	1
KP39	1,13	0,37	0,05	4,7	1
KP40	1,13	0,3	0,16	3,5	1
KP41	1,15	0,17	0,29	2,22	1
KP42	1,03	0,17	0,67	5,78	1
KP43	1,12	0,37	0,05	11,21	1
KP44	1,09	0,18	0,37	2,08	1
KP45	1,1	0,24	0,3	2,3	1
KP46	1,06	0,23	0,27	2,21	1
KP47	1,07	0,22	0,43	2,15	1
KP48	1,08	0,25	0,04	2,04	1
KP49	1,03	0,26	0,17	2,44	1

Πίνακας 5.41 Ανάλυση παραμέτρου DISTANCEofMONITORτου Δείγματος (MHX).

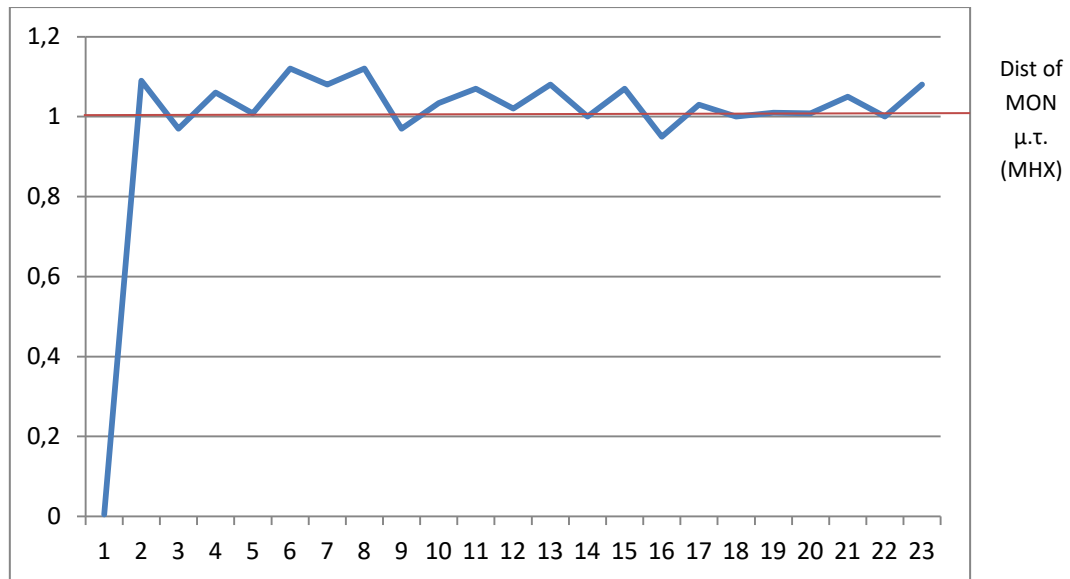
code	median	stdv	min	max	mode
KM1	0,005	0,22	0,304	5,46	1
KM2	1,09	0,28	0,09	2,57	1
KM3	0,97	0,12	0,38	1,94	1
KM4	1,06	0,158	0,42	2,14	1
KM5	1,008	0,125	0,32	2,14	1
KM6	1,12	1,09	0,05	17,03	1
KM7	1,08	0,31	0,36	22,85	1
KM8	1,12	0,13	0,13	2,86	1
KM9	0,97	0,16	0,17	2,47	1
KM10	1,034	0,13	0,38	5,25	1
KM11	1,07	0,12	0,37	2,4	1
KM12	1,02	0,089	0,74	2,15	1
KM13	1,08	0,14	0,16	2,085	1

KM14	1	0,2	0,55	3,2	1
KM15	1,07	0,2	0,5	2,15	1
KM16	0,95	0,14	0,26	2,3	1
KM17	1,03	0,22	0,22	2,08	1
KM18	1	0,23	0,18	15,3	1
KM19	1,01	0,15	0,14	2,05	1
KM20	1,008	0,2	0,32	2,12	1
KM21	1,05	0,12	0,54	2,1	1
KM22	1	0,2	0,41	2,07	1
KM23	1,08	0,16	0,05	2,37	1

Παρατηρούμε ότι, η πλειοψηφία του δείγματος που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος είχε προσοχή), αφού η απόσταση από την οθόνη ήταν σχετικά μικρή, και η συνολική μέση τιμή είναι ≥ 1 (1,06 ΠΛΗ, 0,99 ΜΗΧ), όπως φαίνεται και στα επόμενα σχήματα (η πειραματική ομάδα ΠΛΗ υπερέρχει οριακά σε σχέση με την ομάδα ΜΗΧ):



Σχήμα 5.32 Κατανομή τιμών παραμέτρου DISTANCEofMONITOR(ΠΛΗ).



Σχήμα 5.33 Κατανομή τιμών παραμέτρου DISTANCEofMONITOR(MHX).

- Παράμετρος HEAD ROLL

Πίνακας 5.42 Ανάλυση παραμέτρου HEADROLL του Δείγματος (ΠΛΗ).

code	median	stdv	min	max	mode
KP1	-0,43	10,17	-83,08	88,4	7,24
KP2	-2,4	5,52	-35,3	60,57	-0,8
KP3	-1,94	7,4	-65,6	76,9	-4,54
KP4	-5,14	14,85	-89,4	88,4	0
KP5	-0,69	10,42	-89,44	89,3	15,3
KP6	1,9	9,74	-83,17	54,97	0
KP7	-7,3	12,24	-83,6	89,1	1,57
KP8	-3,04	10,08	-58,7	65,54	3,05
KP9	3,5	12,6	-84,5	89,45	-0,23
KP10	-1,07	13,54	-90,01	90,004	0
KP11	-4,031	7,17	-86,5	84,5	-7,5
KP12	1,002	6,99	-86,5	85,5	0
KP13	4,28	15,9	-81,09	77,98	0
KP14	1,45	5,02	-41,14	84,6	0
KP15	-1,13	9,44	-60,8	59,01	-1,48
KP16	1,65	13,19	-89,8	89,8	-4,1
KP17	0,14	4,44	-46,2	50,8	0
KP18	3,74	13,8	-66,27	84,02	5,73
KP19	1,86	9,72	-84,13	88,5	0
KP20	5,66	11,82	-86,8	89,3	20,16
KP21	4,27	7,92	-42,98	57,44	0
KP22	1,01	7,9	-70,9	59,7	0

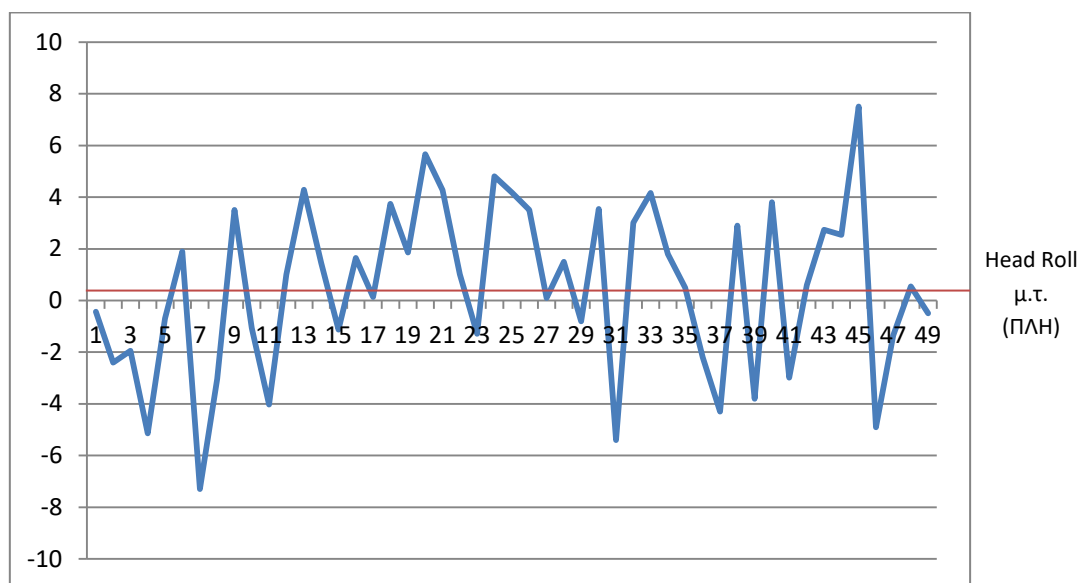
KP23	-1,29	9,3	-85,09	54,8	0
KP24	4,8	11,78	-89,7	89,7	0
KP25	4,17	9,24	-46,3	87,4	11,98
KP26	3,5	7,02	-47,4	57,6	0
KP27	0,1	6,86	-41,9	55,3	-1,3
KP28	1,5	15,38	-66,8	87,6	1,17
KP29	-0,8	14,06	-86,7	86,7	30,05
KP30	3,54	11,7	-71,4	82,16	0
KP31	-5,4	9,08	-56,6	69,1	-2,35
KP32	3,009	10,96	-84,8	87,4	5,01
KP33	4,16	8,7	-61,24	83,8	0
KP34	1,8	12,09	-89,8	90,04	0
KP35	0,5	12,9	-69,9	79,8	-28,6
KP36	-2,2	8,7	-51,11	78,86	-6,44
KP37	-4,3	2,18	-14,9	20,68	-4,7
KP38	2,9	16,38	-85,36	74,03	22,3
KP39	-3,8	22,4	-89,97	90,04	-6,75
KP40	3,8	11,74	-71,9	76,64	5,74
KP41	-2,99	8,6	-50,42	60,3	-1,24
KP42	0,6	9,81	-55,58	69,11	0
KP43	2,74	14,52	-89,36	86,85	-0,008
KP44	2,54	7,3	-42,46	37,2	0
KP45	7,5	11,6	-81,09	81,46	11,84
KP46	-4,9	10,1	-53,2	73,5	-7,4
KP47	-1,35	12,01	-85,03	82,21	-0,86
KP48	0,54	5,6	-26,34	89,5	-1,86
KP49	-0,5	14,4	-89,9	89,8	-2,74

Πίνακας 5.43 Ανάλυση παραμέτρου HEADROLL του Δείγματος (MHX).

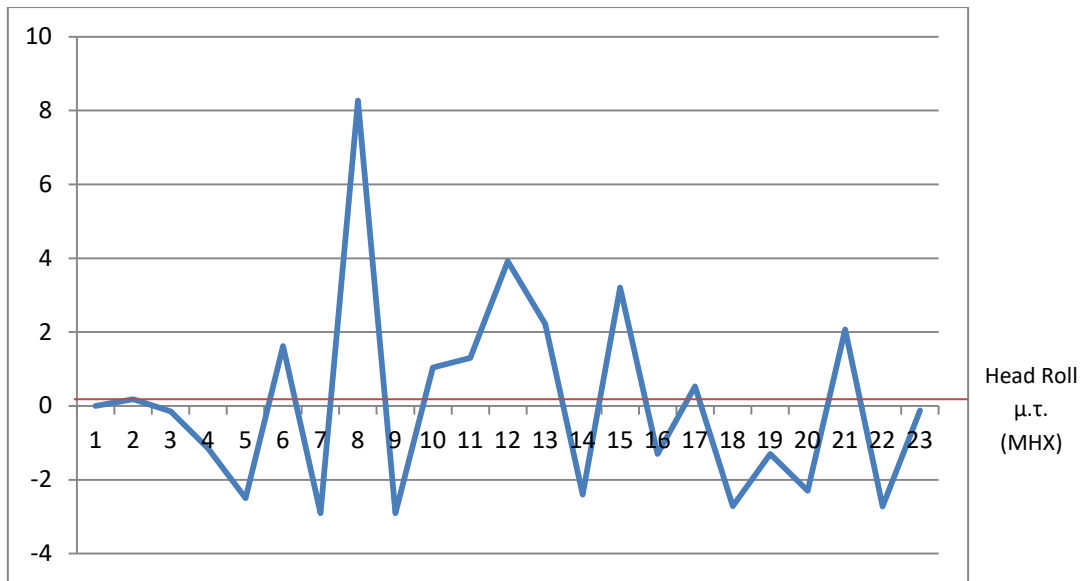
code	median	stdv	min	max	mode
KM1	0	11,4	-64,19	63,8	0
KM2	0,18	12,16	-83,64	-2,87	0
KM3	-0,15	7,11	-32,5	51,23	0
KM4	-1,15	8,87	-52,2	64,36	0
KM5	-2,5	7,4	-28,01	55,28	-12,9
KM6	1,62	9,3	-86,2	82,3	-0,14
KM7	-2,9	11,03	-57,04	89,18	-7,5
KM8	8,27	7,34	-45,36	58,7	12,6
KM9	-2,9	6,69	-89,08	88,9	11,8
KM10	1,04	6,31	-39,01	54,3	-1,3
KM11	1,3	5,5	-51,8	63,7	0
KM12	3,92	3,56	-18,3	46,8	3,97

KM13	2,22	8,4	-25,5	47,26	0
KM14	-2,4	6,4	-23,2	65,3	-3,6
KM15	3,21	5,25	-46,2	50,55	0
KM16	-1,3	9,03	-82,5	75,4	-10,3
KM17	0,53	9,8	-69,02	78,52	4,687
KM18	-2,71	10,99	-89,86	89,7	-1,15
KM19	-1,3	4,47	-45,7	44,35	-1,42
KM20	-2,3	6,95	-51,9	65,9	0
KM21	2,07	7,85	-52,5	32,15	0
KM22	-2,72	5,97	-53,4	62,2	-1,01
KM23	-0,12	9,72	-32,8	53,37	-5,42

Παρατηρούμε ότι, η πλειοψηφία του δείγματος που εκτελούσε την άσκηση του πειράματος (ΔΕΦ) είχε προσοχή στην άσκηση, αφού η κλίση κεφαλής είναι $<10^\circ$, και συνεπώς υπήρχε προσοχή που πιθανόν εξαρτάται από το σενάριο (0,48 ΠΛΗ, 0,08 ΜΗΧ). Η ομάδα των ΠΛΗ υπερέρχει έναντι της ομάδας ΜΗΧ, όπως φαίνεται άλλωστε στα επόμενα σχήματα:



Σχήμα 5.34 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADROLL(ΠΛΗ).



Σχήμα 5.35 Κατανομή τιμών παραμέτρου HEADROLL(MHX).

- Δείκτης VA

Πίνακας 5.44 Ανάλυση δείκτη VA του Δείγματος (ΠΛΗ).

Code	VA
KP1	1,65
KP2	0,18
KP3	-0,2
KP4	-0,63
KP5	0,091
KP6	0,85
KP7	-1,92
KP8	-0,49
KP9	1,13
KP10	-0,015
KP11	-0,74
KP12	1,94
KP13	1,33
KP14	0,60
KP15	0,39
KP16	0,68
KP17	0,29
KP18	1,19
KP19	0,74
KP20	1,69
KP21	1,34
KP22	0,80
KP23	2,96

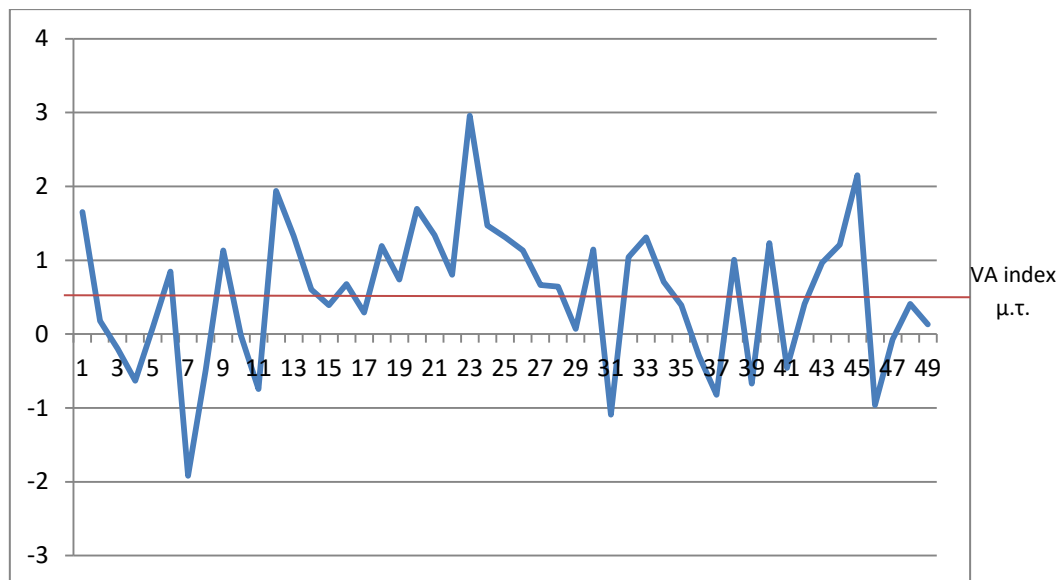
KP24	1,47
KP25	1,31
KP26	1,131
KP27	0,66
KP28	0,64
KP29	0,069
KP30	1,14
KP31	-1,089
KP32	1,04
KP33	1,31
KP34	0,71
KP35	0,39
KP36	-0,29
KP37	-0,82
KP38	1,007
KP39	-0,67
KP40	1,23
KP41	-0,46
KP42	0,41
KP43	0,97
KP44	1,21
KP45	2,15
KP46	-0,96
KP47	-0,07
KP48	0,41
KP49	0,13

Πίνακας 5.45 Ανάλυση δείκτη VA του Δείγματος (MHX).

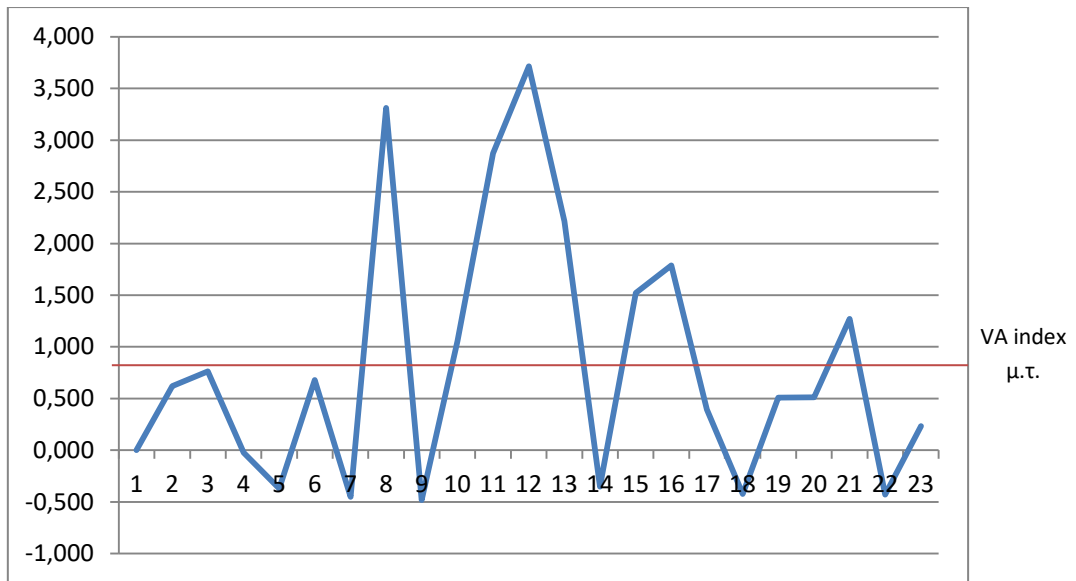
Code	VA
KM1	0,001
KM2	0,62
KM3	0,76
KM4	-0,02
KM5	-0,37
KM6	0,68
KM7	-0,45
KM8	3,311
KM9	-0,48
KM10	1,058
KM11	2,87
KM12	3,71
KM13	2,21
KM14	-0,35

KM15	1,52
KM16	1,79
KM17	0,39
KM18	-0,42
KM19	0,509
KM20	0,51
KM21	1,27
KM22	-0,43
KM23	0,235

Η συνολική μέση τιμή του δείκτη VA είναι 0,55 (ΠΛΗ) και 0,85 (ΜΗΧ) και για τις δύο πειραματικές ομάδες (>0), και συνεπώς δείχνει ότι συνολικά οι συμμετέχοντες (δείγμα ΔΕΦ) είχαν προσοχή κατά την εκτέλεση του εκάστοτε σεναρίου (πειραματική καταγραφή). Η πειραματική ομάδα ΜΗΧ διαθέτει μεγαλύτερη Οπτική Προσοχή από ότι η ομάδα ΠΛΗ. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η κατανομή του δείκτη VA στο δείγμα της ΔΕΦ (ΠΛΗ, ΜΗΧ):



Σχήμα 5.36 Κατανομή τιμών δείκτη VA(ΠΛΗ).



Σχήμα 5.37 Κατανομή τιμών δείκτη VA (MHX).

5.9.8 Ανάλυση Γλωσσικών Δεδομένων

Η καταγραφή των γλωσσικών δεδομένων της ΔΕΦ, φαίνεται συνολικά στους επόμενους πίνακες:

Πίνακας 5.46 Γλωσσικά Δεδομένα ΔΕΦ (ΠΛΗ).

Κωδικός	Σημείο συνάντησης	Nw	Tzns	Top	FanW+	FanW-	Ptop	Modifier	S+	S-	Tot	Ntop	Tg1	Tg2
ΚΡ1	Σ1	77	13	13	ΚΑΛΗ,ΔΡΑΙΑ		0	ΠΟΛΥ, ΔΕΝ	2		0,34	26	0,1	4
	Σ2	37	16	23	ΧΑΡΟΥΜΕΝΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		0	ΩΔΙΑΙΤΕΡΑ,ΚΑΡΔΙΑ	2		0,71	41	0	7
	Σ3	33		32	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ		0		1		1,625	32	0,22	7
ΕΥΝΟΛΟ		187	29	90					3	0		119		
ΚΡ2	Σ1	81	8	39	ΚΑΛΗ,ΑΝΕΒΑΞΕΙ,ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΟ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	3		0,67	41	0,125	3
	Σ2	43	1	39	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΚΑΛΥΤΕΡΟ	1		0,79	34	0,2	4
	Σ3	94		74	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΑ,ΚΑΛΟ,ΤΕΛΕΙΑ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ,ΑΠΟΛΥ	4		0,78	74	0,38	1,5
ΕΥΝΟΛΟ		189	9	144					8	0		148		
ΚΡ3	Σ1	91	7	19	ΧΑΡΟΥΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΑ		0		1		0,41	33	0,36	1,5
	Σ2	32	8	12	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΚΑΛΥΤΕΡΑ	1		0,93	30	0,3	1
	Σ3	105		36	ΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ,ΤΕΛΕΙΟ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ, ΚΑΛΥΤ	3		0,36	36	0,61	0,4
ΕΥΝΟΛΟ		198	19	98					4	0		113		
ΚΚ74	Σ1	11	8	4	ΚΑΛΗ,ΕΥΔΙΑΒΕΤΟΣ		0	ΠΟΛΥ	2		1	12	0,33	0,33
	Σ2	27	3	3	ΚΑΛΑ,ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ	3		0,296	8	0	0
	Σ3	47		24	ΚΑΛΟ,ΦΙΛΙΚΟ		0	ΠΟΛΥ,ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2		0,51	24	0,2	1,5
ΕΥΝΟΛΟ		86	11	33					7	0		44		
ΚΠ3	Σ1	34	8	7	ΒΕΤΙΚΗ,ΚΑΛΗ		1		2		0,23	15	2,5	1
	Σ2	21	1	6	ΚΑΛΟ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΚΑΤΙ	2		0,36	8	1	0
	Σ3	38		11			1	ΑΡΚΕΤΑ	0		0,21	8	0	2
ΕΥΝΟΛΟ		94	10	24					4	0		31		
ΚΠ6	Σ1	41	3	10	ΚΑΛΗ		1	ΠΟΛΥ	1		0,32	13	0	0
	Σ2	30	12	12	ΒΕΤΙΚΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	3		0,48	24	0,6	0,5
	Σ3	64	0	27	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ,ΚΑΛΟ		0	ΠΟΛΥ,ΑΡΚΕΤΑ	2		0,42	27	0,2	0,75
ΕΥΝΟΛΟ		125	15	48					6	0		64		
ΚΠ7	Σ1	8	6		ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	1		0,75	6	0	0
	Σ2	8	3		ΚΑΛΗ		0		1		0,62	3	0	0
	Σ3	24		14	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0		2		0,38	14	0	3
ΕΥΝΟΛΟ		40	11	14					3	0		31		
ΚΠ8	Σ1	31	18		ΕΥΧΑΡΙΣΤΕΙ,ΚΑΛΗ		0		3		0,38	18	0	0
	Σ2	17	4		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1	ΛΙΓΟ	1		0,23	4	0	0,5
	Σ3	23	3		ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΗ		1		2		0,32	8	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		73	27	3					4	0		30		
ΚΠ9	Σ1	7	2		ΚΑΛΗ		1	ΛΙΓΟ	1		0,28	2	0	0
	Σ2	14	6		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	0	ΟΥΤΕ,ΚΑΤΙ,ΤΙΠΟΤΑ	1	1	0,86	12	0	0
	Σ3	30		16			0	ΜΕΤΑΛΗ,ΚΑΤΙ	1		0,53	16	0,6	0
ΕΥΝΟΛΟ		51	8	21					2	1		30		
ΚΠ10	Σ1	7	1			ΑΣΧΗΜΗ	1		1		0,14	1	0	0
	Σ2	8	8		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΚΑΚΗ	0	ΛΙΓΟ	1	1	1	8	0	1
	Σ3	23		17		ΔΥΣΚΟΛΗ	0	ΔΕΝ	1	1	0,74	17	1	0
ΕΥΝΟΛΟ		38	9	17					2	3		26		
ΚΠ11	Σ1	27	13			ΑΣΧΗΜΗ	1	ΠΟΛΥ	1		0,48	13	3	0
	Σ2	48	21		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΔΥΣΑΡΕΣΤΗΜΕΝΟΣ	0	ΟΥΤΕ	1	1	0,44	21	0	0
	Σ3	63	33	23		ΜΕΤΡΙΟ	0	ΤΟΣΟ	1	1	0,36	23	0	1
ΕΥΝΟΛΟ		138	34	23					2	3		37		
ΚΠ12	Σ1	19	4		ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΗ	2	ΟΥΤΕ	1	1	0,21	4	0	0
	Σ2	23	8		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		1		0,41	8	1	1
	Σ3	42		7	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,16	7	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		85	13	7					3	1		30		
ΚΠ13	Σ1	25	8		ΚΑΛΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ		0		2		0,68	17	0,5	0
	Σ2	46	11		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		1		0,24	11	1	0,5
	Σ3	38	7	15	ΟΜΟΡΦΟ,ΔΡΑΙΑ,		0	ΠΟΛΥ	2		0,38	22	1,33	0
ΕΥΝΟΛΟ		109	26	24					3	0		30		
ΚΠ14	Σ1	9	7		ΧΑΡΟΥΜΕΝΟΣ,ΕΥΔΙΑΒΕΤΟΣ,ΚΑΛΗ		0		3		0,7	7	1	0
	Σ2	14	3		ΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΟ		0	ΚΑΤΙ	3		0,64	9	1	1
	Σ3	14		6	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		1		0,43	6	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		37	16	6					7	0		22		
ΚΠ15	Σ1	9	3		ΕΥΔΙΑΒΕΤΟΣ		1	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,33	3	1	0
	Σ2	41	3		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΑΞΙΟΛΟΓΗ	2		0,27	11	2	1
	Σ3	73		39	ΚΑΛΗ,ΚΑΛΟ,ΑΞΙΟΛΟΓΟ		0	ΑΡΚΕΤΑ	3		0,52	39	0,75	1
ΕΥΝΟΛΟ		123	6	45					6	0		53		
ΚΠ16	Σ1	63	1	24	ΚΑΛΗ		0	ΚΑΛΑ	1		0,4	25	0,2	2
	Σ2	43	8	2	ΕΥΧΑΡΙΣΤΟ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ,ΑΡΚΕΤΑ	3		0,23	10	0	0,25
	Σ3	43		13	ΧΑΡΑ,ΑΦΩΦΟ		0	ΜΙΑ	2		0,3	13	1	0
ΕΥΝΟΛΟ		149	9	39					6	0		48		
ΚΠ17	Σ1	36	9	12	ΚΑΛΟΣ		1	ΠΟΛΥ	1		0,37	21	0	0,5
	Σ2	42	2	11	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΑ		0	ΠΟΛΥ	2		0,31	13	0	0,5
	Σ3	47		24	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΚΑΤΙ	1		0,51	24	0	1,5
ΕΥΝΟΛΟ		125	11	47					4	0		38		
ΚΠ18	Σ1	41	8	7	ΚΑΛΗ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1		0,32	13	0,25	0
	Σ2	32	6	34	ΚΑΛΑ,ΤΥΧΕΡΟΣ		1	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ,ΠΟΛΥ,Κ	2		0,52	43	0,71	1,2
	Σ3	67		13	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,19	13	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		150	17	31					4	0		68		
ΚΠ19	Σ1	13	2		ΚΑΛΗ		1		1		0,13	2	0	0
	Σ2	24	8		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		0		1		0,33	8	1	0
	Σ3	13		3	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ		1	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,2	3	0	1
ΕΥΝΟΛΟ		34	10	3					3	0		13		
ΚΠ20	Σ1	40	1	9	ΕΥΧΑΡΙΣΤΕΙ,ΚΑΛΗ	ΚΟΥΡΑΣΜΕΝΟΣ	1	ΛΙΓΟ	2	1	0,25	10	0	1
	Σ2	26	4		ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ	2		0,15	4	0	1
	Σ3	69		40	ΕΥΔΙΑΒΕΤΟΣ,ΚΑΛΑ		0	ΠΟΛΥ,ΛΙΟ	2		0,58	40	0,5	1,3
ΕΥΝΟΛΟ		135	5	49					6	1		34		
ΚΠ21	Σ1	36	15		ΕΥΔΙΑΒΕΤΟΣ,ΚΑΛΗ,ΧΑΡΑ	ΚΑΚΟΜΟΥΤΕΥΓΩΝΟΣ	1		3	1	0,42	15	1	0
	Σ2	28	4		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	1	ΟΥΤΕ	1	1	0,14	4	0	0
	Σ3	37		16	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,43	16	0,66	1
ΕΥΝΟΛΟ		101	19	16					5	2		35		
ΚΠ22	Σ1	39	7	16	ΚΑΛΗ,ΒΕΤΙΚΟ	ΚΑΚΗ	1	ΑΡΚΕΤΑ	2	1	0,59	23	0,5	0
	Σ2	69	12	11	ΚΑΛΑ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		3		0,33	23	0	0
	Σ3	47		6	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΜΕΤΡΙΑ,ΑΡΚΕΤΑ	1		0,13	6	0	1
ΕΥΝΟΛΟ		135	19	33					6	3		51		
ΚΠ23	Σ1	38	9	27	ΚΑΛΥΤΕΡΟ,ΚΑΛΗ	ΧΕΙΡΟΤΕΡΟ	0	ΛΙΓΟ,ΠΟΛΥ,ΜΕΓΑΛΥ	2	1	0,41	36	1,4	0,33
	Σ2	68	6	13	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΥΤΕΡΗ		0	ΛΙΓΟ,ΛΙΟ	2		0,3	21	1,5	2
	Σ3	123		16	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ		0	ΠΟΛΥ,ΛΙΟ,ΛΙΓΟ	2		0,1	16	1	0,5
ΕΥΝΟΛΟ		310	17	36					6	1		73		
ΚΠ24	Σ1	24	10		ΚΑΛΗ	ΑΣΧ								

KΠ26	Ε1	31	13	ΧΑΡΑ,ΚΑΛΗ		0	0	0,42	13	0,16	0		
	Ε2	35		19 ΚΑΛΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		0,34	19	0,23	1		
	Ε3	32		18 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΧΑΡΑ		2		0,25	18	0	0		
ΕΥΝΟΛΟ		158	37			6	0		30				
KΠ27	Ε1	27	5	4 ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ	ΚΟΥΡΑΣΜΕΝΟΣ,ΑΣΧΗΜΑ	0	ΠΟΛΥ,ΛΙΓΟ	1	2	0,33	9	3	1
	Ε2	25	2	14 ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ,ΛΙΓΟ	3		0,64	16	0	0,5
	Ε3	89		18 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΚΑΛΥΤΕΡΑ	1		0,2	18	0	1
ΕΥΝΟΛΟ		141	7	36		3		2	45				
KΠ28	Ε1	62	22	ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΗ	0	ΛΙΓΟ,ΚΑΛΥΤΕΡΗ,ΠΟ	1	1	0,35	22	1	0,2
	Ε2	73	5	14 ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΑΥΤΟΠΕΡΙΘΗΚΗ		0	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ	2		0,23	19	1	0
	Ε3	100		19 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΠΟΛΥΤΑ,ΠΟΛΥ,ΠΛ	6	3	0,18	18	0	0,66
ΕΥΝΟΛΟ		237	27	33		15		4	60				
KΠ29	Ε1	6	6	ΚΑΛΗ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1		1	6	0	0,5
	Ε2	11	5	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΟΛΙΑ	1		0,43	5	1	0
	Ε3	33		9 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΜΕΤΡΙΑ	1		0,27	9	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		51	13	9		3		0	22				
KΠ30	Ε1	71	4	18 ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΗ	0	ΟΥΤΕ,ΚΑΛΥΤΕΡΗ,ΠΟ	1	1	0,31	22	0,73	1
	Ε2	123	5	13 ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΛΙΓΟ,ΑΡΚΕΤΑ	1		0,15	18	0	1
	Ε3	71		12 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΜΕΤΡΙΑ	1		0,17	12	0	0,3
ΕΥΝΟΛΟ		263	9	43		3		1	52				
ΕΥΝΟΛΟ		0	0	0		0		0	0				
KΠ32	Ε1	23	21	ΚΑΛΗ		0		1	0,81	21	0,2	0	
	Ε2	23	7	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ	2		0,28	7	0	0
	Ε3	167		11 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΠΟΛΥ	1		0,063	11	0	0,33
ΕΥΝΟΛΟ		213	28	11		4		0	39				
KΠ33	Ε1	16	16	ΚΑΛΗ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΕΤΕΙ	2		1	16	0	0,33
	Ε2	33	7	ΚΑΛΑ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΚΟΥΡΑΣΜΕΝΟΣ	1	ΛΙΓΟ	2	1	0,21	7	0	0,5
	Ε3	94		16 ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ	2		0,47	16	0	1
ΕΥΝΟΛΟ		143	23	16		3		1	39				
KΠ34	Ε1	16	2	ΚΑΛΗ		1		1	0,25	2	0	0	1
	Ε2	40	4	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΑ		1		1	0,1	4	0	0	1
	Ε3	79	26	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΟ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΠΟΛΥ	2		0,34	26	0	0,33
ΕΥΝΟΛΟ		135	32	0		6		0	32				
KΠ35	Ε1	20	10	ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΗ	1	ΟΥΤΕ,ΜΕΤΡΙΑ	1	1	0,5	10	1,5	0
	Ε2	27	8	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		2		0,3	8	0	0
	Ε3	48		22 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,46	22	1,5	0,3
ΕΥΝΟΛΟ		95	19	22		4		1	41				
KΠ36	Ε1	27	11	ΚΑΛΗ		1		1	0,41	11	0	0	
	Ε2	41	10	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ,ΠΟΛΥ	2		0,24	10	1	0,3
	Ε3	33		17		0	ΠΟΛΥ	1		0,31	17	1	0,73
ΕΥΝΟΛΟ		101	21	17		3		0	38				
KΠ37	Ε1	35	8	18 ΒΕΤΙΚΗ,ΚΑΛΗ,ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ		0	ΠΟΛΥ,ΚΑΛΥΤΕΡΑ,ΒΕ	3		0,74	26	0,6	1,3
	Ε2	110	19	23 ΒΕΤΙΚΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΗ,ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ		0	ΒΕΤΙΚΗ,ΚΑΛΥΤΕΡΗ,	4		0,4	44	0,37	7
	Ε3	83		24 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ,ΧΑΙΡΟΜΑΙ,ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ,ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	4		0,29	24	0,25	1,5
ΕΥΝΟΛΟ		228	27	67		11		0	94				
KΠ38	Ε1	21	2	13 ΚΑΛΗ		0	ΚΑΛΥΤΕΡΗ	1		0,71	15	1,5	0
	Ε2	38	1	28 ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ		2	ΕΥΧΑΡΙΣΤΟ	2		0,5	28	0,5	0
	Ε3	71		21 ΕΝΘΟΥΣΙΑΣΕΙ		1	ΠΟΛΥ,ΛΙΟ	1		0,29	21	1	1
ΕΥΝΟΛΟ		130	3	62		4		0	65				
KΠ39	Ε1	24	22	ΚΑΛΗ,ΚΑΛΑ,ΧΑΡΑ		0	ΚΑΛΗ,ΠΟΛΥ	3		0,92	22	0,16	3
	Ε2	19	8	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΕΠΙΤΥΧΗ		0		2		0,42	8	0	0
	Ε3	79	27	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΛΙΓΟ	2		0,36	27	0	0,5
ΕΥΝΟΛΟ		122	30	27		5		0	37				
KΠ40	Ε1	34	6	ΚΑΛΗ		1	ΠΟΛΥ,ΕΝΤΑΣΕΙ	1		0,18	6	0	0
	Ε2	44	23	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		1	ΑΡΚΕΤΑ,ΠΟΛΥ	1		0,52	23	1	0,3
	Ε3	44		13 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ		0	ΠΟΛΥ,ΚΑΤΙ	1		0,29	13	0,3	0
KΠ40	Ε1	34	6	ΚΑΛΗ		1	ΠΟΛΥ,ΕΝΤΑΣΕΙ	1		0,18	6	0	0
	Ε2	44	23	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		1	ΑΡΚΕΤΑ,ΠΟΛΥ	1		0,52	23	1	0,3
	Ε3	44		13 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ		0	ΠΟΛΥ,ΚΑΤΙ	1		0,29	13	0,3	0
ΕΥΝΟΛΟ		122	29	13		3		0	42				
KΠ41	Ε1	64	32	ΧΑΡΟΥΜΕΝΗ,ΚΑΛΗ,ΧΑΡΟ	ΛΥΠΑΜΑΙ,ΑΣΧΗΜΗ	0	ΜΕΤΡΙΑ,ΚΑΤΙ,ΠΟΛΥ	3	2	0,81	32	0,66	2,3
	Ε2	38	2	18 ΟΡΑΙΟ,ΚΑΛΟ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ	3		0,32	20	0,23	3
	Ε3	62		10 ΚΑΝΟΠΟΙΕΙ		2	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,16	10	1	1
ΕΥΝΟΛΟ		164	34	28		7		2	62				
KΠ42	Ε1	8	5	ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΗ	1	ΟΥΤΕ	1		0,62	5	1	0
	Ε2	7	7	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		1		1	7	0	0
	Ε3	69		20 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΑΡΚΕΤΑ,ΚΑΠΟΙΑ,ΠΟ	2		0,29	20	0,2	0,5
ΕΥΝΟΛΟ		84	12	20		3		1	32				
KΠ43	Ε1	10	10	ΚΑΛΗ,ΟΡΑΙΑ		0		2		1	10	0,4	0
	Ε2	34	1	ΚΑΛΑ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		1		2		0,14	2	0	0
	Ε3	37		20 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ		0	ΑΡΚΕΤΑ	3		0,34	20	0,23	2
ΕΥΝΟΛΟ		61	12	20		3		0	32				
KΠ44	Ε1	20	8	8 ΚΑΝΟΠΟΙΕΙ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΑ,ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	3		0,83	17	0,2	4
	Ε2	7	1	5 ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		1		0,83	6	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		27	10	13		4		0	23				
KΠ45	Ε1	37	31	6 ΚΑΛΗ,ΚΑΛΑ,ΧΑΡΑ,ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΕΧΕΤΙΚΑ,ΛΙΓ	4		1	37	0,33	0,1
	Ε2	70	1	29 ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ,ΚΑΛΑ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΟΡΑΙΑ,ΑΡΚΕΤΑ,ΠΟΛ	3		0,43	30	0,14	0,8
	Ε3	88		35 ΚΑΛΑ,ΚΑΛΟ		1	ΚΑΛΥΤΕΡΑ,ΠΟΛΥ	2		0,36	35	0,123	0,8
ΕΥΝΟΛΟ		200	32	70		8		0	102				
KΠ46	Ε1	17	2	4 ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ,ΚΑΛΗ		0		2		0,35	6	0	0
	Ε2	30	15	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ	1		0,5	15	0,33	1
	Ε3	70		20 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΥΤΕΡΟ		0	ΛΙΓΟ,ΑΡΚΕΤΑ	2		0,28	20	1	0,66
ΕΥΝΟΛΟ		117	17	24		3		0	41				
KΠ47	Ε1	10	3	ΚΑΛΗ		1		1		0,3	3	0	0
	Ε2	9	2	ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		2		0,22	2	0	0
	Ε3	42		14 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ,ΜΑΛΛΟΝ	1		0,33	14	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		61	5	14		4		0	19				
KΠ48	Ε1	32	20	ΧΑΡΟΥΜΕΝΗ,ΚΑΛΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ		1	ΠΟΛΥ	3		0,38	20	0,73	1
	Ε2	34	6	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		0	ΠΟΛΥ	3		0,18	6	2	0
	Ε3	66		18 ΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ		0	ΠΟΛΥ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1		0,27	18	0	0
ΕΥΝΟΛΟ		132	26	18		3		0	44				
KΠ48	Ε1	74	1	17 ΒΕΤΙΚΗ		1		1		0,24	18	0,3	2
	Ε2	46	11	23 ΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ,ΚΑΛΗ,ΒΕΤΙΚΗ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΗ		0		4		0,74	34	0,14	0,3
	Ε3	26		17 ΚΑΛΟ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΜΕΤΑΛΥΤΕΡ	1		0,83	17	0,66	1
ΕΥΝΟΛΟ		146	12	37		6		0	69				

Πίνακας 5.47 Γλωσσικά Δεδομένα ΔΕΦ (ΜΗΧ).

A/A	Σημείο συνέντευξης	Nw	Tsens	Top	FactW*	FactW*	Prog	Modifier	S+	S-	Tot	Nsop	Tot1	Tot2
KM1	I1	15	9		ΧΑΡΑ, ΕΥΤΥΧΙΑ, ΟΜΟΡΦΙΑ, ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	4		0,6	9	2	1
	I2	20	7		ΗΡΕΜΙΑ, ΧΑΡΑ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ		1	ΟΥΤΕ	4		0,35	7	0	2
	I3	28		28	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ, ΔΡΑΙΟ		0	ΠΟΛΥ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	4		1	28	1	0
ΣΥΝΟΛΟ		63	16	28					12			44		
KM2	I1	8	8		ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΑ	0	ΔΕΝ	1	1	1	8	2	1
	I2	16	10		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	0	ΔΕΝ	1	1	0,62	10	1	0
	I3	72		48			0	0	0	0	0,6	48	0,5	1,5
ΣΥΝΟΛΟ		96	28	48					2	2		61		
KM3	I1	21	14	3		ΧΑΝΟ	0	ΚΑΛΗ, ΔΕΝ	0	1	0,8	17	1	2
	I2	19	8		ΚΑΛΑ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΔΥΣΑΡΕΤΟ	0	ΔΕΝ	2	1	0,42	8	2	0
	I3	88		28	ΚΑΛΟ		0	ΠΟΛΥ, ΛΙΓΟ, ΠΟΛΥ ΠΑΡΑΛΙΑΝ	1		0,33	28	4	2,5
ΣΥΝΟΛΟ		128	22	31					3	2		34		
KM4	I1	15	4		ΚΑΛΗ, ΧΑΡΑ		1	0	2		0,26	4	1	0
	I2	26	3	4	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΑΡΕΣΤΗ		0	ΔΕΝ	2		0,26	7	0	1
	I3	48		48	ΚΑΛΟ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΔΕΝ, ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΗ	1		0,9	48	1	1,25
ΣΥΝΟΛΟ		89	7	47					3			34		
KM5	I1	6	6				0	ΚΑΛΗ, ΚΑΛΥΤΕΡΗ	1		1	6	2	0
	I2	11	7		NORMAL		0	ΔΕΝ	1		0,63	7	1	0,3
	I3	28	0	28			0	ΡΗ, ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ, ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ, ΠΙΟ	1		1	28	0,6	0,3
ΣΥΝΟΛΟ		45	13	28					1			41		
KM6	I1	23	3	16	ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	1		0,82	19	2,5	0
	I2	25	11		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ	ΑΠΟΜΕΝΟΣ	0	ΛΙΓΟ	2	1	0,44	11	2	0
	I3	53		17	ΚΑΛΟ		0	ΕΤΑ, ΠΙΟ, ΠΟΛΥ, ΠΕΡΙΣΣΟΤ	1		0,32	17	1	3
ΣΥΝΟΛΟ		101	14	33					4	1		47		
KM7	I1	29	18		ΑΝΕΒΑΣΜΕΝΟΣ		0	ΚΑΠΟΣ, ΟΧΙ ΤΟΣΟ, ΠΟΛΥ, Λ	1		0,62	18	7	0,5
	I2	51	23		ΑΝΕΤΑ, ΔΕΞΗΝΟΣΕ	ΑΓΙΟΣ	0	ΠΑ, ΠΟΛΥ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ, ΚΑ	2	1	0,49	23	0,33	2
	I3	103		40	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΚΑΛΥΤΕΡΗ, ΚΑΛ	1		0,38	40	0,6	2,5
ΣΥΝΟΛΟ		183	41	40					4	1		83		
KM8	I1	21	4		ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΟ	1	ΟΧΙ ΞΙΑΙΤΕΡΑ	1	1	0,19	4	0	0
	I2	35	1	8	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΛΙΓΟ	1		0,26	9	1	0
	I3	61		14	ΚΑΛΗ		1	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ, ΚΑΛΥΤΕΡΑ	1		0,23	14	1	0,5
ΣΥΝΟΛΟ		117	5	22					3	1		27		
KM9	I1	17	7	10	ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	1		1	17	1	0
	I2	33	12	18	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	0	ΟΥΤΕ, ΔΕΝ	1	1	0,9	30	1	5
	I3	37	8	8	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ, ΧΑΡΑ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΜΕΤΡΙΑ	2		0,43	16	1	1
ΣΥΝΟΛΟ		87	27	36					4	1		63		
KM10	I1	7	7		ΚΑΛΗ		1	ΛΙΓΟ	1		0,33	7	2	0
	I2	26	16		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΛΙΓΟ, ΚΑΘΟΛΟΥ, ΔΕΝ	1		0,61	16	0,5	2
	I3	44		26			0	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ	1		0,59	26	0,123	2
ΣΥΝΟΛΟ		95	23	26					2			49		
KM11	I1	10	3		ΧΑΡΑ, ΚΑΛΗ		1		2		0,3	3	0	0
	I2	12	4		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΑΠΟΜΕΝΟΣ	1	ΛΙΓΟ	1	1	0,33	4	0	0
	I3	10	0	2	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ		2	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,2	2	0	0
ΣΥΝΟΛΟ		32	7	2					4	1		9		
KM12	I1	10	4		ΚΑΛΗ		1	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1		0,4	4	0	0
	I2	8	3	3	ΧΑΡΑ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ		0	ΠΟΛΥ	3		1	8	1	0
	I3	13		4			1				0,3	4	0	0
ΣΥΝΟΛΟ		31	7	9					4			16		
KM13	I1	16	3		ΚΑΛΗ		1		1		0,19	3	0	0
	I2	52	7	10	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΔΕΝ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	3		0,32	17	0,23	1,3
	I3	48		13			1				0,27	13	0,3	0
ΣΥΝΟΛΟ		116	10	23					4			33		
KM14	I1	3	2		ΚΑΛΗ		1		1		0,4	2	0	0
	I2	13	4		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	1	ΟΥΤΕ	1	1	0,3	4	0	0
	I3	19		10			0				0,52	10	0	0
ΣΥΝΟΛΟ		37	6	10					2	1		16		
KM15	I1	14	5		ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ	1		0,53	5	0	0
	I2	9	3	6	ΚΑΛΑ, ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ	2		1	9	0	0,66
	I3	31	4	23	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΠΟΛΥ	1		0,93	29	2	1
ΣΥΝΟΛΟ		54	12	31					4			43		
KM16	I1	37	17		ΚΑΛΗ, ΚΑΛΟ		0	ΛΙΓΟ, ΕΤΕΙ, ΠΟΛΥ, ΔΕΝ	2		0,43	17	0,25	0,5
	I2	57	9	13	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	0	ΟΥΤΕ, ΤΙΠΟΤΑ, ΕΤΕΙ	1	1	0,38	21	2	1
	I3	69	7	22	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΚΑΛΗ, ΜΕΤΑ	1		0,42	28	1,5	0,73
ΣΥΝΟΛΟ		163	33	35					4	1		68		
KM17	I1	10	2		ΚΑΛΗ		1	ΛΙΓΟ	1		0,2	2	0	0
	I2	9	1		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		1		0,1	1	0	0
	I3	38		10	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ, ΠΟΛΥ	1		0,26	10	1	0
ΣΥΝΟΛΟ		57	3	10					0	1		10	0	0
KM18	I1	8	8		ΚΑΛΗ		1		1		1	8	0	0
	I2	9	4		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		1		0,44	4	0	0
	I3	35		8	ΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ, ΔΡΑΙΟ, ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ	3		0,23	8	3	0
ΣΥΝΟΛΟ		52	12	8					3			16	20	
KM19	I1	23	18		ΚΑΛΗ, ΚΑΛΑ, ΧΑΡΑ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	3		0,78	18	0,5	0,3
	I2	37	2	11	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΚΑΛΥΤΕΡΟΣ		2	2,8	13	3	4			
	I3	48		23	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ, ΚΑΛΟ		0	ΠΟΛΥ, ΚΑΛΥΤΕΡΑ, ΑΡΚΕΤΑ	2		0,5	23	1	1,66
ΣΥΝΟΛΟ		108	20	34					7			34		
KM20	I1	18	18		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΚΑΛΑ, ΧΑΡΑ		1	ΟΛΑ	3		1	18	2	1
	I2	14	3		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		1		0,21	3	0	0
	I3	25		4	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΜΕΤΡΙΑ, ΑΡΚΕΤΑ	1		0,16	4	0	0
ΣΥΝΟΛΟ		57	21	4					3			23		
KM21	I1	23	0	14			0	ΛΥ ΚΑΛΗ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ, ΠΟΛΥ	1		0,6	14	0,5	0,33
	I2	62	3	20	ΧΑΡΟΥΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1		0,4	23	0,2	0,8
	I3	59		12	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΑΡΚΕΤΑ, ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	1		0,2	12	0	0,66
ΣΥΝΟΛΟ		144	3	46					2			51		
KM22	I1	33	6	8	ΧΑΡΑ, ΚΑΛΗ		1	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2		0,26	14	0	1
	I2	38	6	8	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		1		0,16	6	0	0
	I3	88	3	17	ΚΑΛΟ, ΧΑΡΑ		1	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2		0,23	20	0	0,3
ΣΥΝΟΛΟ		179	15	23					3			40		
KM23	I1	37	3		ΧΑΡΑ, ΚΑΛΗ		1		2		0,08	3	0	0
	I2	34	13		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ, ΚΑΛΗ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	2		2	1	0,38	13	0,33	0
	I3	24		9			0				0,37	9	0	0
ΣΥΝΟΛΟ		95	16	9					4	1		25		

Η ανάλυση γλωσσικών δεδομένων σύμφωνα με το ΠΛΕΑ, βάση των συνεντεύξεων των συμμετεχόντων της ΔΕΦ (ΠΛΗ, ΜΗΧ) ανέδειξε τα ακόλουθα:

Πίνακας 5.48 Ανάλυση Γλωσσικών Δεδομένων Δειγμάτων (ΔΕΦ).

Πειραματική ομάδα: ΠΛΗ	Πειραματική ομάδα: ΜΗΧ
<ul style="list-style-type: none"> ο μέσος όρος των λέξεων των απαντήσεων είναι 130,9 λέξεις, ενώ του τμήματος της 	<ul style="list-style-type: none"> ο μέσος όρος των λέξεων των απαντήσεων είναι 92,4 λέξεις, ενώ του τμήματος της

<p>συνέντευξης που έχει συναισθηματικό φορτίο 17,8 λέξεις, και αντίστοιχα αυτού που έχει εκτίμηση γνώμης/άποψης 32,9 λέξεις.</p> <ul style="list-style-type: none"> ο αριθμός των λέξεων των απαντήσεων των συμμετεχόντων έχει μια σχετική αυξητική τάση ανά σημείο συνέντευξης (Σ1,Σ2,Σ3) και ειδικότερα: <p style="text-align: center;">αρ.λέξεων Σ3> Σ1 & Σ3>Σ2</p> <ul style="list-style-type: none"> οι πιο θετικές χρησιμοποιούμενες λέξεις στο Σ1 της συνέντευξης, που αφορά την περιγραφή της διάθεσης πριν το πείραμα, είναι η «καλή/καλά» και Σ2 «ευχαριστημένος» ενώ η πιο αρνητικά χρησιμοποιούμενη λέξη στο Σ1 το «άσχημη». στη πλειοψηφία των συνεντεύξεων, οι λέξεις με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι σε ομοιόμορφη κατανομή μέσα στο κείμενο της απάντησης. Επιπρόσθετα, στο Σ1 υπάρχει ένα μικρό ποσοστό των απαντήσεων που η κατανομή των λέξεων με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψη, είναι στο πρώτο μισό της απάντησης (34,7%). ως modifier οι πιο χρησιμοποιούμενες λέξεις είναι «πολύ», «πάρα πολύ», «λίγο» και «αρκετά». ο μέσος όρος των πιο χρησιμοποιούμενων θετικών λέξεων είναι περίπου τέσσερις λέξεις, ενώ αντίστοιχα οι αρνητικές μόλις 0,5. ο μέσος όρος των λέξεων που έχουν συναισθηματικό φορτίο & εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι 50,4 λέξεις στις απαντήσεις (N_{top}). η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει ≤ 1 στο T_{d1} (αρ. επιθέτων / αρ. ουσιαστικών) και $\leq 1,5$ στο 	<p>συνέντευξης που έχει συναισθηματικό φορτίο 15,4 λέξεις, και αντίστοιχα αυτού που έχει εκτίμηση γνώμης/άποψης 25,26 λέξεις.</p> <ul style="list-style-type: none"> ο αριθμός των λέξεων των απαντήσεων των συμμετεχόντων έχει αυξητική τάση ανά σημείο συνέντευξης (Σ1,Σ2,Σ3) και ειδικότερα: <p style="text-align: center;">αρ.λέξεων Σ1< αρ.λέξεων Σ2 < αρ.λέξεων Σ3</p> <ul style="list-style-type: none"> οι πιο θετικές χρησιμοποιούμενες λέξεις στο Σ1 της συνέντευξης, που αφορά την περιγραφή της διάθεσης πριν το πείραμα, είναι η «καλή/καλά» και «χαρά», ενώ η πιο αρνητικά χρησιμοποιούμενη λέξη «στεναχωρημένος». στη πλειοψηφία των συνεντεύξεων, οι λέξεις με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι σε ομοιόμορφη κατανομή μέσα στο κείμενο της απάντησης. Επιπρόσθετα, στο Σ1 υπάρχει ένα μικρό ποσοστό των απαντήσεων που η κατανομή των λέξεων με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψη, είναι στο πρώτο μισό της απάντησης (47,8%). ως modifier οι πιο χρησιμοποιούμενες λέξεις είναι «πολύ», «πάρα πολύ», «λίγο» και «αρκετά». ο μέσος όρος των πιο χρησιμοποιούμενων θετικών λέξεων είναι περίπου τέσσερις λέξεις, ενώ αντίστοιχα οι αρνητικές μόλις 0,5. ο μέσος όρος των λέξεων που έχουν συναισθηματικό φορτίο & εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι 40,5 λέξεις στις απαντήσεις (N_{top}). η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει ≤ 1 στο T_{d1} (αρ. επιθέτων / αρ. ουσιαστικών) και $\leq 1,5$ στο
---	---

T_{d2} (αρ. επιρρημάτων).	ρημάτων/αρ.	T_{d2} (αρ. επιρρημάτων).	ρημάτων/αρ.
-----------------------------	-------------	-----------------------------	-------------

Τέλος, η πλέον κοινή δομή προτάσεων που χρησιμοποιούνται από τους συμμετέχοντες κατά τις απαντήσεις τους στην συναισθηματική ανάλυση ή στην εκτίμηση γνώμης/άποψης, μπορούν να συνοψιστούν (μοντελοποιηθούν) ως εξής:

- συναισθηματική ανάλυση
(mdf | auxiliary verb) + verb (5.7)
- εκτίμηση γνώμης/άποψης
mdf + adjective | noun | satisfied (5.8)

5.9.9 Ανάλυση Ποιοτικών Δεδομένων Συνέντευξης

Η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων της συνέντευξης, αφορά τα δεδομένα που προκύπτουν από την φωνητική καταγραφή πριν και μετά την οπτική καταγραφή της πειραματικής διεξαγωγής (Σ1,Σ2,Σ3).

5.9.9.1 Μονάδες Καταγραφής Ποιοτικής Ανάλυσης

Οι μονάδες καταγραφής-ανάλυσης της συνέντευξης της ΔΕΦ είναι οι εξής:

- T_A (Σ1: 1^ο σημείο συνέντευξης) συνέντευξη πριν την έναρξη της πειραματικής καταγραφής, σχετικά με την διάθεση του συμμετέχοντα: κείμενο (λέξεις, φράσεις).
- T_B (Σ2: 2^ο σημείο συνέντευξης) συνέντευξη μετά την λήξη της πειραματικής καταγραφής, σχετικά με την συναισθηματική κατάσταση του συμμετέχοντα: κείμενο (λέξεις, φράσεις).
- T_C (Σ3:3^ο σημείο συνέντευξης) συνέντευξη μετά την λήξη της πειραματικής καταγραφής, σχετικά με την ικανοποίηση του συμμετέχοντα από το Λογισμικό & Σενάριο: κείμενο (λέξεις, φράσεις).

5.9.9.2 Εννοιολογικές Κατηγορίες

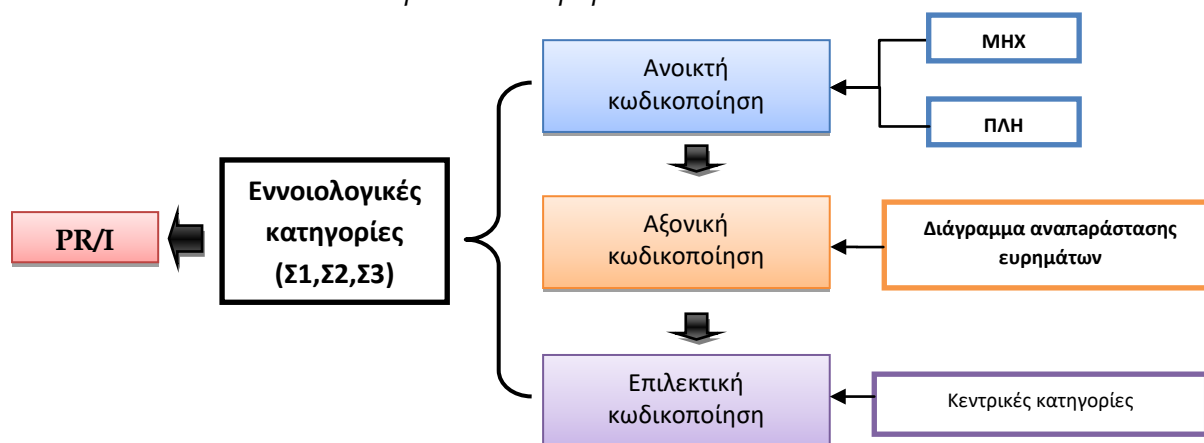
Η κατηγοριοποίηση των εννοιών της παρούσας έρευνας, ακολουθούν το ερευνητικό πλαίσιο του πρωτοκόλλου PR/I (συναισθηματική διαδραστικότητα), και είναι οι εξής:

- Σ1: Διάθεση (mood)
- Σ2: Συναισθημα (emotion)
- Σ3: Ικανοποίηση από Λογισμικό & Σενάριο (Satisfaction)

5.9.9.3 Επεξεργασία

Η διαδικασία επεξεργασίας περιλαμβάνει τα στάδια ποιοτικής ανάλυσης βάση της ανάλυσης περιεχομένου (αντίστοιχο της ΠΕΦ), ως εξής (Τσιώλης 2014, Willing 2015)(Σχ.5.38):

- Ανοικτή κωδικοποίηση
- Αξονική κωδικοποίηση
- Επιλεκτική κωδικοποίηση



Σχήμα 5.38 Διαδικασία Επεξεργασίας (PR/I).

5.9.9.3.1 Ανοικτή Κωδικοποίηση - Πρωτογενής Ανάλυση

Η ανοικτή κωδικοποίηση (*open coding*) αποτελεί το αρχικό στάδιο επεξεργασίας για παραγωγή εννοιών σε πρωτογενές επίπεδο (Τσιώλης 2014). Στην ΔΕΦ, η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων των συνεντεύξεων βάση της πρωτογενούς ανάλυσης (κατάτμηση δεδομένων σύμφωνα με τις μονάδες καταγραφής-ανάλυσης - πειραματικές ομάδες) είναι η ακόλουθη (Πιν.5.49 & 5.50):

Πίνακας 5.49 Αποτίμηση συνέντευξης - κώδικες (ΠΛΗ).

Κατηγορίες	Σχόλια	Κώδικες
Σ1	'πολύ καλή διάθεση' 'θέλω να έχω παραπάνω πληροφορίες & εμπειρία' 'άσχημη λόγω εξωγενών αιτιών (πόλεμος στη Συρία)' 'είμαι σε φάση υπνηλίας λόγω πρωϊνού' 'ευχάριστη διάθεση για το μάθημα ECDIS έχει ενδιαφέρον' 'λίγο άσχημη' 'καλή γιατί ήρθα να δω ένα καινούργιο σύστημα το	Η διάθεση εξαρτάται από εξωγενείς παράγοντες ή ενδοσχολικούς παράγοντες Η διάθεση είναι θετική

	<p>οποίο θα με βοηθήσει στη δουλειά μέτρια λόγω επαγγελματικών και οικογενειακών προβλημάτων'</p> <p>'είμαι χαρούμενος που ήρθα σε αυτό το σεμινάριο γιατί μου δίνει μια ευχάριστη εμπειρία'</p>	<p>Η διάθεση συνδέεται με εμπειρία (αναζήτηση νέων εμπειριών για μάθηση)</p>
Σ2	<p>'μου τράβηξε το ενδιαφέρον'</p> <p>'αισθάνομαι ιδιαίτερα'</p> <p>'ευχαριστημένος'</p> <p>'πολύ ενδιαφέρον'</p> <p>'είναι πολύ αποτελεσματική η διαδικασία γιατί περνάς ρεαλιστικές καταστάσεις'</p> <p>'τίποτα ιδιαίτερο'</p> <p>'κακή διάθεση'</p> <p>'ουδέτερα αισθήματα'</p> <p>'ευχαριστημένος γιατί όλα πήγαν καλά με το σενάριο'</p> <p>'αισθάνομαι πάρα πολύ καλά'</p> <p>'είμαι ευχαριστημένος που ασχολούμαι με πράγματα της δουλειάς μου'</p> <p>'νορμάλ όπως πριν δεν βλέπω διαφορά'</p> <p>'θεωρώ ότι έχω πετύχει αυτό που ήρθα εδώ'</p> <p>'ικανοποίηση από την εκπαίδευση'</p> <p>'το πρόγραμμα με κρατάει σε εγρήγορση'</p> <p>'ήταν μια ευχάριστη εμπειρία'</p>	<p>Η συναισθηματική κατάσταση μετά την εκτέλεση του σεμιναρίου είτε δεν επηρεάζεται καθόλου, είτε επηρεάζεται από την εκπαιδευτική διαδικασία, είτε της αξίας που έχει στην επαγγελματική σταδιοδρομία</p> <p>Η καλή συναισθηματική κατάσταση συνδέεται με την επιτυχία στην εκτέλεση του σεναρίου</p> <p>Η καλή συναισθηματική κατάσταση συνδέεται με την εμπειρία του χρήστη κατά την εκτέλεση του σεναρίου</p> <p>Η καλή συναισθηματική κατάσταση συνδέεται με την παρακολούθηση του σεμιναρίου</p>
	<p>'ρεαλιστικό λογισμικό'</p> <p>'το λογισμικό έτρεχε μια χαρά χωρίς πρόβλημα'</p> <p>'έβγαλα το σενάριο χωρίς λάθη'</p> <p>'εκτέλεσα το σενάριο με απόλυτη ασφάλεια'</p> <p>'ρεαλιστικό σενάριο'</p> <p>'γνώστης ο καθηγητής του λογισμικού'</p> <p>'το σενάριο διαθέτει μεγάλη ναυτική δυσκολία'</p>	<p>ΤοECDIS είναι χρήσιμο για την επαγγελματική σταδιοδρομία των Πλοιάρχων</p> <p>ΤοECDIS είναι ρεαλιστικό λογισμικό</p>

Σ3	<p>'το ECDIS είναι μέτριο' 'το ECDIS ανταποκρίνεται σχεδόν σε όλη τις αληθινές καταστάσεις' 'όμορφο σενάριο' 'το ECDIS ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα 100%' 'το σχολείο ECDIS στο ΚΕΣΕΝ είναι μια καλή εμπειρία και βάση που βοηθά το επάγγελμα του Πλοιάρχου και αρέσει να γίνεται κάθε χρόνο για ανανέωση των γνώσεων' 'έχει πολύ καλούς εκπαιδευτικούς' 'καλή υποδομή το ΚΕΣΕΝ' 'το ECDIS είναι άψογο σύστημα' 'το ECDIS πάρα πολύ χρήσιμο εργαλείο στο μέλλον' 'προσωπική βελτίωση μέσω ECDIS' 'με το ECDIS δεν φοβάται να κάνει λάθος' 'το ECDIS δεν κόλλησε' 'το ECDIS είναι ένα καινούργιο προϊόν' 'θέλω εκπαιδευτές με εμπειρία σε paperless πλοία' 'θα 'περπε να αντιδρά το πλοίο πιο άμεσα και πιο ήρεμα, να το πω κάπως πιο νευρικό, κάτι που δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα' 'ικανοποιημένος από το σενάριο γιατί ταξίδεψα σε μια καινούργια περιοχή' 'με το ECDIS ένιωσα κάποιες φορές ότι δεν είχα το έλεγχο' 'το σενάριο αναμενόμενο'</p>	<p>Το ECDIS είναι λογισμικό με σημαντικές δυνατότητες</p> <p>Τα σενάρια διαθέτουν ρεαλιστικότητα και δυσκολία</p> <p>Το ECDIS είναι χρήσιμο εργαλείο Ναυτικής Εκπαίδευσης & Κατάρτισης</p> <p>Απαιτείται εμπειρία και υψηλή κατάρτιση από τους Εκπαιδευτές</p> <p>Το ECDIS δεν παρέχει «πλήρης προσομοίωση» της πραγματικής κατάστασης</p> <p>Τα σενάρια δεν έχουν πρωτοτυπία</p> <p>Η χρήση του ECDIS φοβίζει τους χρήστες</p>
-----------	---	--

Πίνακας 5.50 Αποτίμηση συνέντευξης - κώδικες (PR/I).

Κατηγορίες	ΠΛΗ	ΜΗΧ
	'ξύπνησα όμορφα' 'κάπως κουρασμένος'	Η διάθεση εξαρτάται από

Σ1	'μια χαρά' 'ήμουν μέτρια' 'καλή διάθεση' 'όχι ιδιαίτερα λόγω κόπωσης και αϋπνοίας'	εξωγενείς παράγοντες
Σ2	'άλλαξε η διάθεση μου' 'ήρεμος μια χαρά' 'δεν έχω λόγο να αισθάνομαι στεναχωρημένος για αυτό το πρόγραμμα' 'δεν ένιωσα κανένα άγχος' 'ευχαριστημένος' 'αισθάνομαι αρκετά ξεκούραστος, πολύ άνετα' 'βελτιώνεται λίγο η η ψυχολογία' 'δεν αισθάνομαι τίποτα, ούτε σκέφτομαι για αυτό' 'δεν υπάρχουν ψυχολογικές μεταβολές κατά τη διάρκεια της πειραματικής καταγραφής γιατί έτσι πρέπει' 'αισθάνομαι πολύ χαρούμενος γιατί δουλεύω το εξομοιωτή με βοήθα να χρησιμοποιώ το μυαλό μου' 'πορώνεσαι παίζοντας στο εξομοιωτή είναι σαν game, κολλάς'	<p>Η συναισθηματική κατάσταση μετά την εκτέλεση του σεμιναρίου είτε δεν επηρεάζεται καθόλου, είτε επηρεάζεται από την εκπαιδευτική διαδικασία</p> <p>Η συναισθηματική κατάσταση μετά την εκτέλεση του σεμιναρίου επηρεάζεται γιατί η χρήση του εξομοιωτή 'προσομοιάζει' με το 'παίξιμο' game</p>
Σ3	'πολύ ικανοποιημένος από σενάριο και εξομοιωτή' 'ωραίο πρόγραμμα' 'ο εξομοιωτής αφορά τη σταδιοδρομία' 'το σενάριο σε βοήθα να ξέρεις πως να κινηθείς σε πραγματικότητες καταστάσεις' 'το σενάριο πιο σύνθετο' 'το λογισμικό πολύ καλό' 'ο εξομοιωτής πολύ χρήσιμος' 'το σενάριο να διαρκεί περισσότερο' 'το εκπαιδευτικό πρόγραμμα έχει μεγαλύτερη διάρκεια' 'το λογισμικό είναι αρκετά κατατοπιστικό' 'ο καθηγητής γνωρίζει	<p>Τα σενάρια διαθέτουν ρεαλιστικότητα και πολυπλοκότητα</p> <p>Ο εξομοιωτής είναι ρεαλιστικός</p> <p>Η διεπαφή είναι ρεαλιστική</p> <p>Το σενάριο να διαρκεί περισσότερο</p>

	<p>αρκετά το πρόγραμμα' 'ο εξομοιωτής είναι το μέλλον' 'η καλύτερη εκπαίδευση που έχει περάσει' 'υπάρχουν καλύτερα λογισμικά άλλων εταιρειών' 'οι σύγχρονοι εξομοιωτές έχουν βελτιωθεί σε σχέση με το παρελθόν' 'ρεαλιστικά σενάρια' 'ο εξομοιωτής ρεαλιστική διεπαφή' 'ο εξομοιωτής ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα'</p>	<p>Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα να διαρκεί περισσότερο</p>
--	--	--

5.9.9.3.2 Αξονική Κωδικοποίηση

Η *αξονική κωδικοποίηση (axial coding)* αποτελεί το επόμενο στάδιο επεξεργασίας που στοχεύει στη θεωρητική αποσαφήνιση των κατηγοριών όπως προέκυψαν από την ανοικτή κωδικοποίηση (Τσιώλης 2014). Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα (ΔΕΦ) με βάση τους ερευνητικούς στόχους που έχουν ήδη τεθεί, πραγματοποιείται η επιπλέον ανάλυση:

Συνδέεται η συναισθηματική κατάσταση με το εκπαιδευτικό περιβάλλον, τα σενάρια-ασκήσεις και το λογισμικό;

Η συναισθηματική κατάσταση (πριν & μετά την πειραματική καταγραφή) εξαρτάται ως ένα βαθμό από εξωγενείς παράγοντες ή ενδοσχολικούς παράγοντες (εκπαιδευτική διαδικασία, επαγγελματική ανάγκη), αλλά και από την εμπειρία του χρήστη κατά τη εκτέλεση του σεναρίου & την αναζήτηση νέων εμπειριών για μάθηση.

Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση σεναρίων στο ECDIS/Engine Simulator στην ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Είναι αρκετά θετική, τα σενάρια έχουν ρεαλιστικότητα και πολυπλοκότητα (ECDIS/Engine Simulator), ωστόσο υπάρχει απουσία πρωτοτυπίας (ECDIS).

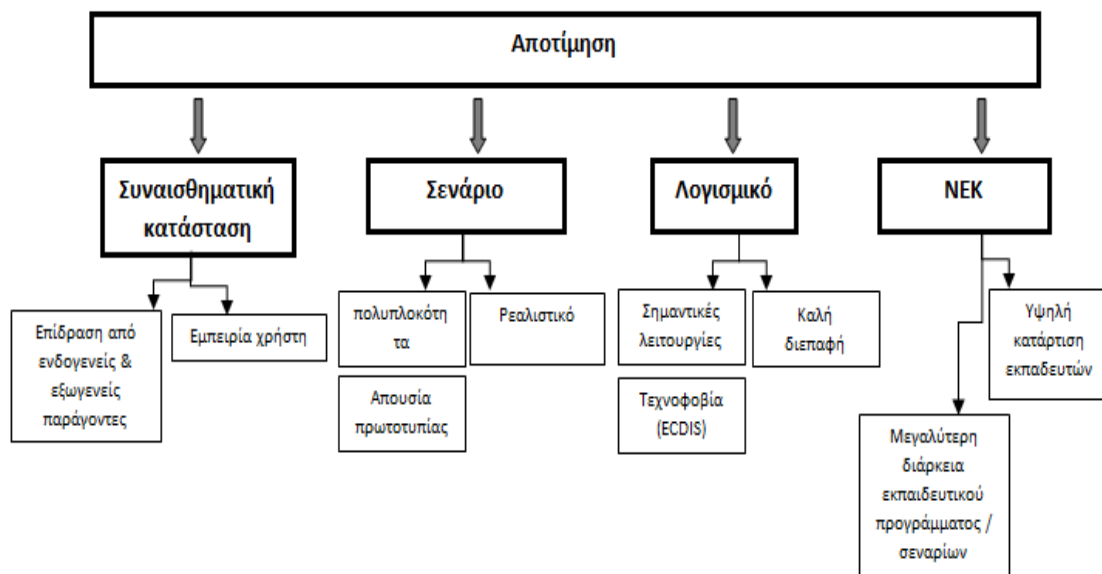
Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση του ECDIS/Engine Simulator στην διδακτική πράξη στην ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Είναι αρκετά θετική, ικανοποιητική, είναι λογισμικά που παρέχουν ρεαλιστικότητα, σημαντικές δυνατότητες και καλές διεπαφές. Ωστόσο, για το ECDIS υπήρξε ένα «φόβος» για την λειτουργία και τις δυνατότητες του (τεχνοφοβία).

Ποια είναι η συνολική αποτίμηση για την εκπαίδευση στα αντικείμενα του ECDIS/Engine Simulator σε σχέση με την ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Οριακά θετική, υπάρχει ανάγκη για μεγαλύτερη διάρκειας εκπαιδευτικά προγράμματα κατάρτισης, μεγαλύτερης διάρκειας σεναρία, και εκπαιδευτές υψηλού επιπέδου κατάρτισης στα γνωστικά αντικείμενα που διδάσκουν.

Τα αποτελέσματα της αξονικής κωδικοποίησης φαίνονται στο επόμενο σχήμα:

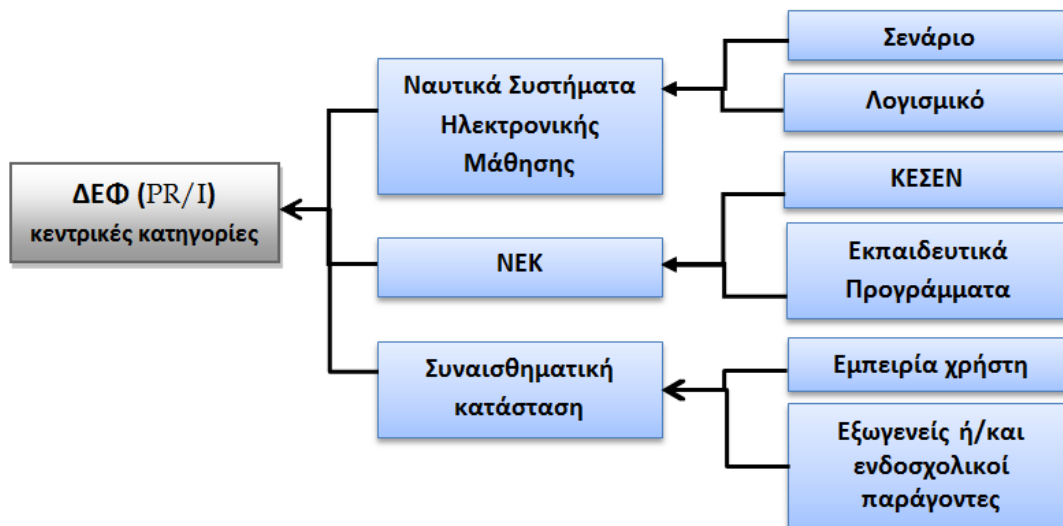


Σχήμα 5.39 Ευρήματα Αξονικής Κωδικοποίησης(PR/I).

5.9.9.3.3 Επιλεκτική Κωδικοποίηση

Η επιλεκτική κωδικοποίηση (*selective coding*) αποτελεί συνέχεια της αξονικής κωδικοποίησης σε υψηλότερα επίπεδα αφαίρεσης με στόχο τη δημιουργία μιας κεντρικής κατηγορίας ή κατηγοριών (*core categories*) (Τσιώλης, 2014). Ειδικότερα, στην ΔΕΦ έχουμε τις εξής κεντρικές κατηγορίες (Σχ.5.40):

- Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης - ΝΣΗΜ (σενάριο, λογισμικό),
- Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση - ΝΕΚ (ΚΕΣΕΝ, Εκπαιδευτικά Προγράμματα), και
- Συναισθηματική κατάσταση χρηστών ΝΣΗΜ (παράγοντες, εμπειρία χρήστη).



Σχήμα 5.40 Ανάλυση κεντρικών κατηγοριών ΔΕΦ(PR/I).

5.9.10 Συνάφεια Ερευνητικών Παραγόντων

Ο έλεγχος συνάφειας μεταξύ των ερευνητικών παραγόντων της ΔΕΦ με τη βοήθεια μη παραμετρικών τεστ (Spearman's rho κ.α.) λόγω μη κανονικής κατανομής των μεταβλητών & μικρού αριθμού δείγματος ($n < 50$) (Νόβα-Καλτσούνη 2006, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Cohen et al. 2008), ανέδειξε τα εξής ευρήματα³⁹:

(Α) Πειραματική ομάδα ΠΛΗ (Πιν.5.51, Πιν.5.52)

(i) Οπτικοί παράμετροι

- ο δείκτης VAIndex έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW (Spearman's rho: 0,295 | Sig.: 0,039).
- ο δείκτης VAIndex έχει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,857 | Sig.: 0,000).

(ii) Οπτικοί παράμετροι & Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

- το κριτήριο Αξιολόγησης Υποδομής έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,286 | Sig.: 0,046).
- το κριτήριο Αξιολόγησης Διδακτικού Σχεδιασμού έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο PITCH (Spearman's rho: 0,304 | Sig.: 0,034).
- ο δείκτης IEE έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,301 | Sig.: 0,035).
- η Αποτίμηση Περιβάλλοντος έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,288 | Sig.: 0,045).

³⁹ Επίπεδο σημαντικότητας ΔΕΦ, $\mu < 0,05$.

- Η παράμετρος GAZE επηρεάζεται από τον Βαθμό Αποφοίτησης (TestKruskal-WallisSig.:0,045).
- ο δείκτης VA Index επηρεάζεται από τον Βαθμό Αποφοίτησης (TestKruskal-WallisSig.:0,011).
- η παράμετρος YAW επηρεάζεται με τον Βαθμό Αξ/κού (TestKruskal-WallisSig.:0,011).
- Η παράμετρος GAZE επηρεάζεται από το Σενάριο (TestKruskal-WallisSig.:0,004).

(iii) Οπτικοί παράμετροι & Συναισθηματική Κατάσταση-Παράγοντες Ικανοποίησης

- ο δείκτης TSI έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW (Spearman'srho:0,344 | Sig.:0,015).
- η παράμετρο YAW επηρεάζεται με την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,025).

(iv) Γλωσσικοί παράμετροι

- η παράμετρο Nw έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο Tsens (Spearman'srho:0,356 | Sig.:0,012).
- η παράμετρο Nw έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο Top (Spearman'srho:0,686 | Sig.:0,000).
- η παράμετρο Nw έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο S+ (Spearman'srho:0,473 | Sig.:0,001).
- η παράμετρο Nw έχει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,834 | Sig.:0,000).
- η παράμετρο Top έχει μέτρια συσχέτιση με την παράμετρο S+ (Spearman'srho:0,478 | Sig.:0,001).
- η παράμετρο Top έχει πολύ ισχυρή συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,901 | Sig.:0,000).
- η παράμετρο S+ έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,547 | Sig.:0,000).

(v) Γλωσσικοί παράμετροι & Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

- ο δείκτης IEE έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S- (Spearman'srho:0,307 | Sig.:0,022).
- το κριτήριο Αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Προγράμματος έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S- (Spearman'srho:0,324 | Sig.:0,023).
- το κριτήριο Αξιολόγησης Εκπαιδευτών έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S- (Spearman'srho:0,301 | Sig.:0,035).

- το κριτήριο Αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S. (Spearman'srho:0,336 | Sig.:0,018).
- το κριτήριο Αξιολόγησης Διδακτικού Σχεδιασμού έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S. (Spearman'srho:0,301 | Sig.:0,036).
- η Αποτίμηση_Λογισμικού έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S.(Spearman'srho:0,328 | Sig.:0,021).
- η παράμετρο S.επιηρεάζεται από την Εκπαίδευση (TestKruskal-WallisSig.:0,005).

(vi) Γλωσσικοί παράμετροι & Συναισθηματική Κατάσταση - Παράγοντες Ικανοποίησης

- η διάθεση (Mood) επιηρεάζεται από την παράμετρο S.(TestKruskal-WallisSig.:0,000).
- η διάθεση (Mood) επιηρεάζεται από την παράμετρο S+(TestKruskal-WallisSig.:0,041).
- η παράμετρο S.επιηρεάζεται από το συναίσθημα (emotion) (TestKruskal-WallisSig.:0,004).
- ο δείκτης TSI έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S+(Spearman'srho:0,314 | Sig.:0,028).
- ο δείκτης TSI έχει ασθενή θετική συσχέτιση με την παράμετρο S. (Spearman'srho:0,312 | Sig.:0,029).
- η S+επιηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,012).
- η S.επιηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,048).
- η NSορ επιηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,043).

(vii) Γλωσσικοί παράμετροι & SUSscore

- ο δείκτης SUSscore έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο S+(Spearman'srho:0,442 | Sig.:0,001).
- ο δείκτης SUSscore έχει ασθενής θετική συσχέτιση με την παράμετρο Nw(Spearman'srho:0,353 | Sig.:0,019).
- ο δείκτης SUSscore έχει ασθενής θετική συσχέτιση με την παράμετρο Tsens(Spearman'srho:0,373 | Sig.:0,008).
- ο δείκτης SUSscore έχει ασθενής θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSορ(Spearman'srho:0,318 | Sig.:0,026).

(viii) Οπτικοί παράμετροι & Γλωσσικοί παράμετροι

- η παράμετρος Τορ έχει ασθενής θετική συσχέτιση με την παράμετρο GAZE(Spearman'srho:0,299 | Sig.:0,037).

- η παράμετρος S+έχει ασθενής θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW(Spearman'srho:0,345 | Sig.:0,015).

(ix) Περιβαλλοντικοί Παράγοντες, SUSscore, Παράγοντες Ικανοποίησης, Συναισθηματική Κατάσταση

- η Αστοχία_Καταγραφής έχει ισχυρή συσχέτιση με την Αστοχία_Εκπ.Προγράμματος (Spearman'srho:0,670 | Sig.:0,000).
- η Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Προγράμματος έχει μέτρια συσχέτιση με την Αξιολόγηση Εκπαιδευτών (Spearman'srho:0,474 | Sig.:0,001).
- η Αξιολόγηση Υποδομής έχει μέτρια συσχέτιση με την Αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου (Spearman'srho:0,421 | Sig.:0,003).
- η Αποτίμηση_Σεναρίου έχει μέτρια συσχέτιση με την Αποτίμηση_Λογισμικού (Spearman'srho:0,532 | Sig.:0,000).
- η Αποτίμηση_Σεναρίου έχει μέτρια συσχέτιση με την Αποτίμηση_Περιβάλλοντος (Spearman'srho:0,560 | Sig.:0,000).
- η Αποτίμηση_Σεναρίου έχει μέτρια συσχέτιση με την Αυτο_Αποτίμηση (Spearman'srho:0,515 | Sig.:0,000).
- η Αποτίμηση_Λογισμικού έχει ισχυρή συσχέτιση με την Αποτίμηση_Περιβάλλοντος (Spearman'srho:0,635 | Sig.:0,000).
- η Αποτίμηση_Λογισμικού έχει μέτρια συσχέτιση με την Αυτο_Αποτίμηση (Spearman'srho:0,517 | Sig.:0,000).
- η Αποτίμηση_Περιβάλλοντος έχει ισχυρή συσχέτιση με την Αυτο_Αποτίμηση (Spearman'srho:0,578 | Sig.:0,000).
- ο δείκτης IEE επηρεάζεται από το Συναισθημα (Emotion) (TestKruskal-WallisSig.:0,041).
- η Αποτίμηση_Σεναρίου επηρεάζεται από το Συναισθημα (Emotion) (TestKruskal-WallisSig.:0,049).
- η Αποτίμηση_Περιβάλλοντος επηρεάζεται από το Συναισθημα (Emotion) (TestKruskal-WallisSig.:0,016).
- η Αυτο_Αποτίμηση επηρεάζεται από το Συναισθημα (Emotion) (TestKruskal-WallisSig.:0,040).
- ο δείκτης TSI επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Σεναρίου (TestKruskal-WallisSig.:0,000).
- η Ικανοποίηση Σεναρίου επηρεάζεται από την Αποτίμηση_Σεναρίου (TestKruskal-WallisSig.:0,003).
- η Ικανοποίηση Σεναρίου επηρεάζεται από την Αποτίμηση_Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,013).
- η Αποτίμηση_Περιβάλλοντος επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Σεναρίου (TestKruskal-WallisSig.:0,004).

- ηΑυτο_Αποτίμηση επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Σεναρίου (TestKruskal-WallisSig.:0,001).
- οδεικτης ΙΕΕεπηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,016).
- οδεικτης ΤΣΙεπηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,000).
- ηΑποτίμηση_Σεναρίου επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,006).
- ηΑποτίμηση_Λογισμικού επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,004).
- ηΑποτίμηση_Περιβάλλοντος επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,014).
- ηΑυτο_Αποτίμηση επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,006).
- ηΑστοχία_Καταγραφής επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,026).
- ηSUSscore επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,033).
- Η διάθεση (mood)έχει μέτρια συσχέτιση με το Συναισθημα (Emotion)(Spearman'srho:0,518 | Sig.:0,000).
- Η Ικανοποίηση Λογισμικού έχει ισχυρή συσχέτιση με την Ικανοποίηση Σεναρίου (Spearman'srho:0,532 | Sig.:0,000).

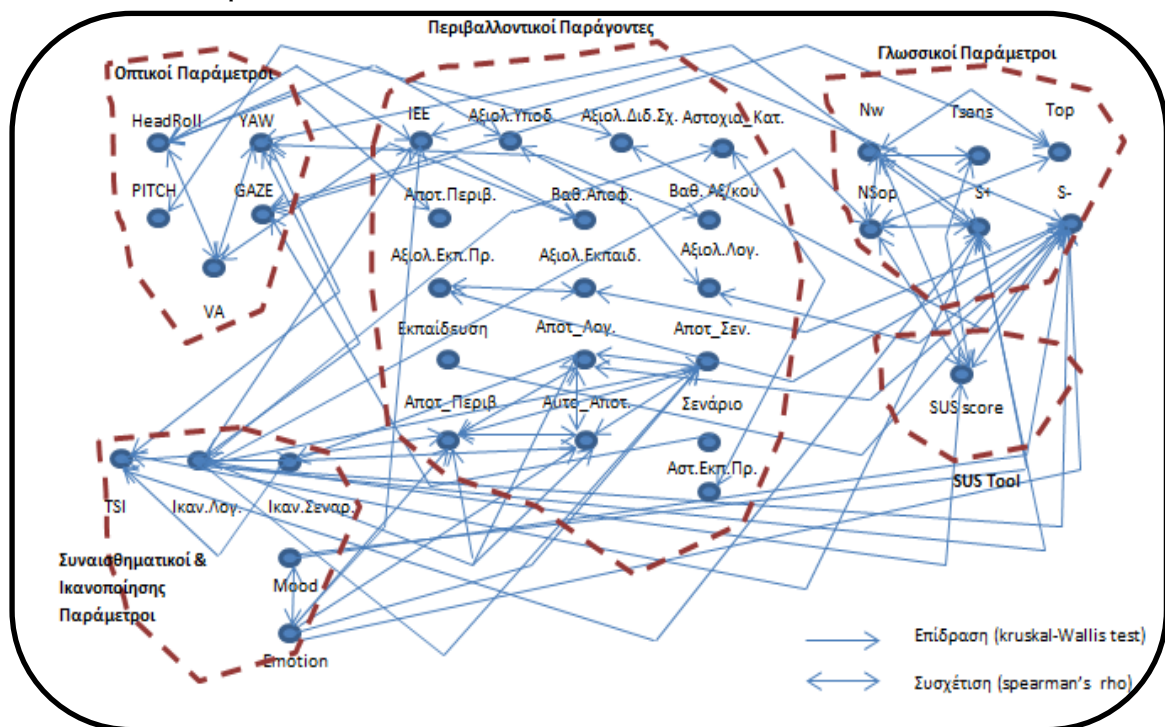
Πίνακας 5.51 Ανάλυση συσχέτισης Οπτικών Παραμέτρων (ΠΛΗ,PR/I).

		GAZE	PITCH	YAW	DIST MON	HeadRoll	VA INDEX
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000	-,003	,190	-,241	-,112	,279
	Sig. (2-tailed)	.	,983	,192	,096	,444	,053
	N	49	49	49	49	49	49
	Correlation Coefficient	-,003	1,000	-,236	,006	,023	,053
	Sig. (2-tailed)	,983	.	,102	,968	,877	,720
	N	49	49	49	49	49	49
	Correlation Coefficient	,190	-,236	1,000	-,149	,255	,295*
	Sig. (2-tailed)	,192	,102	.	,308	,077	,039
	N	49	49	49	49	49	49
	Correlation Coefficient	-,241	,006	-,149	1,000	,134	,096
	Sig. (2-tailed)	,096	,968	,308	.	,359	,510
	N	49	49	49	49	49	49
	Correlation Coefficient	-,112	,023	,255	,134	1,000	,857**
	Sig. (2-tailed)	,444	,877	,077	,359	.	,000
	N	49	49	49	49	49	49
	Correlation Coefficient	,279	,053	,295*	,096	,857**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,053	,720	,039	,510	,000	.
	N	49	49	49	49	49	49

Πίνακας 5.52 Ανάλυση συσχέτισης Γλωσσικών Παραμέτρων (ΠΛΗ,PR/I).

		Nw	Tsens	Top	S+	S-	NSop
Nw	Correlation Coefficient	1,000	,356*	,686**	,473**	,063	,834**
	Sig. (2-tailed)	.	,012	,000	,001	,666	,000
	N	49	49	49	49	49	49
Tsens	Correlation Coefficient	,356*	1,000	-,085	,278	,046	,270
	Sig. (2-tailed)	,012	.	,562	,053	,752	,061
	N	49	49	49	49	49	49
Top	Correlation Coefficient	,686**	-,085	1,000	,478**	-,017	,901**
	Sig. (2-tailed)	,000	,562	.	,001	,905	,000
	N	49	49	49	49	49	49
S+	Correlation Coefficient	,473**	,278	,478**	1,000	-,095	,547**
	Sig. (2-tailed)	,001	,053	,001	.	,517	,000
	N	49	49	49	49	49	49
S-	Correlation Coefficient	,063	,046	-,017	-,095	1,000	-,009
	Sig. (2-tailed)	,666	,752	,905	,517	.	,954
	N	49	49	49	49	49	49
NSop	Correlation Coefficient	,834**	,270	,901**	,547**	-,009	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,061	,000	,000	,954	.
	N	49	49	49	49	49	49
	Correlation Coefficient	-,052	-,159	-,064	-,239	-,023	-,128

Στο επόμενο σχήμα, απεικονίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ παραγόντων του ερευνητικού πλαισίου του πρωτοκόλλου PR/I (ΔΕΦ) για την πειραματική ομάδα ΠΛΗ, όπως προέκυψαν μετά την επεξεργασία των πειραματικών-ποσοτικών δεδομένων:



Σχήμα 5.41 Ανάλυση παραγόντων ΔΕΦ, πειραματική ομάδα ΠΛΗ (PR/I).

- Πειραματική ομάδα ΜΗΧ(Πιν.5.53, Πιν.5.54)

(i) Οπτικοί παράμετροι

- ο δείκτης VAIndexέχει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο GAZE (Spearman'srho:0,859 | Sig.:0,000).

- η παράμετρος GAZE έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,535 | Sig.: 0,009).
- η παράμετρος Dist_Mon έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,548 | Sig.: 0,007).
- ο δείκτης VAIndex έχει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,865 | Sig.: 0,000).

(ii) Οπτικοί παράμετροι & Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

- ο δείκτης Προσωπικότητας έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,602 | Sig.: 0,002).
- ο δείκτης Προσωπικότητας έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το δείκτη VAIndex (Spearman's rho: 0,544 | Sig.: 0,007).
- η Προϋπηρεσία έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW (Spearman's rho: 0,427 | Sig.: 0,042).
- η Προϋπηρεσία έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,438 | Sig.: 0,037).
- ο δείκτης Προσωπικότητας έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο PITCH (Spearman's rho: 0,548 | Sig.: 0,007).
- το κριτήριο Αξιολόγηση Υποδομής έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW (Spearman's rho: 0,427 | Sig.: 0,042).
- το κριτήριο Αξιολόγηση Υποδομής έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,630 | Sig.: 0,042).
- το κριτήριο Αξιολόγηση Υποδομής έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το δείκτη VAIndex (Spearman's rho: 0,542 | Sig.: 0,008).
- το κριτήριο Αξιολόγησης Λογισμικού έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το δείκτη VAIndex (Spearman's rho: 0,430 | Sig.: 0,041).
- το κριτήριο Αξιολόγησης Λογισμικού έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο GAZE (Spearman's rho: 0,465 | Sig.: 0,025).
- το κριτήριο Αυτο-Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW (Spearman's rho: 0,547 | Sig.: 0,007).
- το κριτήριο Αυτο-Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman's rho: 0,470 | Sig.: 0,024).
- ο δείκτης IEE έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το δείκτη VAIndex (Spearman's rho: 0,433 | Sig.: 0,039).
- η Αποτίμηση_Λογισμικού έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο GAZE (Spearman's rho: 0,431 | Sig.: 0,040).
- η Αποτίμηση_Λογισμικού έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το δείκτη VAIndex (Spearman's rho: 0,419 | Sig.: 0,046).
- η παράμετρος GAZE έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Αυτο_Αποτίμηση (Spearman's rho: 0,448 | Sig.: 0,032).

- η παράμετρος YAW έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Αυτο_Αποτίμηση (Spearman'srho:0,416 | Sig.:0,048).
- ο δείκτης VAIndex έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Αυτο_Αποτίμηση (Spearman'srho:0,428 | Sig.:0,042).
- η παράμετρος PITCH έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Αστοχία_Εκπ. Προγράμματος (Spearman'srho:0,504 | Sig.:0,014).

(iii) Οπτικοί παράμετροι & Συναισθηματική Κατάσταση

- το συναίσθημα (Emotion) επηρεάζεται από την παράμετρο Dist_Mon (TestKruskal-WallisSig.:0,015).

(iv) Γλωσσικοί παράμετροι

- η παράμετρο Nw έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο Top (Spearman'srho:0,553 | Sig.:0,006).
- η παράμετρο Nw έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,640 | Sig.:0,001).
- η παράμετρο Tsens έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,667 | Sig.:0,001).
- η παράμετρο Top έχει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,908 | Sig.:0,00).

(v) Γλωσσικοί παράμετροι & Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

- το κριτήριο Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Προγράμματος έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο Tsens (Spearman'srho:0,443 | Sig.:0,034).
- το κριτήριο Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Προγράμματος έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο NSop (Spearman'srho:0,419 | Sig.:0,046).

vi) Οπτικοί παράμετροι & Γλωσσικοί παράμετροι

- η παράμετρος Tsens έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW (Spearman'srho:0,457 | Sig.:0,028).
- η παράμετρος Tsens έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την παράμετρο HeadRoll (Spearman'srho:0,522 | Sig.:0,011).

(vii) Περιβαλλοντικοί Παράγοντες, SUSscore, Παράγοντες Ικανοποίησης, Συναισθηματική Κατάσταση

- ο δείκτης TSI επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Σεναρίου (TestKruskal-WallisSig.:0,000).
- ο δείκτης TSI επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,000).

- η Αποτίμηση Λογισμικού επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,045).
- η Αυτο_Αποτίμηση επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού (TestKruskal-WallisSig.:0,044).
- ο δείκτης SUSscore επηρεάζεται από το Σενάριο (TestKruskal-WallisSig.:0,011).
- ηΑυτο_Αποτίμηση επηρεάζεται από το Σενάριο (TestKruskal-WallisSig.:0,016).
- ο δείκτης IEE επηρεάζεται από το Σενάριο (TestKruskal-WallisSig.:0,040).
- η Αποτίμηση_Σεναρίου έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Αποτίμηση_Λογισμικού (Spearman'srho:0,534 | Sig.:0,009).
- η Αποτίμηση_Λογισμικού έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Αποτίμηση_Περιβάλλοντος (Spearman'srho:0,419 | Sig.:0,046).
- τοκριτήριο Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Προγράμματος έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το κριτήριο Αξιολόγηση Εκπαιδευτών (Spearman'srho:0,493 | Sig.:0,017).
- τοκριτήριο Αξιολόγηση Λογισμικού εργαλείου έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το κριτήριο Αξιολόγηση Διδακτικού Σχεδιασμού (Spearman'srho:0,545 | Sig.:0,007).
- τοκριτήριο Αξιολόγηση Λογισμικού εργαλείου έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το κριτήριο Αυτο-Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου (Spearman'srho:0,422 | Sig.:0,045).
- τοκριτήριο Αξιολόγηση Διδακτικού Σχεδιασμού έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το κριτήριο Αυτο-Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου (Spearman'srho:0,430 | Sig.:0,040).
- η Ικανοποίηση Σεναρίου έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την Ικανοποίηση Λογισμικού (Spearman'srho:0,524 | Sig.:0,010).

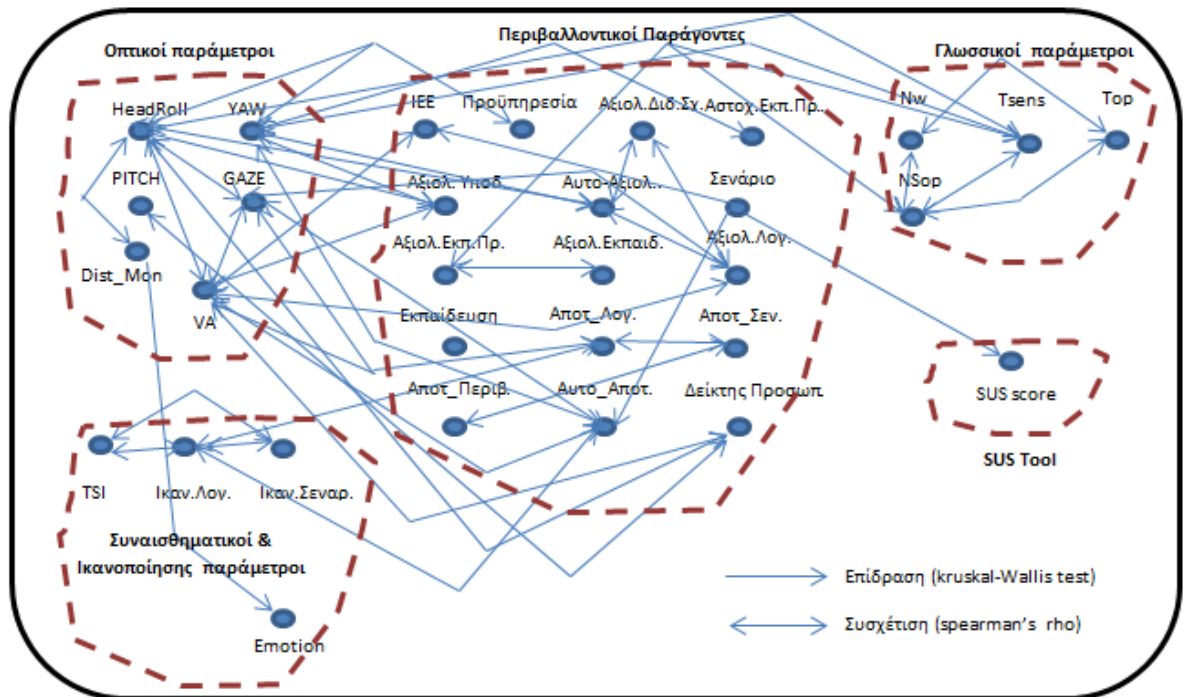
Πίνακας 5.53 Ανάλυση συσχέτισης Οπτικών Παραμέτρων (MHX, PR/I).

		GAZE	PITCH	YAW	DIST MON	HeadRoll	VA INDEX
GAZE	Correlation Coefficient	1,000	-,237	,008	,106	,535**	,859**
	Sig. (2-tailed)	.	,276	,972	,630	,009	,000
	N	23	23	23	23	23	23
PITCH	Correlation Coefficient	-,237	1,000	,053	,142	-,310	-,324
	Sig. (2-tailed)	,276	.	,810	,517	,149	,132
	N	23	23	23	23	23	23
YAW	Correlation Coefficient	,008	,053	1,000	-,396	-,399	-,217
	Sig. (2-tailed)	,972	,810	.	,061	,059	,320
	N	23	23	23	23	23	23
DIST_MON	Correlation Coefficient	,106	,142	-,396	1,000	,548**	,359
	Sig. (2-tailed)	,630	,517	,061	.	,007	,093
	N	23	23	23	23	23	23
HeadRoll	Correlation Coefficient	,535**	-,310	-,399	,548**	1,000	,865**
	Sig. (2-tailed)	,009	,149	,059	,007	.	,000
	N	23	23	23	23	23	23
Spearman's rho	Correlation Coefficient	,859**	-,324	-,217	,359	,865**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,132	,320	,093	,000	.
	N	23	23	23	23	23	23

Πίνακας 5.54 Ανάλυση συσχέτισης Γλωσσικών Παραμέτρων (MHX, PR/I).

		Nw	Tsens	Top	S+	S-	NSop
Nw	Correlation Coefficient	1,000	,385	,553**	,055	,174	,640**
	Sig. (2-tailed)	.	,070	,006	,804	,631	,001
	N	23	23	23	23	10	23
Tsens	Correlation Coefficient	,385	1,000	,324	,266	,174	,667**
	Sig. (2-tailed)	,070	.	,132	,221	,631	,001
	N	23	23	23	23	10	23
Top	Correlation Coefficient	,553**	,324	1,000	-,060	,348	,908**
	Sig. (2-tailed)	,006	,132	.	,787	,324	,000
	N	23	23	23	23	10	23
Spearman's rho	Correlation Coefficient	,055	,266	-,060	1,000	-,593	,071
	Sig. (2-tailed)	,804	,221	,787	.	,071	,748
	N	23	23	23	23	10	23
S-	Correlation Coefficient	,174	,174	,348	-,593	1,000	,174
	Sig. (2-tailed)	,631	,631	,324	,071	.	,631
	N	10	10	10	10	10	10
NSop	Correlation Coefficient	,640**	,667**	,908**	,071	,174	1,000
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,000	,748	,631	.
	N	23	23	23	23	10	23

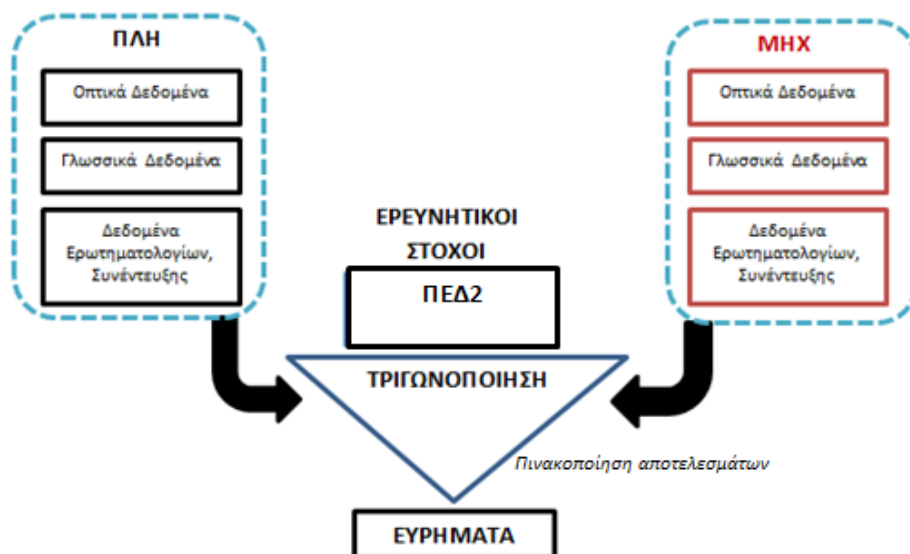
Στο επόμενο σχήμα, απεικονίζονται οι συσχετίσεις μεταξύ παραγόντων του ερευνητικού πλαισίου του πρωτοκόλλου PR/I (ΔΕΦ) για την πειραματική ομάδα MHX, όπως προέκυψαν μετά την επεξεργασία των πειραματικών-ποσοτικών δεδομένων:



Σχήμα 5.42 Ανάλυση παραγόντων ΔΕΦ, πειραματική ομάδα ΜΗΧ(PR/I).

5.9.11 Τριγωνοποίηση

Η διαδικασία *τριγωνοποίησης* αφορά την συνδυαστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της ΔΕΦ, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 5.43 Διαδικασία Τριγωνοποίησης ΔΕΦ(PR/I).

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η *συσχέτιση* ευρημάτων πειραματικής, ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας ανά ερευνητικό στόχο σύμφωνα με το ΠΕΔ2 (Πιν.5.55):

Πίνακας 5.55 Αποτελέσματα Τριγωνοποίησης (ΜΗΧ,ΠΛΗΡ/Ι).

Ερευνητικοί Στόχοι	Ευρήματα
<p style="text-align: center;">Σ1</p> <p>(συναισθηματική κατάσταση-ικανοποίηση)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων και των δύο πειραματικών ομάδων επέδειξε ηρεμία και συγκέντρωση, ενώ μικρός ήταν ο αριθμός αυτών που επέδειξαν νευρικότητα και υπερκινητικότητα (<10%). • Η διάθεση των συμμετεχόντων ήταν καλή σε σημαντικό ποσοστό (>70%) πριν τη πειραματική εκτέλεση, και αντίστοιχα ευχαριστημένοι σε αντίστοιχο ποσοστό (>70%) μετά την πειραματική εκτέλεση. • Ικανοποίηση από το λογισμικό και σενάρια σε υψηλό ποσοστό και για τις δύο πειραμ. ομάδες (>90%). Ο συνολικό δείκτης ικανοποίησης TSI είναι λίγο μεγαλύτερος στην ομάδα ΜΗΧ. • Η συναισθηματική κατάσταση επηρεάζεται από ενδογενείς & εξωγενείς παράγοντες (εκπαιδευτική διαδικασία, επαγγελματική ανάγκη) και από την εμπειρία χρήστη κατά την εκτέλεση του σεναρίου και την αναζήτηση νέων εμπειριών για μάθηση. • Υπήρξε μεγάλος αριθμός περιβαλλοντικών παραγόντων που συσχετίζονται με παράγοντες ικανοποίησης-συναισθηματικής κατάστασης & SUSscore, και στις δύο πειραματικές ομάδες, όπως: <ul style="list-style-type: none"> - ΠΛΗ: Συναισθημα (emotion) με αποτίμηση σεναρίου, αυτο-αποτίμηση, IEE, διάθεση (mood). Η SUSscore επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού. - ΜΗΧ: Η SUSscore επηρεάζεται από το τύπο του Σεναρίου. Ο δείκτης TSI επηρεάζεται από την ικανοποίηση Λογισμικού & Σεναρίου. Η ικανοποίηση Λογισμικού σχετίζεται με την Ικανοποίηση Σεναρίου.
<p style="text-align: center;">Σ2</p> <p>(ανίχνευση συναισθηματικής κατάστασης)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οι οπτικοί δείκτες έδειξαν ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων παρακολουθούσε την άσκηση τον περισσότερο χρόνο (GAZE), με προσοχή (PITCH, YAW, Dist_Monitor, HeadRoll). • OVAindex είναι υψηλότερος στην ομάδα ΜΗΧ. • Ο αριθμός λέξεων με συναισθηματικό φορτίο (sentimentload) είναι μικρότερος από τον αριθμό λέξεων με εκτίμηση

	<p>γνώμης(οpinionload) και στις δύο πειραμ. ομάδες.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι πιο χρησιμοποιούμενες λέξεις πριν το πείραμα και στις δύο ομάδες είναι «καλή/καλά» & «χαρά». • Στη πλειοψηφία των συμμετεχόντων, οι λέξεις με συναισθηματικό φορτίο ή εκτίμηση γνώμης, είναι σε ομοιόμορφη κατανομή μέσα στο κείμενο της απάντησης (γεωμετρική ομοιομορφία). • Ως modifier οι πιο χρησιμοποιούμενες λέξεις από τους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων είναι «πολύ», «πάρα πολύ», «λίγο» και «αρκετά». • Ο μ.ο. των πιο χρησιμοποιούμενων θετικών λέξεων είναι περίπου 4 λέξεις, ενώ αντίστοιχα οι αρνητικές μόλις 0,5, για όλες τις ομάδες (ΠΛΗ,ΜΗΧ). • Ο δείκτης NSop είναι υψηλότερος στην ομάδα ΠΛΗ. • Οι δείκτες T_{d1} & T_{d2} είναι παρόμοιοι και στις δύο πειραμ. ομάδες. • Η μοντελοποίηση της δομής των προτάσεων έχουν τον ακόλουθο φορμαλισμό: <ul style="list-style-type: none"> - (mdf auxiliaryverb) + verb (συναισθ. Φορτίο) - mdf +adjective noun satisfied (εκτιμ. Γνώμης) • Υπάρχει συσχέτιση συναισθηματικής κατάστασης & οπτικών παραμέτρων: <ul style="list-style-type: none"> - ΠΛΗ: Ο δείκτης TSI έχει θετική συσχέτιση με την παράμετρο YAW&ηπαράμετρο YAWμε την Ικανοποίηση Λογισμικού. - ΜΗΧ: το συναίσθημα (emotion) επηρεάζεται από την παράμετρο Dist_Mon. • Υπάρχει συσχέτιση συναισθηματικής κατάστασης & γλωσσικών παραμέτρων για την ομάδα ΠΛΗ: <ul style="list-style-type: none"> - Η διάθεση (mood) επηρεάζεται από τις παραμέτρους S_+, S_-. Τοσυναίσθημα (emotion) επηρεάζει την παράμετρο S_-. Ο δείκτης TSI συσχετίζεται από τους παραμέτρους S_+, S_-. Οι παράμετροι S_+, S_- επηρεάζονται αππο την Ικανοποίηση Λογισμικού. Η NSop (άθροισμα λέξεων με συναισθηματικό & εκτίμηση γνώμης) επηρεάζεται επίσης από την ικανοποίηση λογισμικού • Υπάρχει συσχέτιση οπτικών & γλωσσικών παραμέτρων: <ul style="list-style-type: none"> - ΠΛΗ:η γλωσσική παράμετρος T_{op}σχετίζεται με την οπτική παράμετρο GAZE& η γλωσσική παράμετρος S_+ με την οπτική παράμετρο YAW&HeadRoll. - ΜΗΧ:η γλωσσική παράμετρος T_{sens} σχετίζεται με τις οπτικές παραμέτρους YAW. • Οι οπτικοί & γλωσσικοί παράμετροι συσχετίζονται με αρκετές
--	---

	<p>περιβαλλοντικούς παράγοντες και στις δύο πειραμ. ομάδες (IEE, Αξιολόγηση Εκπ. Προγράμματος, Αξιολόγηση Εκπαιδευτών, Αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου, Αξιολόγηση Διδ. Σχεδιασμού, Εκπαιδευτικό υπόβαθρο κοκ.).</p>
<p>Σ3 <i>(αξιολόγηση ευχρηστίας)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Η αξιολόγηση ευχρηστίας για τους συμμετέχοντες στην έρευνα είναι καλή, με εύρος αποδοχής αποδεκτό (SUSscale). • Το SUSscore είναι υψηλότερο στην πειραματική ομάδα ΜΗΧ. • Ομοίως οι δείκτες Αποτίμησης Λογισμικού & Περιβάλλοντος είναι υψηλότεροι στην ομάδα ΜΗΧ. • Τα λογισμικά ECDIS/Engine Simulator έχουν καλή διεπαφή (φιλικότητα χρήστη) και σημαντικές λειτουργίες (χρησιμότητα). • Ο δείκτης SUSscore συσχετίζεται από τις 4 γλωσσικές παραμέτρους παραμέτρους: S₊, S₋, NSop & Tsens στην πειραματική ομάδα ΠΛΗ. • Ο δείκτης SUSscore επηρεάζεται από διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες: <ul style="list-style-type: none"> - ΠΛΗ: η SUSscore επηρεάζεται από την Ικανοποίηση Λογισμικού. - ΜΗΧ: η SUSscore επηρεάζεται από το τύπο σεναρίου.
<p>Σ4 <i>(εκπαιδευτική αξιολόγηση & NEK)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Τα σενάρια και το λογισμικό είναι χρήσιμα για την εργασία τους. Τα λογισμικά διαθέτουν εργονομία (θέσεις εργασίας) και ευχρηστία. Απαιτήση για μεγαλύτερη ρεαλιστικότητα και πολυπλοκότητα σεναρίων. Επίσης αύξηση του χρόνου του εκπαιδευτικού προγράμματος (και για τις δύο πειραμ. ομάδες). • Βελτίωση υποδομών στο ΚΕΣΕΝ (ΠΛΗ, ΜΗΧ). • Στην ομάδα ΠΛΗ το κριτήριο εκπαιδευτικής αξιολόγησης που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο σκορ είναι η αξιολόγηση εκπαιδευτών, και το χαμηλότερο η αυτο-αξιολόγηση εκπαιδευόμενου. • Στην ομάδα ΜΗΧ το κριτήριο εκπαιδευτικής αξιολόγησης που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο σκορ είναι η αξιολόγηση λογισμικού, και το χαμηλότερο η αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος. • Όλοι οι συμμετέχοντες εκτιμούν ότι από την χρήση των λογισμικών (ECDIS/Engine Simulator) έχουν βελτιώσεις τις ατομικές ικανότητες τους μέχρι την στιγμή της έρευνας (ΔΕΦ). • Ο δείκτης IEE είναι λίγο μεγαλύτερος στην ομάδα ΜΗΧ. • Αρκετά κριτήρια εκπαιδευτικής αξιολόγησης συσχετίζονται με τους οπτικούς & γλωσσικούς παράμετρους και στις δύο πειραμ.

5.10 Σύνοψη

ΗΔΕΦ (PR/I) πραγματοποιήθηκε στο ΚΕΣΕΝ Α.Ι. Ρέντη που αποτελεί το Εθνικό Κέντρο Μετεκπαίδευσης & Συνεχιζόμενης Εκπαίδευσης και Κατάρτισης στο χώρο της Ναυτιλίας στην Ελλάδα. Η φάση αυτή αποτελεί μια νέα προσπάθεια διερεύνησης της χρήσης εργαλείων που ανήκουν στους τομείς των νευροεπιστημών, των επιστημών εκπαίδευσης, & αλληλεπίδρασης ανθρώπου - μηχανής. Τα ευρήματα έδειξαν ότι υπάρχουν κάποια *μοτίβα συσχετίσεων & επίδρασης (patterns)* που συνδέουν *οπτικές παραμέτρους & γλωσσικές παραμέτρους* με την *συναισθηματική κατάσταση των χρηστών, την ευχρηστία των διεπαφών* την *εκπαιδευτική αξιολόγηση των ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης (ECDIS/Engine Simulator), περιβαλλοντικών παραγόντων, και επιπλέον* ανέδειξε στοιχεία σχετικά με την *διδασκτική αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΝΕΚ).*

ΕΚΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΡΙΤΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΦΑΣΗ (PR/II)

6.1 Εισαγωγή

Η Τρίτη Ερευνητική Φάση (ΤΕΦ) αφορά την διερεύνηση και ανάλυση της της συναισθηματικής κατάστασης ενός χρήστη ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (*simulator, εκπαιδευτικό λογισμικό κλπ.*), και βασίζεται στο ερευνητικό πρωτόκολλο PR/II, που περιγράφτηκε ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η διερεύνηση στοχεύει στη συναισθηματική κατάσταση και στην εμπειρία του χρήστη, μέσω των διεπαφών και των μαθησιακών δραστηριοτήτων που ασκούνται σε ναυτικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης, σε συνδυασμό με την τυχόν επίδραση της χρήσης ή όχι εποπτικών μέσων (*Πειραματική Μεταβλητή*) στη ικανοποίηση του χρήστη (Dale 1954, Cross and Cypher 1961, Jarvis 2005, Βασιλοπούλου 1977, Κόκκος 2005, Σολομωνίδου 2006, Τσιρίμπα 1963).

Πιο συγκεκριμένα, η ΤΕΦ αφορά την αξιολόγηση της ικανοποίησης του χρήστη σε σχέση με τα ναυτικά ηλεκτρονικά συστήματα μάθησης (διεπαφές, λειτουργίες) και τα σενάρια-ασκήσεις (ωφελιμότητα, ευχρηστία) με την αποκλειστική εφαρμογή της *γλωσσικής διάστασης* στην ανίχνευση του φαινομένου της ικανοποίησης του χρήστη, στο πλαίσιο της συναισθηματικής κατάστασης του κάθε χρήστη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (συναισθηματική διάδραση/εμπειρία χρήστη) (Brandstatter et al. 1992, Clore and Ortony 1991, Dai, et al. 2015, Dixet al. 2007, Garrett 2011, Rogers et al. 2013, Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Γιαννούλας 2009, Κουτσαμπάσης 2011, Ρετάλης κ.α. 2005, Τσαντήλα 2007).

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ΤΕΦ, είναι ένα συνδυασμός παραδοσιακών - συμβατικών τεχνικών (ποιοτική & ποσοτική προσέγγιση) και γλωσσικής καταγραφής. Η στόχευση της ΤΕΦ αφορά δύο τομείς:

- στην *γλωσσική απόδοση της συναισθηματικής κατάστασης (προφορική γλώσσα),*
- και στις *καταγραφές προτιμήσεων, απόψεων, στάσεων των χρηστών (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη).*

Συνοψίζοντας, η ΤΕΦ έχει τους ακόλουθους ερευνητικούς στόχους:

- **Στόχος 1 (Σ1):** διερεύνηση της βασικής συναισθηματικής κατάστασης ενός χρήστη ναυτικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης όσο αφορά το *δίπολο ευχαρίστηση - δυσaréσκεια (happiness)* και της *ικανοποίησης (satisfaction)* από την *εκπαιδευτική χρήση τους* (εμπειρία χρήστη), μέσα από την αλληλεπίδραση ανθρώπου - υπολογιστή (συναισθηματική διαδραστικότητα).

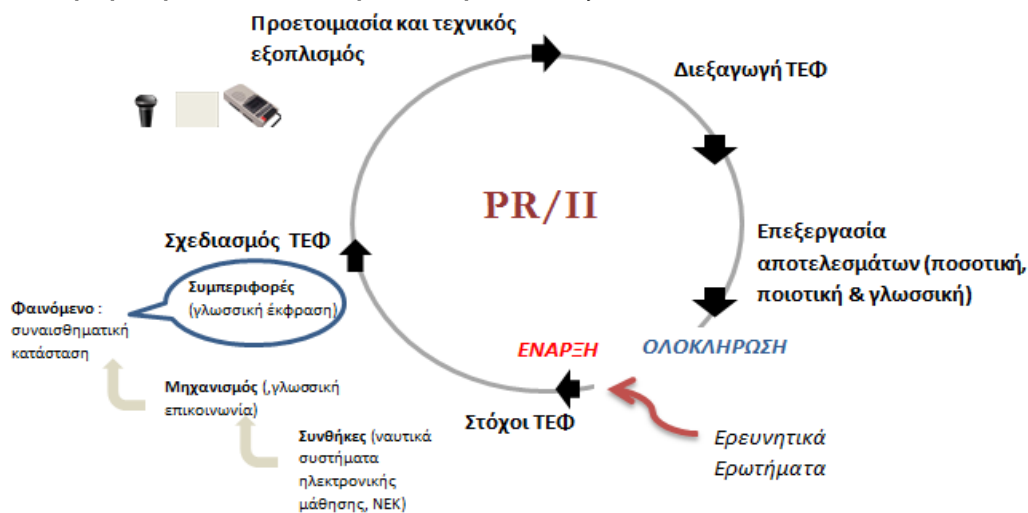
- **Στόχος 2 (Σ2):** αξιολόγηση *Ευχρηστίας* των Ναυτικών Ηλεκτρονικών Συστημάτων Μάθησης.
- **Στόχος 3 (Σ3):** εκπαιδευτική Αξιολόγηση και διασύνδεση με την *Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση* (NEK).
- **Στόχος 4 (Σ4):** διερεύνηση πιθανών *μέσων ανίχνευσης* συναισθηματικών καταστάσεων (γλώσσα) σε ναυτικά περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης.
- **Στόχος 5 (Σ5):** διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης εποπτικών μέσων στην συναισθηματική κατάσταση & ικανοποίηση του χρήστη.

Οι παραπάνω στόχοι βασίζονται στα *ερευνητικά ερωτήματα* που τέθηκαν στην εισαγωγή της παρούσας διατριβής.

6.2 Ερευνητικός Σχεδιασμός

Η ΤΕΦ περιλαμβάνει ένα συνδυασμό χρήσης συμβατικών (παραδοσιακών) μέσων (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη) (Ιωσηφίδης 2003, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015), και εργαλείου γλωσσικής καταγραφής (μικρόφωνο & λογισμικό ηχητικής καταγραφής)(γλωσσολογική προσέγγιση)(Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Τσαντήλα 2007, Kaklauskas et al. 2011) (Σχ.6.1).

Η ΤΕΦ όπως και προηγουμένως η ΠΕΦ & ΔΕΦ, ακολουθεί τις τρεις *βασικές προϋποθέσεις* της *γνωστικής νευροεπιστήμης* (Σίμος και Καμίλη 2003). Ειδικότερα, όσο αφορά το λειτουργικό πλαίσιο οδηγιών & διαδικασιών υλοποίησης της ΔΕΦ, αυτό βασίστηκε στο *Πρωτόκολλο II (Protocol II, PR/II)*.



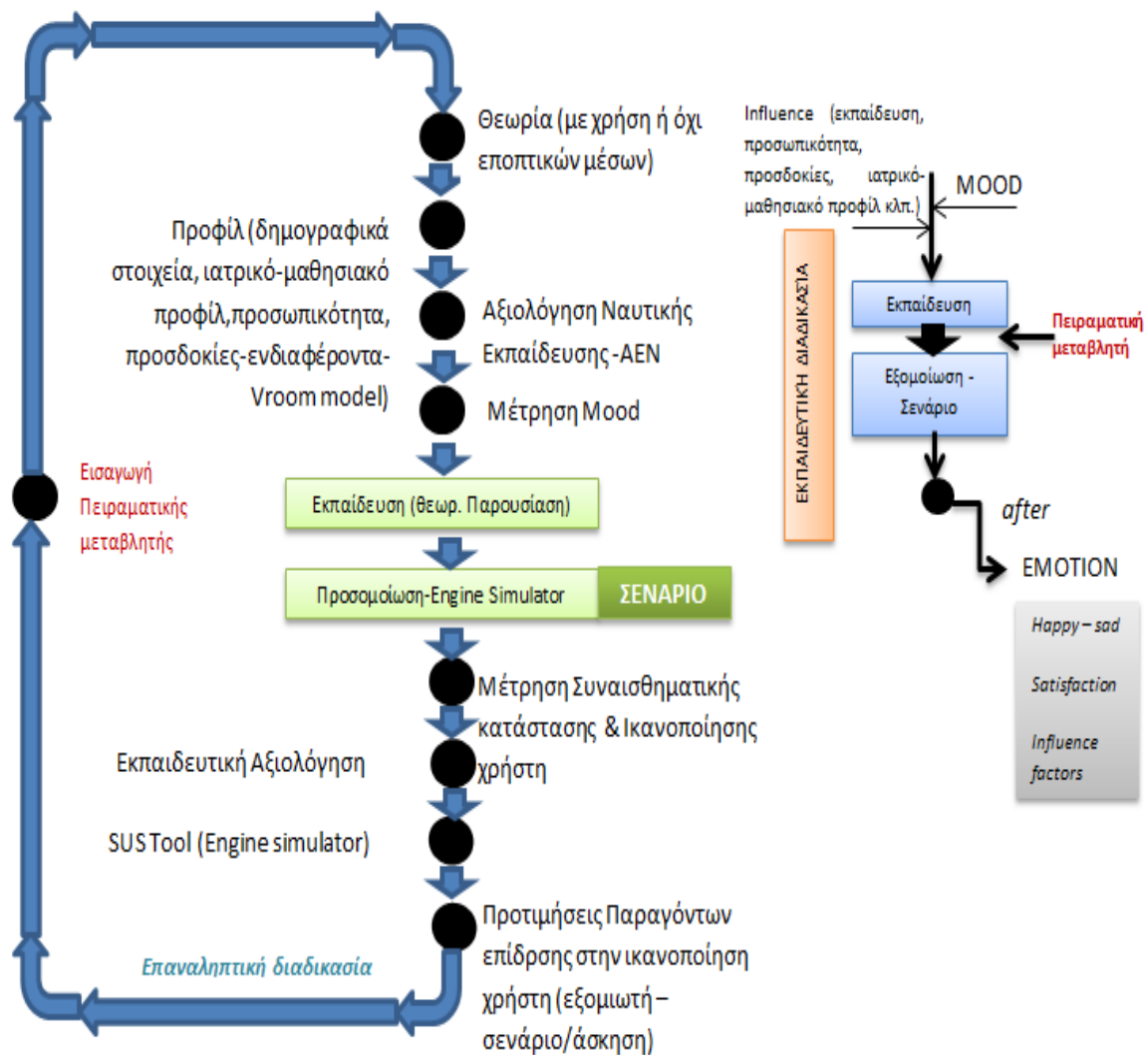
Σχήμα 6.1 Γενικός Ερευνητικός Σχεδιασμός της ΤΕΦ (PR/I) (προσαρμογή από SarrisandReib 2009 & Σίμος και Καμίλη 2003).

Ο συνδυασμός *ποιοτικής - ποσοτικής μεθοδολογίας* (*μεικτή έρευνα, MMR*) από την μια πλευρά, και η χρήση *γλωσσικής έκφρασης* από την άλλη, επιλέχθηκε για να συνδυαστούν τα θετικά χαρακτηριστικά των αντίστοιχων μεθοδολογιών

(Σαραφίδου 2011, Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Τσιπλητάρης και Μπάμπαλης 2011, Τσαντήλα 2007, , Khan et al. 2016, Ortony et al. 1987, Cloreet al. 1987, Schmidt-Atzert 1980, 1996, Wu 2012, Παπαδόπουλος 2005, Γεωργαλίδου κ.α. 2014, Δόλγυρα 2004):

- μετρήσιμα αποτελέσματα & έλεγχο των μεταβλητών (ποσοτική),
- ερμηνευτική, εξηγητική (ποιοτική), και
- γλωσσική έκφραση/απόδοση (εξωτερικευση συναισθηματικής κατάστασης).

Κλείνοντας, ακολουθεί στο επόμενο σχήμα το ερευνητικό πλαίσιο της ΤΕΦ, σύμφωνα με το πρωτόκολλο PR/II:

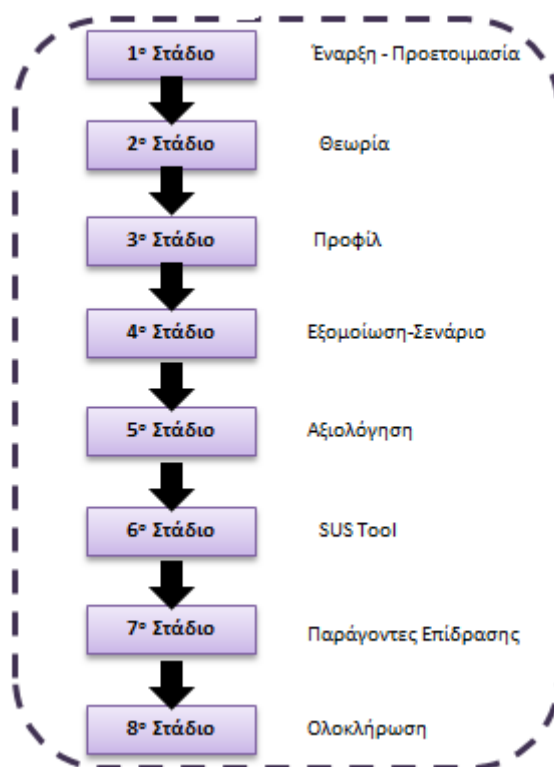


Σχήμα 6.2Η συνολική θεώρηση του ερευνητικού πλαισίου της παρούσας έρευνας (ΤΕΦ).

6.3 Διεξαγωγή Έρευνας

Η διεξαγωγή της ΤΕΦ βάσει του πρωτοκόλλου PR/II, υλοποιείται στα ακόλουθα στάδια(Σχ.6.3):

- 1^οΣτάδιο: προετοιμασία για την διεξαγωγή της έρευνας (ενημέρωση, βεβαίωση αποδοχής).
- 2^οΣτάδιο: Διδασκαλία του θεωρητικού μέρους της Άσκησης-Σενάριο (με χρήση ή όχι εποπτικών μέσων)
- 3^οΣτάδιο: καταγραφή Προφίλ & Διάθεση Συμμετέχοντα.
- 4^οΣτάδιο: υλοποίηση σεναρίου-άσκησης (εξομοίωση στον EngineSimulator)
- 5^οΣτάδιο: μέτρηση Συναισθηματικής κατάστασης, ικανοποίησης.
- 6^οΣτάδιο: εκπαιδευτική αξιολόγηση & καταγραφή Αστοχιών.
- 7^οΣτάδιο: χρήσηSUSTool.
- 8^οΣτάδιο: Κάρτα Καταγραφής Παραγόντων Επίδρασης Ικανοποίησης.
- 9^οΣτάδιο: ολοκλήρωση πειραματικής διαδικασίας



Σχήμα 6.3Σειρά διεξαγωγής ΤΕΦ (PR/II).

Το σενάριο/άσκηση στη ΤΕΦ, εκτελείται από το υπό εξέταση σύστημα ναυτικής ηλεκτρονικής μάθησης (EngineSimulator) σύμφωνα με το ακόλουθο πλαίσιο εκτέλεσης (Σχ.6.4):

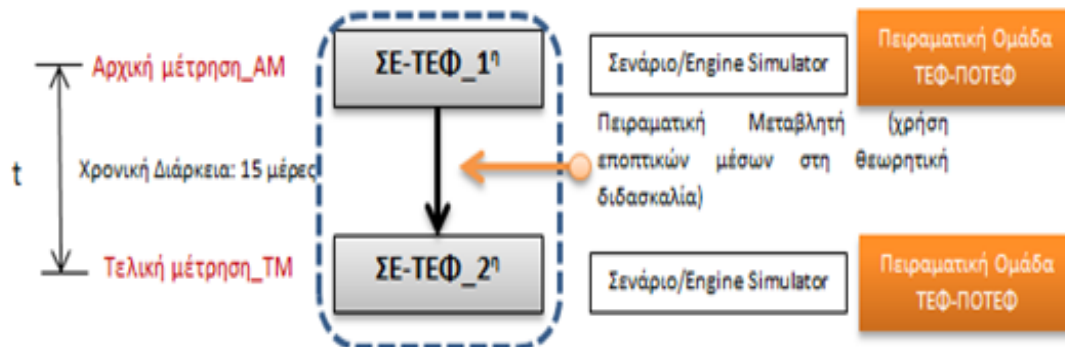
- Υλοποιείται η σειρά διεξαγωγής της ΤΕΦ (ΣΔ-ΤΕΦ, Σχ.6.3) με θεωρητική διδασκαλία χωρίς χρήση εποπτικών μέσων, σε επιλεγμένη ομάδα σπουδαστών.
- Μετά από χρονική περίοδο 15 ημερών ξαναεπιλαμβάνεται η σειρά διεξαγωγής της ΤΕΦ (ΣΔ-ΤΕΦ) με θεωρητική διδασκαλία με χρήση εποπτικών μέσων (χρήση πολυμεσικού projector - powerpoint), στην ίδια επιλεγμένη ομάδα σπουδαστών.

Στην ΤΕΦ γίνεται χρήση της Κάρτας Εκπαιδευτών όως και στη ΔΕΦ (παρόμοιας μορφής)(Πιν.6.1).

Πίνακας 6.1 Κάρτα Εκπαιδευτών (TutorRecording).

α/α	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	Τίτλος Σεναρίου/άσκησης	Ονομασία (τίτλος)
2	Περιγραφή άσκησης	Σύντομη περιγραφή
3	Διδακτικοί στόχοι	Λεπτομερή καταγραφή διδακτικών (μαθησιακών) στόχων & δεξιοτήτων
4	Χρονική διάρκεια	Ώρες/λεπτά
5	Ημερομηνία καταγραφής	ηη/μμ/ετος ονομασία ημέρας
6	Τύπος εκπαίδευσης	ΑΕΝ ΚΕΣΕΝ
7	Επαγγελματικός κλάδος εκπαίδευσης	Πλοίαρχοι Μηχανικοί
8	Ειδικότητα κύριου εκπαιδευτή	Πλοίαρχος Μηχανικός ΕΝ άλλη ειδικότητα (π.χ. πληροφορικός ΑΕΙ)
9	Εκπαιδευτική εμπειρία κύριου εκπαιδευτή	Χρόνια
10	Αριθμός εκπαιδευτών	Αριθμός
11	Ειδικότητες άλλων εκπαιδευτών	Πλοίαρχος Μηχανικός ΕΝ άλλη ειδικότητα

		(π.χ. πληροφορικός ΑΕΙ)
12	Αριθμός εκπαιδευόμενων	αριθμός



Σχήμα 6.4 Πλαίσιο εκτέλεσης της ΤΕΦ (PR/II) στο πειραματικό χώρο (σενάριο-άσκηση).

6.4 Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων

Το Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων (ΠΕΔ3, *FrameworkDataProcessing-FDP3*) της Τρίτης Ερευνητικής Φάσης (PR/II) περιλαμβάνει τις εξής τεχνικές ανάλυσης δεδομένων σύμφωνα με τους ερευνητικούς στόχους:

- ο Ποσοτική ανάλυση δεδομένων (στατιστική επεξεργασία) για τα γλωσσικά δεδομένα και των ερωτηματολογίων και έντυπων καταγραφής.
- ο Ποιοτική ανάλυση δεδομένων (κωδικοποίηση ανοικτού τύπου) για την συνέντευξη.
- ο Χρήση εργαλείων *SWOT*, *Rich picture*, *UML-Use cases*.
- ο Γλωσσική επεξεργασία, σύμφωνα με το ΠΛΕΑ.
- ο Τριγωνοποίηση: συνδυαστική/συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων (ευρημάτων, αριθμητικών, γλωσσικών δεδομένων κλπ.).

Επιπρόσθετα, στην ΤΕΦ χρησιμοποιούνται οι παράμετροι του ΠΛΕΑ, οι δείκτες (*I5P*, *TSI*, *IEE*, *I_{νroom}*) (με ισοδύναμα βάρη) όπως και στην ΠΕΦ& ΔΕΦ, και επιπλέον, ο Δείκτης Γενικής Αξιολόγησης (ΔΓΕ):

$$\Delta ΓΕ = \sum [\text{τιμή ερώτησης}_x] / n \quad (6.1)$$

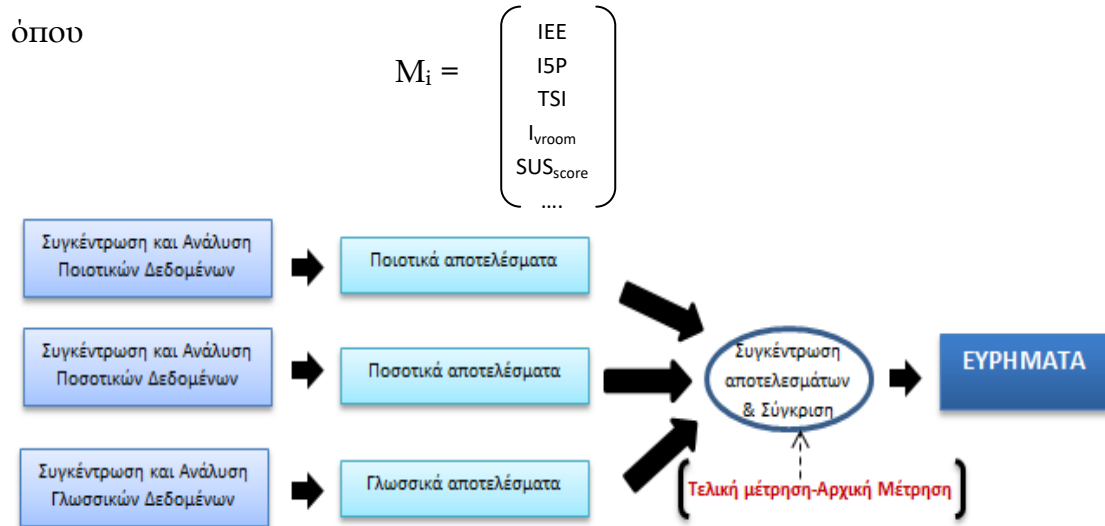
όπου

$$x = [1..5], n:5(\text{σύνολο ερωτήσεων})$$

Τέλος, όσο αφορά την τριγωνοποίηση-συγκριτική ανάλυση των δεδομένων της επεξεργασίας της ΤΕΦ, ακολουθείται ένας συνδυασμός μεθόδου διπλής μέτρησης (αποτέλεσμα πειραματισμού είναι η διαφορά της τελικής μέτρησης και αρχικής μέτρησης) με συγκλίνων παράλληλο σχεδιασμό (*parallelmixedmethoddesign*), που αφορά την σύγκριση ποσοτικών,

ποιοτικών & γλωσσικών δεδομένων για το αν υπάρχουν τυχόν αποκλίσεις (Σχ. 6.5) (Cohen et al. 2008, Creswell 2015, Τηλικίδου 2011).

$$\text{Αποτ_ΠΕΙΡ} = M_i \cdot \beta - M_i \cdot \alpha \quad (6.2)$$



Σχήμα 6.5 Πλαίσιο Τριγωνοποίησης-συγκριτικής Ανάλυσης της ΤΕΦ (προσαρμογή από Creswell 2015 & Τηλικίδου 2011).

6.5 Δειγματοληψία και Κωδικοποίηση

Στην ΤΕΦ, το δείγμα αφορά εκπαιδευόμενους υποψήφιους Αξ/κούς μηχανικούς ΕΝ, που φοιτούν στο συμβατικό πρόγραμμα σπουδών της ΑΕΝ. Το μέγεθος του (n) για την ΤΕΦ είναι πολύ μικρό (όπως ισχύει συνήθως σε πειράματα τέτοιας μορφής) (Σίμος και Καμίλη 2003, Sarris and Reib 2009). Ακολουθήθηκε η *δειγματοληψία χιονοστιβάδας* λόγω της φύσης της έρευνας (Κατσιλλής 2006, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Ρούσσος και Τσιαούσης 2011, Φελάς και Μπαλούρδος, 2015), και τα κριτήρια επιλογής ήταν τα ακόλουθα:

- να είναι *εκπαιδευόμενοι* στην Σχολή Αξ/κών Μηχ/κών ΕΝ της ΑΕΝ Απροπύργου,
- η *ευκολία πρόσβασης* στον ερωτώμενο, και
- η *ελεύθερη επιλογή* για το αν θα δεχτεί να συμμετάσχει στην έρευνα ή όχι (υπογραφή σχετικής *βεβαίωσης αποδοχής*).

Οι διαδικασίες κωδικοποίησης των συμμετεχόντων-χρηστών κατά την διεξαγωγή της έρευνας υλοποιήθηκε σύμφωνα με την αντίστοιχη μεθοδολογία του πρωτοκόλου PR/I.

6.6 Πιλοτική Δοκιμή

Τα όργανα μέτρησης της ΤΕΦ δοκιμάστηκαν σε συνδυασμό με ένα ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης (Παράρτημα 3) των εργαλείων της σε ένα δείγμα 2 ατόμων-εκπαιδευόμενων (σπουδαστές ΑΕΝ). Ειδικότερα, εξετάστηκε αν τα εργαλεία (ΟΜ) της ΤΕΦ (ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις) ικανοποιούν το κεντρικό στόχο της έρευνας: «*διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση ικανοποίησης – συναισθηματικής κατάστασης κατά την χρήση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης*», όπως επίσης και τη μορφή (ευανάγνωστα γράμματα, γραμματοσειρά, χρώμα, εύχρηστη μορφή κλπ.), τη δομή (σειρά ερωτήσεων, θεματικές ενότητες), το περιεχόμενο (ερωτήσεις, επεξηγήσεις), τη διαδικασία γλωσσικής καταγραφής, & τη συνολική ικανοποίηση από τα εργαλεία. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου αξιολόγησης έγινε με σύμφωνη γνώμη των ερωτώμενων, *απόβουμα* και οι απαντήσεις τους ήταν απόλυτα *εμπιστευτικές*. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής δοκιμής βοήθησαν στην βελτίωση των εργαλείων, ενώ αποτελούν και εργαλείο πιστοποίησης εγκυρότητας (*facevalidation - εγκυρότητα όψης*), όπως επίσης βελτιώνουν και την αξιοπιστία των εργαλείων του PR/II (Ουζούνη και Νακάκης 2011, Cohenet al. 2008, Robson 2007). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι:

- *Μορφή ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα).
- *Δομή ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 50% (1 άτομο), Αρκετά Ικανοποιημένοι 50% (1 άτομο).
- *Περιεχόμενο ΟΜ*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα).
- *Ικανοποίηση Στόχου Έρευνας*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα)
- *Συνολική Ικανοποίηση*: Πολύ ικανοποιημένοι 100% (2 άτομα).
- *Βελτιώσεις*: έγιναν βελτιώσεις σε διάφορα εργαλεία που αφορούσαν κυρίως γραμματικά ή συντακτικά λάθη.

6.7 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα

ΗΤΕΦ (PR/II) ακολούθησε τα εξής κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας λόγω του μικρού αριθμού συμμετεχόντων στην έρευνα (6 άτομα)(Φελλάς και Μπαλούρδος 2015, Νόβα-Καλτσούνη 2006, Καραγεώργος 2002):

(i) *Αξιοπιστία*

- VII. *Επαγγελματική εμπειρία του ερευνητή*: ο ερευνητής διαθέτει σημαντική επαγγελματική & ερευνητική εμπειρία στο χώρο της ναυτικής εκπαίδευσης και ευρύτερα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (>15 ετών).
- VIII. *Τριγωνοποίηση*: δεδομένων όσον αφορούν τις πολλαπλές μεθόδους συλλογής δεδομένων για όλους τους ερευνητικούς στόχους.

- IX. *Πιλοτική Δοκιμή*: η πιλοτική δοκιμή των ΟΜ ανέδειξε ικανοποιητική αξιοπιστία (δείκτες ικανοποίησης), αφού η πιλοτική δοκιμή συντείνει στην αύξηση της αξιοπιστίας των ΟΜ της ΤΕΦ (Cohenet al. 2008).
- (ii) *Εγκυρότητα*
- XI. *Μεταβιβασιμότητα*: η διαδικασία ανάλυσης ακολουθεί την επαγωγική προσέγγιση.
- XII. *Βασιμότητα*: η διεξαγωγή της έρευνας ακολούθησε ένα συγκροτημένο ερευνητικό σχεδιασμό (PR/II), με πειθαρχημένο αυτοέλεγχο του ερευνητή. Επιπρόσθετα, ο ερευνητής διερεύνησε τους στόχους ως εξωτερικός παρατηρητής (δεν είχε καμία επαγγελματική σχέση με το χώρο της ναυτικής εκπαίδευσης κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας).
- XIII. *Εγκυρότητα Περιεχομένου*: τα ΟΜ καλύπτουν εξίσου και ολοκληρωμένα τις διαστάσεις των υπό εξέταση εννοιών και φαινομένων (συναισθηματική κατάσταση, υποκειμενική ικανοποίηση, γλωσσική καταγραφή)(Cohenet al. 2008).
- XIV. *Εγκυρότητα Κριτηρίου*: η εφαρμογή εγκυρότητας κριτηρίου κατέστη αδύνατη, γιατί η χρήση κριτηρίου, δηλ. η ύπαρξη αξιόπιστων, έγκυρων & σταθμισμένων ΟΜ (ερωτηματολόγια), σχετικά με την υποκειμενική ικανοποίηση & συναισθηματική κατάσταση σε συνδυασμό με γλωσσικά δεδομένα στον συγκεκριμένο τομέα (Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση), δεν βρέθηκε. Έτσι πιθανότατα, διαφάνηκε ένα κενό σε αυτό το χώρο. Ωστόσο, η χρήση του SUS εργαλείου προσφέρει μια εγκυρότητα κριτηρίου όσο αφορά την ικανοποίηση χρήστη, αφού είναι ένα διεθνώς διαδεδομένο και σταθμισμένο εργαλείο, και στην Ελλάδα έχει σταθμιστεί ανάλογα (εγκυρότητα εργαλείου)(Bangoret al. 2008, 2009, TullisandStetson 2004, Ορφανού 2014, Katsanoset al. 2012).
- XV. *Φαινομενική εγκυρότητα*: Αυτό επιτεύχθηκε χάρη στην πιλοτική δοκιμή των ΟΜ, που ανέδειξε πολύ ικανοποιητική φαινομενική εγκυρότητα (δείκτες ικανοποίησης, ικανοποίηση>50%)(Cohenet al. 2008, Ουζούνη και Νακάκης 2011).

6.8 Αντικείμενο (Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης)

6.8.1 Ναυτικός Προσομοιωτής Μηχανοστασίου

Στην παρούσα έρευνα, η πειραματική διεξαγωγή της πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Προσομοιωτή Μηχανοστασίου της Σχ. Αξ/κών Μηχ/κών ΕΝ της ΑΕΝ Ασπροπόργου (Εικ.6.1). Το εργαστήριο διαθέτει παρόμοιο εξομοιωτή με αυτό που διαθέτει το ΚΕΣΕΝ Α.Ι. Ρέντη, όπου πραγματοποιήθηκε η ΔΕΦ (*Norcontrol Kongsberg, PPT 2000- MC 90- III simulator*).

Ο χώρος του εργαστηρίου του προσομοιωτή μηχανοστασίου, χωρίζεται σε 4 αίθουσες: αίθουσα ελέγχου συστήματος (εκπαιδευτής), αίθουσα εξομοίωσης σε υπολογιστή, αίθουσα απομιμητή που εξομοιώνει πραγματικό χώρο μηχανοστασίου πλοίου, και αίθουσα Διδασκαλίας.



Εικόνα 6.1 Προσομοιωτής Μηχανοστασίου Πλοίου (ΑΕΝ Ασπροπόργου).

6.9 Ανάλυση και Παρουσίαση Δεδομένων

6.9.1 Δείγμα και Πειραματική Καταγραφή

Το μέγεθος του δείγματος της ΤΕΦ είναι 6 άτομα ($n=6$). Η έρευνα διεξήχθη μεταξύ των ετών 2015-2016, και αφορούσε το προσομοιωτή μηχανοστασίου (Engine Simulator). Η διάρκεια του σεναρίου-άσκηση ήταν περίπου 3 ώρες. Στο επόμενο σχήμα, φαίνεται η θέση πειραματικής καταγραφής:

Οθόνη Engine Simulator

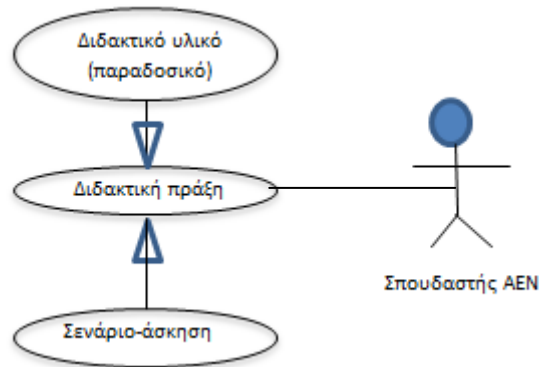


Φωνητική καταγραφή

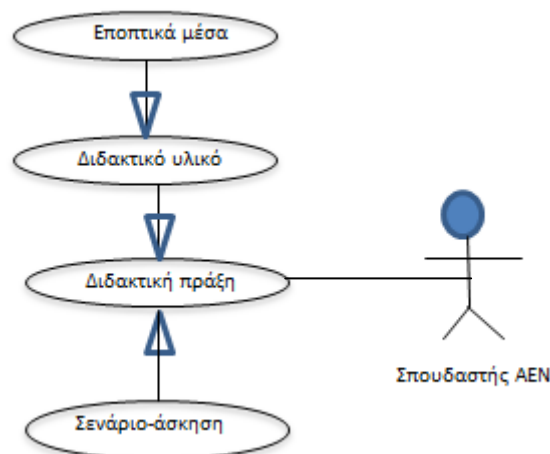
Εκπαιδευόμενος-χρήστης

Σχήμα 6.6 Θέση Εργασίας πειραματικής-φωνητικής καταγραφής για τον Engine Simulator.

Στα επόμενα σχήματα, φαίνονται περιπτώσεις χρήσης (UseCase, UML) για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Εξομοίωσης Μηχανοστασίου που είναι ενταγμένο στο τυπικό πρόγραμμα σπουδών των ΣΧ. Μηχ/κών των ΑΕΝ, σε σχέση με την διενέργεια της ΤΕΦ.



Σχήμα 6.7 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για εκπαίδευση στον εξομοιωτή Μηχανοστασίου χωρίς χρήση εποπτικών μέσων, για χειριστή-σπουδαστή AEN.



Σχήμα 6.8 Διάγραμμα Περίπτωσης χρήσης για εκπαίδευση στον εξομοιωτή Μηχανοστασίου με χρήση εποπτικών μέσων, για χειριστή-σπουδαστή AEN.

6.9.2 Προφίλ Δείγματος

Το δείγμα της έρευνας αφορά μια ομάδα 6 σπουδαστών AEN. Όσον αφορά το Φύλο, όλοι οι συμμετέχοντες είναι Άνδρες, με την πλειοψηφία να ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία >24 ετών (3 άτομα), και να ακολουθεί η κατηγορία 18-20 ετών (2 άτομα).

Σχετικά με το *ιατρικό προφίλ* των συμμετεχόντων στην έρευνα (ΤΕΦ), διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία διαθέτει κάποια ασθένεια ματιών και φορά γυαλιά, όπως φαίνεται και στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.2 Ιατρικό Προφίλ Δείγματος ΤΕΦ.

Χαρακτηριστικά	Συμμετέχοντες ΤΕΦ (6 άτομα)
Φοράει γυαλιά	4
Ασθένεια ματιών	4
Εγχείριση στα μάτια	0

Όσον αφορά το *μαθησιακό προφίλ*, δεν υπάρχει κανένας συμμετέχοντας που έχει Δυσλεξία ή Σύνδρομο Ελλειμματικής Προσοχής, ή έχει κάνει Λογοθεραπεία στο παρελθόν. Στο προφίλ προσωπικότητας των συμμετεχόντων, διαπιστώνεται ότι, η πλειοψηφία έχει ανοικτή σκέψη, (4 άτομα), ευσυνειδησία (5 άτομα), και συμφωνία (5 άτομα). Επίσης, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δεν διακρίνεται από νευρωτισμό (4 άτομα) (Πιν.6.3).

Πίνακας 6.3 Προφίλ Προσωπικότητας Δείγματος ΤΕΦ.

Χαρακτηριστικά	Συμμετέχοντες ΤΕΦ (6 άτομα)
Εξωστρέφεια	3 άτομα (αρκετά έως πολύ)
Συμφωνία	5 άτομα (αρκετά έως πολύ)
Ευσυνειδησία	5 άτομα (αρκετά έως πολύ)
Νευρωτισμός	4 άτομα (καθόλου έως μέτρια)
Ανοικτή Σκέψη	4 άτομα (αρκετά έως πολύ)

Όσον αφορά το *εκπαιδευτικό υπόβαθρο*, η πλειοψηφία είναι απόφοιτοι Λυκείου (Γενικό Λύκειο ή ΕΠΑΛ), ενώ υπάρχουν και δύο απόφοιτοι ΤΕΙ (Πιν.6.4).

Πίνακας 6.4 Εκπαιδευτικό Υπόβαθρο Δείγματος ΤΕΦ.

Χαρακτηριστικά	Συμμετέχοντες ΤΕΦ (6 άτομα)
Γενικό Λύκειο	2 άτομα
ΕΠΑΛ	2 άτομα
Ναυτικό Λύκειο	0
Άλλο (αποφ.ΤΕΙ)	2 άτομα

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (5 άτομα), φοιτούν στο 1^ο έτος στην ΑΕΝ Ασπροπόργου. Η πλειοψηφία των σπουδαστών έχουν καλή έως μέτρια γνώση Αγγλικής, ενώ το γνωστικό υπόβαθρο τους στην γνώση Η/Υ υψηλό (Βασικό & προχωρημένο επίπεδο). Οι μισοί συμμετέχοντες έχουν παρακολουθήσει κάποιες μορφές εκπαίδευση στους Η/Υ (σεμινάρια, τυπική εκπαίδευση). Τέλος, όσο αφορά την προσωπική χρήση Η/Υ, είναι σχεδόν καθημερινή (διαδίκτυο, MSoffice), ενώ η εμπειρία στη χρήση εξομοιωτή είναι σχεδόν ανύπαρκτη.

Τέλος, όσο αφορά την γενική αξιολόγηση της ΑΕΝ & Ναυτικής Εκπαίδευσης, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ενδιαφέρεται πολύ για το

ναυτικό επάγγελμα και είναι ικανοποιημένη από τους διδάσκοντες στην ΑΕΝ. Ωστόσο, είναι μέτρια η ικανοποίηση από τις σπουδές τους στην ΑΕΝ έως τώρα, και από το πρόγραμμα σπουδών.

6.9.2.1 Δείκτες Προφίλ Δείγματος

Το ατομικό προφίλ του δείγματος περιλαμβάνει τους ακόλουθους δείκτες (Πιν.6.5):

- *Δείκτης Προσωπικότητας (I5P)*: παρατηρούμε ότι, ο συγκεκριμένος δείκτης έχει τιμή 3,5 δηλ. προσεγγίζει την επιλογή «μέτρια»⁴⁰ (3,0) σχετικά με τις διαστάσεις της *προσωπικότητας*.
- *Δείκτης προσδοκίες - ενδιαφέροντα (Vroommodel)*: έχει τιμή ~0,73, δηλ. προσεγγίζει ποσοστό 73% σε σχέση με το μέγιστο ποσοστό προσδοκιών-ενδιαφερόντων (100%).
- *Δείκτης Γενικής Αξιολόγησης*: έχει τιμές 3,73, δηλ. προσεγγίζει την επιλογή «πολύ ικανοποιημένος» (4,0) σχετικά με την γενική αξιολόγηση της ΑΕΝ & ναυτικής εκπαίδευσης.

Πίνακας 6.5 Ανάλυση Δεικτών Προφίλ.

Στατιστικά Χαρακτηριστικά	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ VROOM	ΔΕΙΚΤΗΣ Γενικής Αξιολόγησης
Μέσος Όρος	3,5	,73	3,73
Διάμεσος	3,7	,7	3,6
Επικρατούσα Τιμή	4,2	,6	-
Τυπική Απόκλιση	,75	,20	,65
Ελάχιστη Τιμή	2,4	,5	3,0
Μέγιστη Τιμή	4,2	1,00	4,6

6.9.3Α' Φάση

Στην φάση αυτή, ο εκπαιδευτής δεν έχει κάνει χρήση εποπτικών μέσων κατά τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους της άσκησης-σεναρίου. Το σενάριο-άσκηση αφορά τη *Λειτουργία Πετρελαιογεννήτριας και φόρτωση αυτής στο δίκτυο*. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει την εκτέλεση κινήσεων ή χειρισμών τοπικά και από απόσταση, καθώς και παρακολούθηση λειτουργίας & έλεγχος αυτής. Οι διδακτικοί στόχοι του είναι οι εξής:

- κατανόηση λειτουργίας Emergency,
- κατανόηση λειτουργίας Generator,
- κατανόηση λειτουργίας Diesel Generator

Επιπρόσθετα, η εκπαιδευτική πράξη κατά την εκτέλεση του σεναρίου-άσκησης περιλάμβανε τα εξής στοιχεία:

⁴⁰ Κλίμακα απαντήσεων: Πολύ, Αρκετά, Μέτρια, Λίγο, Πολύ Λίγο, Καθόλου.

- Ο εκπαιδευόμενος εργάζεται συνήθως μόνος του.
- Ο εκπαιδευτής δίνει αρχικές οδηγίες πριν την εκτέλεση κάθε σεναρίου-άσκησης, και διακόπτει μόνο για να επεξηγήσει κάποιο σημείο της.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι αναλύσεις των ποσοτικών, ποιοτικών & γλωσσικών δεδομένων.

6.9.3.1 Ποσοτικά Δεδομένα Α' Φάσης

Η εκπαιδευτική αξιολόγηση περιλαμβάνει την συνολική εκπαιδευτική αποτίμηση (ΙΕΕ) και τα επιμέρους κριτήρια εκπαιδευτικής αξιολόγησης από πλευράς συμμετεχόντων στην ΤΕΦ:

- ✓ **K1:** αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος *Engine Simulator* (σκοπός, ωράριο, κάλυψη αναγκών),
- ✓ **K2:** αξιολόγηση εκπαιδευτών στο λογισμικό εργαλείο *Engine Simulator* (ενδιαφέρον, οργάνωση & παρουσίαση, επίπεδο κατάρτισης στο αντικείμενο),
- ✓ **K3:** αξιολόγηση υποδομής για το λογισμικό εργαλείο *Engine Simulator* (σύγχρονος εξοπλισμός, ύπαρξη/έλλειψη τεχνικών προβλημάτων, εργονομικές συνθήκες περιβάλλοντος εκπαιδευτικής αίθουσας),
- ✓ **K4:** αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου *Engine Simulator* (πλοήγηση, φιλικότητα διεπαφής, πολυμεσικά χαρακτηριστικά),
- ✓ **K5:** αξιολόγηση Διδακτικού σχεδιασμού (διαδικασία αξιολόγησης, χρόνος εκπαίδευσης, σενάρια & ύλη, βελτίωση δεξιοτήτων, εκπαιδευτικό υλικό),
- ✓ **K6:** αυτο-αξιολόγηση εκπαιδευόμενου (προσωπική μελέτη, ευχαρίστηση, ανταπόκριση, επίδραση σε αστοχίες/σφάλματα).

Τα αποτελέσματα ανά κριτήριο φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.6 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (Α' Φάση).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Μέσος Όρος	3,9	4,28	4,33	3,94	3,67	4
Διάμεσος	3,8	4,67	4,33	4,5	3,8	4,25
Επικρατούσα Τιμή	3,7	5	4,33	4,67	-	4,25
Τυπική Απόκλιση	0,5	1,04	0,73	1,48	0,85	0,76
Ελάχιστη Τιμή	3,3	2,33	3	1	2,6	2,5
Μέγιστη Τιμή	4,7	5	5	5	4,6	4,5

Παρατηρούμε ότι το κριτήριο που συγκεντρώνει την υψηλότερη αξιολόγηση (υψηλότερο μ.ο.) είναι το K3 (αξιολόγηση υποδομής), ενώ τη χαμηλότερη το K5 (Διδακτικός Σχεδιασμός)(Πιν.6.7).

Πίνακας 6.7 Στατιστικό Προφίλ των Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (Α' Φάση).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Μέσος Όρος (Μ)	Τυπική Απόκλιση (ΤΑ)
Κ3	4,33	0,73
Κ2	4,28	1,04
Κ6	4,0	0,76
Κ4	3,94	1,48
Κ1	3,9	0,5
Κ5	3,67	0,85

Ο Δείκτης Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΙΕΕ), που αφορά την συνολική εκπαιδευτική αξιολόγηση στην ΤΕΦ έδειξε τα ακόλουθα:

- ο μ.ο. του ΙΕΕ είναι 4,03 με τυπική απόκλιση 0,78 (Πιν.6.8).

Πίνακας 6.8 Ανάλυση Αποτελεσμάτων ΙΕΕ (Α' Φάση).

	ΙΕΕ
Μέσος Όρος	4,03
Διάμεσος	4,325
Επικρατούσα Τιμή	-
Τυπική Απόκλιση	0,78
Ελάχιστη Τιμή	2,46
Μέγιστη Τιμή	4,56

Όσο αφορά τα σφάλματα/αστοχίες κατά την διεξαγωγή των σεναρίων, στην Α' Φάση, έδειξαν τα ακόλουθα:

- ο μ.ο. σφαλμάτων/αστοχίας των συμμετεχόντων στην Α' φάση είναι 0,83 κατά την διάρκεια της πειραματικής καταγραφής, όπου η πλειοψηφία τους οφείλεται σε κακό χειρισμό (~67%), και
- μ.ο. 0,33 συνολικά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα μέχρι την πειραματική καταγραφή, όπου η πλειοψηφία τους οφείλεται σε γνωστική άγνοια (100%).

Επίσης, σχετικά με την συνολική αποτίμηση από την χρήση του εξομοιωτή διαπιστώνεται ότι:

- το 100% των συμμετεχόντων συμφωνεί ότι βελτιώνεται, και
- το 83% των συμμετεχόντων δηλώνει πλήρως ικανοποιημένο από την χρήση του εξομοιωτή (engineSimulator).

Σχετικά με τους παράγοντες συναισθηματικής κατάστασης της παρούσας έρευνας (ΤΕΦ) κατά την Α' Φάση, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα (Πιν.6.9):

- Διάθεση (*mood*), των συμμετεχόντων πριν την διεξαγωγή της άσκησης-σεναρίου («πως ήταν σήμερα το πρωί που ήρθα στην AEN;»), όπου διαπιστώθηκε ότι ήταν καλή σε πολύ μεγάλο ποσοστό (83,3%, 5 άτομα).
- Συναίσθημα (*Emotion*) μετά την διεξαγωγή της πειραματικής καταγραφής, όπου η μεγάλη πλειοψηφία (83,3%, 5 άτομα) δήλωσε ευχαριστημένη από την άσκηση-σενάριο στο Λογισμικό (*Engine Simulator*).
- Ικανοποίηση από το σενάριο (*scenariosatisfaction*) κατά την πειραματική καταγραφή, όπου διαπιστώθηκε ότι η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων (83,3%, 5 άτομα) δήλωσαν αρκετά ικανοποιημένοι.
- Ικανοποίηση από το Λογισμικό (*Engine Simulator satisfaction*) κατά την πειραματική καταγραφή, όπου διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (66,6%, 4 άτομα) δήλωσαν αρκετά ικανοποιημένοι και 33,3% (2 άτομα) πολύ ικανοποιημένοι.

Πίνακας 6.9 Ανάλυση Παραγόντων Συναισθηματικής Κατάστασης (Α' Φάση).

	Διάθεση (<i>mood</i>)	Συναίσθημα (<i>emotion</i>)	Ικανοποίηση Σεναρίου	Ικανοποίηση Λογισμικού
Καλή /Ευχαριστημένη/Πολύ Ικανοποιημένος	83,3%	83,3%	16,6%	33,3%
Λίγο καλή/ λίγο ευχαριστημένος/ Αρκετά Ικανοποιημένος	-	16,6%	83,3%	66,6%
Ούτε καλή-ούτε άσχημη/ ούτε ευχαριστημένος-ούτε στεναχωρημένος/ μέτρια Ικανοποιημένος	16,6%	-	-	-

ΟΔείκτης Συνολικής Ικανοποίησης (*TSI*), που αφορά τις δύο επιμέρους ικανοποιήσεις (σενάριο, λογισμικό εξομοίωσης) για την ΤΕΦ έδειξε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- ο μ.ο. της συνολικής ικανοποίησης είναι 2,21 (υψηλός, max:2,5) και τυπική απόκλιση 0,19 (Πιν.6.10).

Πίνακας 6.10 Ανάλυση Αποτελεσμάτων TSI (Α' Φάση).

	TSI
Μέσος Όρος	2,21
Διάμεσος	2,25
Επικρατούσα Τιμή	2,25
Τυπική Απόκλιση	0,19
Ελάχιστη Τιμή	2
Μέγιστη Τιμή	2,5

Η ανάλυση ευχρηστίας (*usability*) στην παρούσα ερευνητική φάση (ΤΕΦ), αφορά το *SUSScore*, που προκύπτει από το εργαλείο *SUS*, σύμφωνα με συγκεκριμένο αλγόριθμο. Από την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψαν τα εξής (Πιν.6.11):

- *SUS Score* (Α' Φάση) = 73,0,
- η αξιολόγηση ευχρηστίας ήταν για τους συμμετέχοντες στην έρευνα καλή, με εύρος αποδοχής αποδεκτό (73,0), σύμφωνα με την κατάταξη αποτελεσμάτων του *SUS scale* (Ορφανού 2014).

Πίνακας 6.11 Ανάλυση Αποτελεσμάτων *SUSScore* (Α' Φάση).

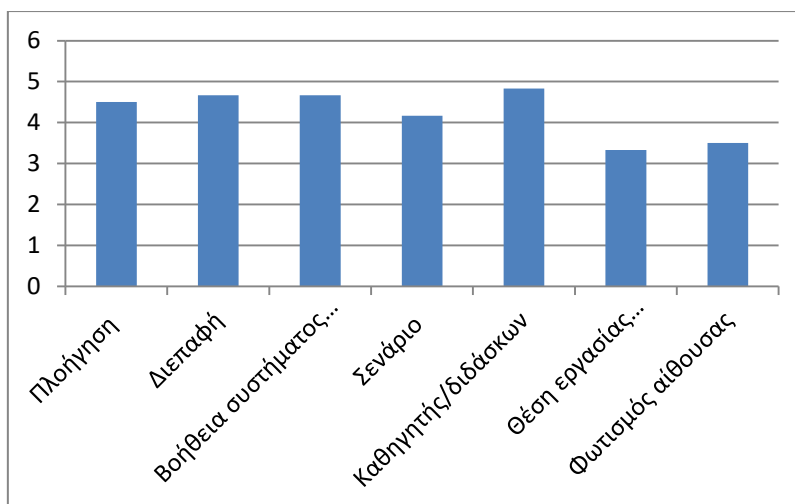
	SUSScore
Μ.Ο.	73,0
Διάμεσος	70,0
Τυπική Απόκλιση	11,1
Ελάχιστη	62,5
Μέγιστη	90

Τέλος, όσο αφορά τους παράγοντες επίδρασης που επηρεάζουν την ικανοποίηση από το εξομοιωτή & από το Σενάριο-Άσκηση, διαπιστώνονται τα εξής (Πιν.6.12, Πιν.6.13, Σχ.6.9, Σχ.6.10):

- όσο αφορά την *ικανοποίηση από τον εξομοιωτή*, ο παράγοντας που έχει την μεγαλύτερη επίδραση σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην Α' Φάση, είναι ο καθηγητής/διδάσκων, και
- όσο αφορά την *ικανοποίηση από τον σενάριο-άσκηση*, οι παράγοντες που έχουν την μεγαλύτερη επίδραση σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην Α' Φάση, είναι ο εξομοιωτής και ο καθηγητής/διδάσκων.

Πίνακας 6.12 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από τον Εξομοιωτή (Α' Φάση).

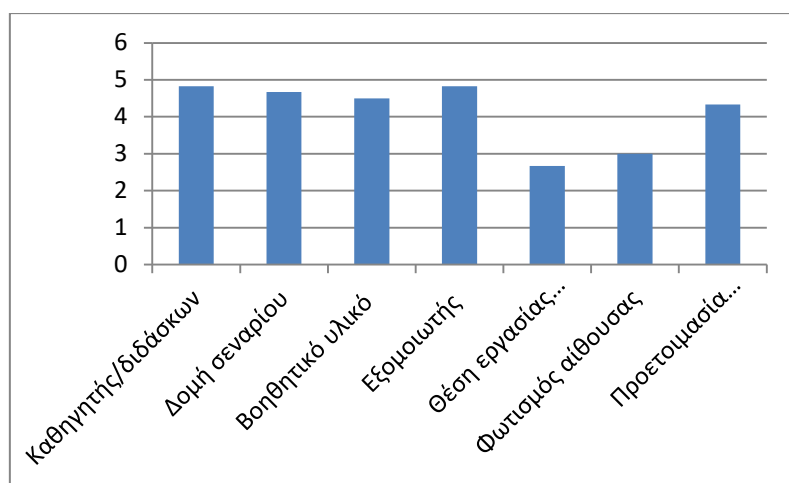
	Ικανοποίηση από εξομοιωτή (μ.τ.)	Κατάταξη
<i>Πλοήγηση</i>	4,5	3 ^ο
<i>Διεπαφή</i>	4,67	2 ^ο
<i>Βοήθεια συστήματος (helpmenu)</i>	4,67	2 ^ο
<i>Σενάριο</i>	4,17	4 ^ο
<i>Καθηγητής/διδάσκων</i>	4,83	1 ^ο
<i>Θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)</i>	3,33	6 ^ο
<i>Φωτισμός αίθουσας</i>	3,5	5 ^ο



Σχήμα 6.9 Γράφημα Ανάλυσης Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από το Εξομοιωτή (Α' Φάση).

Πίνακας 6.13 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από το σενάριο-άσκηση (Α' Φάση).

	Ικανοποίηση από σενάριο-άσκηση (μ.τ.)	Κατάταξη
Καθηγητής/διδάσκων	4,83	1 ^ο
Δομή σεναρίου	4,67	2 ^ο
Βοηθητικό υλικό	4,5	3 ^ο
Εξομοιωτής	4,83	1 ^ο
Θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)	2,67	6 ^ο
Φωτισμός αίθουσας	3	5 ^ο
Προετοιμασία άσκησης (θεωρία)	4,33	4 ^ο



Σχήμα 6.10 Γράφημα Ανάλυσης Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από το σενάριο-άσκηση (Α' Φάση).

6.9.3.2 Ποιοτικά Δεδομένα Α' Φάσης

Η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων της συνέντευξης, αφορά τα δεδομένα που προκύπτουν από την φωνητική καταγραφή πριν και μετά την καταγραφή του πειράματος (Σ1, Σ2, Σ3). Πιο συγκεκριμένα, οι μονάδες καταγραφής-ανάλυσης της συνέντευξης της ΤΕΦ είναι οι εξής:

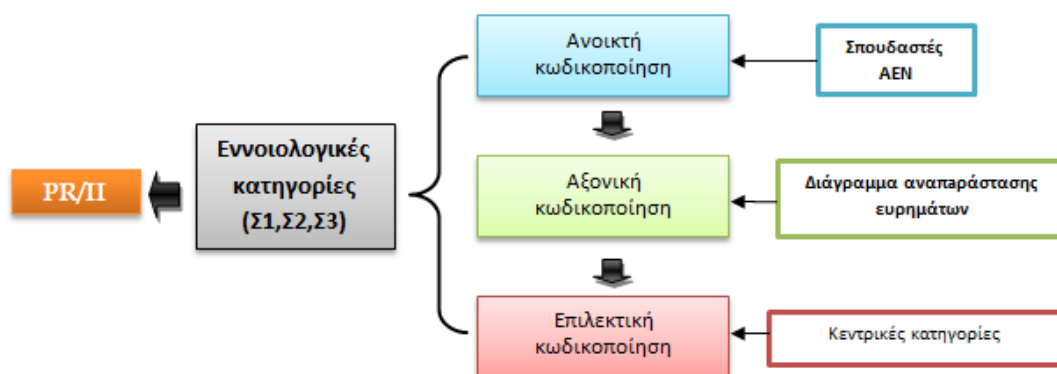
- T_A (Σ1: 1^ο σημείο συνέντευξης) συνέντευξη πριν την έναρξη της πειραματικής καταγραφής, σχετικά με την διάθεση του συμμετέχοντα: κείμενο (λέξεις, φράσεις).
- T_B (Σ2: 2^ο σημείο συνέντευξης) συνέντευξη μετά την λήξη της πειραματικής καταγραφής, σχετικά με την συναισθηματική κατάσταση του συμμετέχοντα: κείμενο (λέξεις, φράσεις).
- T_C (Σ3: 3^ο σημείο συνέντευξης) συνέντευξη μετά την λήξη της πειραματικής καταγραφής, σχετικά με την ικανοποίηση του συμμετέχοντα από το Λογισμικό & Σενάριο: κείμενο (λέξεις, φράσεις).

Η κατηγοριοποίηση των εννοιών της παρούσας έρευνας, ακολουθούν το ερευνητικό πλαίσιο του πρωτοκόλλου PR/II, και είναι οι εξής:

- Σ1: Διάθεση (mood)
- Σ2: Συναισθημα (emotion)
- Σ3: Ικανοποίηση από Λογισμικό & Σενάριο (Satisfaction)

Η διαδικασία επεξεργασίας στην ΤΕΦ περιλαμβάνει τα στάδια ποιοτικής ανάλυσης βάση της ανάλυσης περιεχομένου (αντίστοιχο των προηγούμενων ερευνητικών φάσεων) ανεξάρτητα φάσης, ως εξής (Τσιώλης 2014, Willing 2015)(Σχ.6.11):

- Ανοικτή κωδικοποίηση
- Αξονική κωδικοποίηση
- Επιλεκτική κωδικοποίηση



Σχήμα 6.11 Διαδικασία Επεξεργασίας ΤΕΦ (PR/II).

Η ανοικτή κωδικοποίηση (open coding) στην Α' Φάση (ΤΕΦ) βάσει της πρωτογενούς ανάλυσης (κατάτμηση δεδομένων σύμφωνα με τις μονάδες καταγραφής-ανάλυσης – πειραματικές ομάδες) είναι η ακόλουθη (Πιν.6.14, 6.15, 6.16):

Πίνακας 6.14 Αποτίμηση συνέντευξης Σ1 – κώδικες (Α' Φάση).

Συμμετέχοντες	Σχόλια	Κώδικες
01	'με πολύ καλή διάθεση ξύπνησα το πρωί' 'το μάθημα είναι ευχάριστο'	<p>Η διάθεση εξαρτάται από εξωγενείς παράγοντες ή από την προσωπικότητα του ατόμου</p> <p>Η διάθεση είναι θετική</p> <p>Η διάθεση συνδέεται με την εκπαιδευτική εμπειρία</p>
02	'διάθεση ουδέτερη' 'έχω θετικές σκέψεις' 'δεν έχω πολύ σχετικές σκέψεις σχετικά με το μέλλον ότι δεν θα πάει και καλά η αναζήτηση εργασίας'	
03	'διάθεση πολύ καλή, επειδή το βράδυ πέρασα ωραία με την παρέα μου'	
04	'Αρκετά καλή διάθεση γιατί χθες πέρασα πολύ ωραία	
05	'πολύ καλή διάθεση γιατί ξύπνησα από το πρωί και δείχνω καλά' 'είμαι πιο ευδιάθετος'	
06	'πολύ καλή διάθεση και αισθάνομαι έτσι σχεδόν κάθε μέρα' 'είμαι ευδιάθετος άνθρωπος'	

Πίνακας 6.15 Αποτίμηση συνέντευξης Σ2 – κώδικες (Α' Φάση).

Συμμετέχοντες	Σχόλια	Κώδικες
01	'ο εξομοιωτής είναι σύγχρονος τελευταίας τεχνολογίας' 'ο καθηγητής μας βοηθάει πολύ' 'το σενάριο το έχω καταλάβει'	<p>Η συναισθηματική κατάσταση εξαρτάται από την απόδοση στην άσκηση ή το αντικείμενο του σεναρίου ή την απόδοση του εκπαιδευτή</p> <p>Η συναισθηματική κατάσταση είναι θετική στην πλειοψηφία των συμμετεχόντων</p> <p>Η συναισθηματική κατάσταση έχει σχέση με την ρεαλιστικότητα των σεναρίων</p>
02	'θα μπορούσα να είχα και καλύτερη απόδοση'	
03	ευχαρίστηση γιατί πρώτη φορά έκανα τέτοιο σενάριο' 'δεν είχα ξαναέρθει σε επαφή με τέτοιο μηχανισμό'	
04	'ευχαριστημένος γιατί δεν είχα ξανακάνει την συγκεκριμένη άσκηση και πιστεύω με βοήθησε πολύ'	
05	'ευχαριστημένος γιατί είδα πρώτη φορά εξομοίωση και όχι στα χαρτιά'	
06	'αισθάνομαι πολύ ευχαριστημένος γιατί μας βοηθά να εξοικειωθούμε και να μπούμε στο τρόπο σκέψης της μηχανής και πως είναι το πραγματικό περιβάλλον'	

Πίνακας 6.16 Αποτίμηση συνέντευξης Σ3 - κώδικες (Α' Φάση).

Συμμετέχοντες	Σχόλια	Κώδικες
---------------	--------	---------

01	'το σενάριο ήταν άγνωστο για μένα' 'ο simulator τελευταίας τεχνολογίας'	<p>Ο εξομοιωτής είναι σύγχρονης τεχνολογίας και ικανοποιητική λειτουργία</p> <p>Η ικανοποίηση από σενάριο & εξομοιωτή συνδέεται με την απόδοση του εκπαιδευτή</p> <p>Ρεαλιστικότητα εξομοιωτή</p> <p>Ρεαλιστικότητα σεναρίου</p>
02	'το σενάριο και simulator με κάλυψε πλήρως στις γνώσεις μου'	
03	'ικανοποίηση από simulator και σενάριο χάρη στη διδασκαλία του εκπαιδευτικού'	
04	'με το σενάριο εντάξει, προσπαθούμε να καταλάβουμε το simulator' 'θέλει καλύτερη κατανόηση ο simulator στη πράξη'	
05	'κατάλαβα πως λειτουργούν τμήματα του μηχανοστασίου του πλοίου και τι επίπτωση έχουν'	
06	'το σενάριο είναι το καλύτερο που μπορούσαμε να κάνουμε, να βάλουμε προς μια γεννήτρια' 'ο simulator είναι τελευταίας τεχνολογίας' 'λειτουργεί άψογα ο simulator'	

Η αξονική κωδικοποίηση (*axial coding*) που αποτελεί το επόμενο στάδιο επεξεργασίας που στοχεύει στη θεωρητική αποσαφήνιση των κατηγοριών όπως προέκυψαν από την ανοικτή κωδικοποίηση (Τσιώλης 2014). Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα (ΤΕΦ - Α'Φάση) με βάση τους ερευνητικούς στόχους που έχουν ήδη τεθεί, πραγματοποιείται η επιπλέον ανάλυση:

Συνδέεται η συναισθηματική κατάσταση με το εκπαιδευτικό περιβάλλον, τα σεναρια-ασκήσεις και το λογισμικό;

Η συναισθηματική κατάσταση (πριν & μετά την πειραματική καταγραφή) εξαρτάται ως ένα βαθμό από εξωγενείς παράγοντες ή ενδοσχολικούς παράγοντες (απόδοση εκπαιδευτή, αντικείμενο & ρεαλιστικότητα σεναρίου) ή από την προσωπικότητα του εκπαιδευόμενου, αλλά και από την εκπαιδευτική εμπειρία του χρήστη κατά τη εκτέλεση του σεναρίου.

Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση σεναρίων στον Engine Simulator στην ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Είναι θετική, γιατί τα σενάρια έχουν ρεαλιστικότητα.

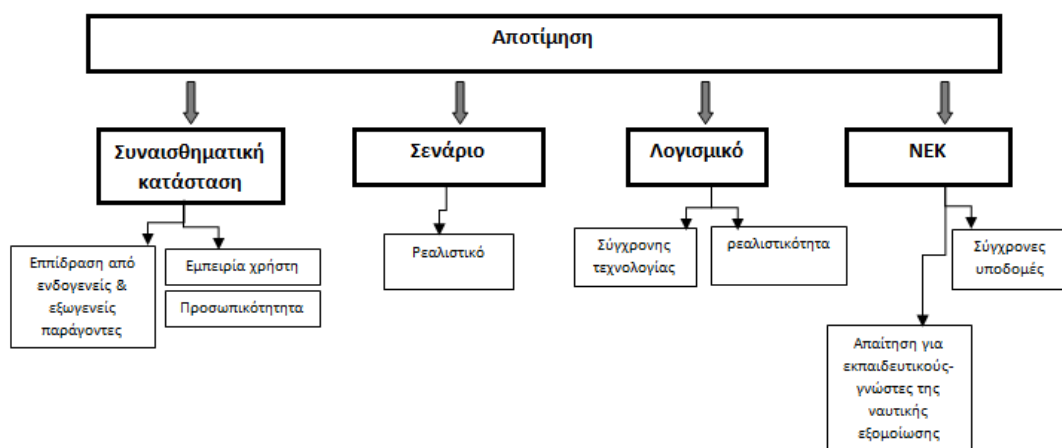
Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση του Engine Simulator στην διδακτική πράξη στην ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Είναι αρκετά θετική, γιατί ο εξομοιωτής έχει ικανοποιητική λειτουργία, και είναι σύγχρονης τεχνολογίας, και διαθέτει ρεαλιστική απεικόνιση των καταστάσεων εξομοίωσης.

Ποια είναι η συνολική αποτίμηση για την εκπαίδευση στο αντικείμενο του Engine Simulator σε σχέση με την ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Θετική, υπάρχει η ανάγκη για εκπαιδευτικούς που να αποδίδουν ικανοποιητικά κατά την χρήση του εξομοιωτή, και οι εγκαταστάσεις της ΑΕΝ διαθέτουν σύγχρονο εξοπλισμό το αντικείμενο της εξομοίωσης ναυτικών συστημάτων.

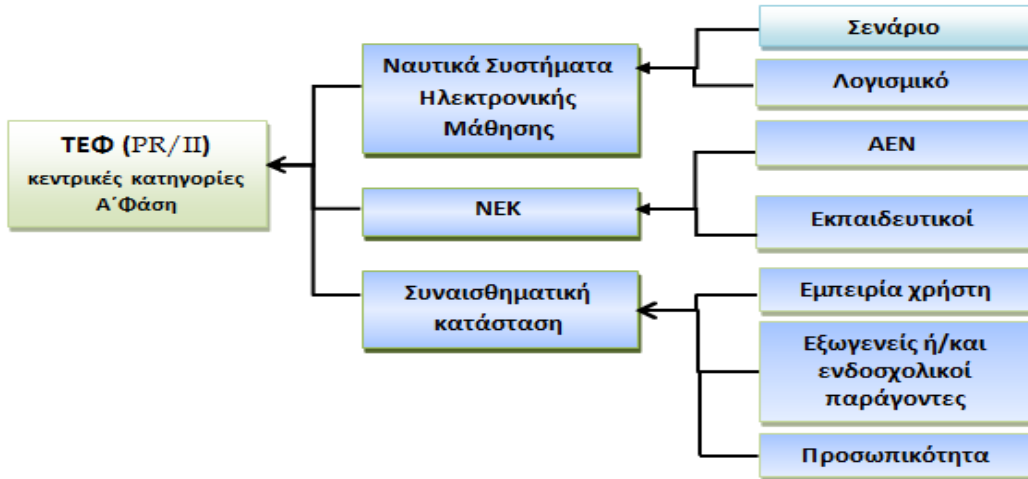
Τα αποτελέσματα της αξονικής κωδικοποίησης φαίνονται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 6.12 Ευρήματα Αξονικής Κωδικοποίησης ΤΕΦ-Α' Φάση (PR/II).

Τέλος, όσο αφορά την επιλεκτική κωδικοποίηση (*selective coding*) της ΤΕΦ (Β' Φάση), έχουμε τις εξής κεντρικές κατηγορίες, όπως άλλωστε φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

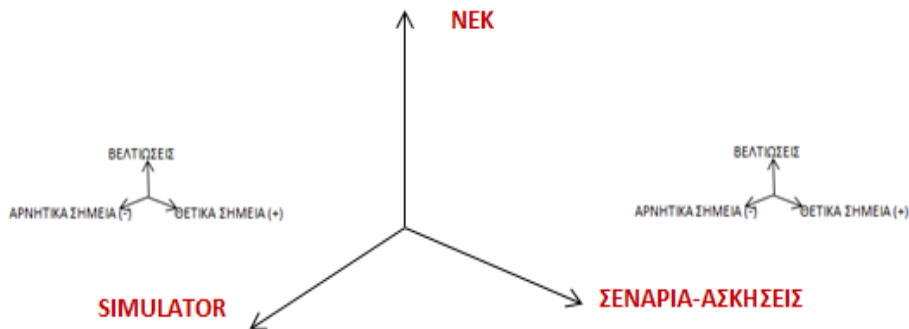
- Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης - ΝΣΗΜ (σενάριο, λογισμικό),
- Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση - ΝΕΚ (ΑΕΝ, Εκπαιδευτικοί), και
- Συναισθηματική κατάσταση χρηστών ΝΣΗΜ (παράγοντες, εκπαιδευτική εμπειρία χρήστη, προσωπικότητα χρήστη).



Σχήμα 6.13 Ανάλυση κεντρικών κατηγοριών ΤΕΦ-Α' Φάση (PR/II).

6.9.3.3 Ανάλυση Σχολίων Α' Φάσης

Σχετικά με την ανάλυση των σχολίων των συμμετεχόντων στην Α' Φάση της έρευνας (Σχ.6.14), με την χρήση της *SWOT Analysis* διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:



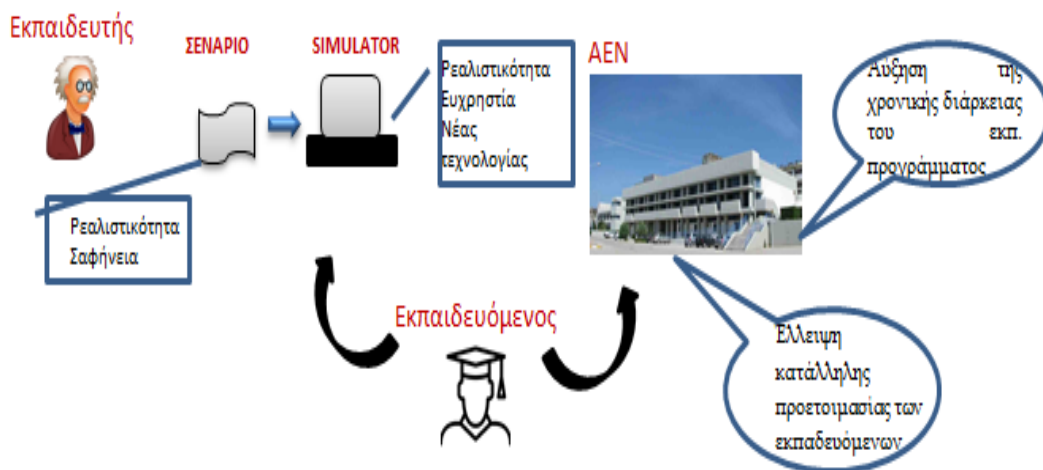
Σχήμα 6.14 Επεξεργασία Σχολίων στην Α' Φάση (ΤΕΦ).

ΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ	ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ
ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ Θετικά σημεία (+) Τελευταίας τεχνολογίας εξομοιωτής Άριστη κατάσταση εξομοιωτή Εύχρηστο σύστημα Ρεαλιστικότητα μηχανοστασίου	ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ Βελτιώσεις
ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ Θετικά σημεία (+)	ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ Βελτιώσεις
	ΝΕΚ Βελτιώσεις Αύξηση της χρονικής διάρκειας του εκπ.

<p>Ρεαλιστικότητα Σαφήνεια</p> <p>NEK Θετικά σημεία (+)</p>	<p>προγράμματος</p>
<p>ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ</p> <p>ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ Αδύνατα σημεία (-)</p> <p>ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ Αδύνατα σημεία (-) Αργή εξέλιξη</p> <p>NEK Αδύνατα σημεία (-) Διάρκεια εκπαίδευσης Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν καλύπτει τις εκπαιδευτικές ανάγκες</p>	<p>ΑΠΕΙΛΕΣ</p> <p>ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ</p> <p>ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ</p> <p>NEK Έλλειψη κατάλληλης προετοιμασίας των εκπαιδευόμενων</p>

Σχήμα 6.15 SWOT Analysis για Engine Simulator, ΚΕΣΕΝ (Α' Φάση - ΤΕΦ).

Στο επόμενο σχήμα, σε μορφή «πλούσιας εικόνας» (richpicture), φαίνεται η συνολική *ανάλυση/αποτίμηση* των σχολίων των συμμετεχόντων στην Α' Φάση (ΤΕΦ):



Σχήμα 6.16 Συνολική Αποτίμηση των Σχολίων των συμμετεχόντων στην Α' Φάση σε μορφή «Πλούσιας εικόνας» (ΤΕΦ).

6.9.3.4 Γλωσσικά Δεδομένα Α' Φάσης

Η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων της συνέντευξης, αφορά τα δεδομένα που προκύπτουν από την φωνητική καταγραφή πριν και μετά την πειραματική διεξαγωγή της ΤΕΦ (Α' Φάση). Η καταγραφή των γλωσσικών δεδομένων της Α' Φάσης, φαίνεται συνολικά στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.17 Γλωσσικά Δεδομένα Α' Φάσης (ΤΕΦ).

Κωδικός	είδος συνέντευ	Nw	Tsens	Top	FanW+	FanW-	Ptop	Modifier	S+	S-	Tot	Nsop	Td1'	Td2
MAEN1a	Σ1	145	26	41	ΚΑΛΗ,ΧΑΡΟΥΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΟ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΑ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ, ΠΟΛΥ,ΚΑΛΥΤΕ	5		0,46	67	0,21	1
	Σ2	38		11			0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ			0,29	11	0	2
	Σ3	72		31	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΛΙΓΟΤΕΡΟ,ΠΟΛΥ,ΑΡΚΕΤΑ	1		0,43	31	1,5	0,66
MAEN2a	Σ1	52	12	9	ΚΑΛΗ,ΘΕΤΙΚΕΣ	ΑΣΧΗΜΗ	0	ΠΟΛΥ,ΟΥΤΕ	2	1	0,4	21	0,6	0
	Σ2	55	45		ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0	ΛΙΓΟ,ΠΑΡΑΠΑΝΩ	2		0,82	45	0,4	3
	Σ3	45		14	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ	1		0,31	14	0	1
MAEN3a	Σ1	26	26		ΧΑΡΑ,ΩΡΑΙΑ, ΚΑΛΗ		0	ΠΟΛΥ,ΜΙΑ	3		1	26	0,33	0,6
	Σ2	27	2		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1		1		0,07	2	0	0
	Σ3	42		22	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΚΑΤΙ	2		0,52	22	0	0
MAEN4a	Σ1	24	17		ΚΑΛΗ,ΧΑΡΑ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΜΙΑ	2		0,71	17	0	0,33
	Σ2	18		12	ΚΑΛΥΤΕΡΑ		0		1		0,66	12	2	0
	Σ3	32		14	ΚΑΛΥΤΕΡΗ		0	ΕΝΤΑΣΕΙ	1		0,44	14	0,25	1
MAEN5a	Σ1	35	14		ΚΑΛΗ,ΚΑΛΑ,ΕΥΔΙΑΘΕΤΟΣ		0	ΠΟΛΥ,ΠΙΟ	3		0,4	14	0,33	1
	Σ2	11	5				1				0,45	5	0	0
	Σ3	38	6				1				0,15	6	0	1
MAEN6a	Σ1	14	12		ΚΑΛΗ,ΕΥΔΙΑΘΕΤΟΣ		0	ΠΟΛΥ	2		0,86	12	0,33	1
	Σ2	38	3	4	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1	ΠΟΛΥ,ΜΕΓΑΛΗ	1		0,18	7	1	1
	Σ3	53		21	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΚΑΛΥΤΕΡΟ,ΑΥΟΓΑ		0	ΠΟΛΥ,ΠΑΝΤΑ	3		0,4	21	0,5	1,3

Η ανάλυση γλωσσικών δεδομένων σύμφωνα με το ΠΛΕΑ, βάση των συνεντεύξεων των συμμετεχόντων της φαίνεται συνολικά στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.18 Ανάλυση Γλωσσικών Δεδομένων Δείγματος (Α' Φάση - ΤΕΦ).

Α' Φάση - ΤΕΦ	
<ul style="list-style-type: none"> ο μέσος όρος των λέξεων των απαντήσεων είναι 127,5 λέξεις, ενώ του τμήματος της συνέντευξης που έχει συναισθηματικό φορτίο 28 λέξεις, και αντίστοιχα αυτού που έχει εκτίμηση γνώμης/άποψης 29,83 λέξεις. ο αριθμός των λέξεων των απαντήσεων των συμμετεχόντων έχει μια σχετική αυξητική τάση ανά σημείο συνέντευξης (Σ1,Σ2,Σ3) και ειδικότερα: <p style="text-align: center;">αρ.λέξεων Σ3> Σ1 & Σ3>Σ2</p> οι πιο θετικές χρησιμοποιούμενες λέξεις στο Σ1 της συνέντευξης, που αφορά την περιγραφή της διάθεσης πριν το πείραμα, είναι η «καλή/καλά» και Σ2 «ευχαριστημένος» ενώ η πιο αρνητικά χρησιμοποιούμενη λέξη στο Σ1 το «άσχημη». Στο Σ3 η πιο χρησιμοποιούμενη 	

λέξη είναι «ικανοποιημένος».

- στη πλειοψηφία των συνεντεύξεων, οι λέξεις με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι σε ομοιόμορφη κατανομή μέσα στο κείμενο της απάντησης. Επιπρόσθετα, στο Σ2 υπάρχει ένα 50% των απαντήσεων που η κατανομή των λέξεων με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψη, είναι στο πρώτο μισό της απάντησης.
- ως modifier οι πιο χρησιμοποιούμενες λέξεις είναι «πολύ», «πάρα πολύ», «λίγο» και «αρκετά».
- ο μέσος όρος των πιο χρησιμοποιούμενων θετικών λέξεων είναι περίπου πέντε λέξεις, ενώ αντίστοιχα οι αρνητικές μόλις 0,2.
- ο μέσος όρος των λέξεων που έχουν συναισθηματικό φορτίο & εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι 57,8 λέξεις στις απαντήσεις (N_{sop}).
- η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει ≤ 1 στο T_{d1} (αρ. επιθέτων / αρ. ουσιαστικών) και $\leq 1,5$ στο T_{d2} (αρ. ρημάτων/αρ. επιρρημάτων).

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται οι συνολικοί γλωσσικοί παράμετροι της Α' Φάσης ανά συμμετέχοντα:

Πίνακας 6.19 Γλωσσικοί Παράμετροι (Α' Φάση - ΤΕΦ).

Συμμετέχοντες	Nw (σύνολο)	Tsens(σύνολο)	Top(σύνολο)	S+(σύνολο)	S- (σύνολο)	Tot (μ.τ.)	Td1 (μ.τ.)	Td2 (μ.τ.)
MAEN1a	255	26	83	6	0	0,39	0,57	1,22
MAEN2a	152	57	23	5	1	0,51	0,33	1,33
MAEN3a	95	28	22	6	0	0,53	0,11	0,2
MAEN4a	74	17	26	4	0	0,6	0,75	0,44
MAEN5a	84	25	0	3	0	0,33	0,11	0,67
MAEN6a	105	15	25	6	0	0,48	0,61	1,1
Μέσος όρος	127,5	28,00	29,83	5,00	0,17	0,47	0,41	0,83

Τέλος, η πλέον κοινή δομή προτάσεων (πλειοψηφικά) που χρησιμοποιούνται από τους συμμετέχοντες κατά τις απαντήσεις τους στην συναισθηματική ανάλυση ή στην εκτίμηση γνώμης/άποψης, μπορούν να συνοψιστούν (μοντελοποιηθούν) ως εξής:

- συναισθηματική ανάλυση
(mdf | auxiliary verb) + verb (6.3)

- εκτίμηση γνώμης/άποψης
mdf + adjective | noun | satisfied (6.4)

6.9.4B' Φάση

Στην φάση αυτή (πραγματοποίηση 15 μέρες μετά την Α' Φάση), ο εκπαιδευτής κάνει χρήση εποπτικών μέσων κατά τη διδασκαλία του θεωρητικού μέρους της άσκησης-σεναρίου (ίδιο με την Α' Φάση). Παρουσιάζονται οι αναλύσεις των ποσοτικών, ποιοτικών & γλωσσικών δεδομένων.

6.9.4.1 Ποσοτικά Δεδομένα Β' Φάσης

Η εκπαιδευτική αξιολόγηση περιλαμβάνει την *συνολική εκπαιδευτική αποτίμηση* (ΙΕΕ) και τα επιμέρους κριτήρια εκπαιδευτικής αξιολόγησης από πλευράς συμμετεχόντων στην ΤΕΦ, όπως και στην Α' Φάση. Ειδικότερα, τα αποτελέσματα της Β' Φάσης ανά κριτήριο φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.17 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (Β' Φάση).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Μέσος Όρος	4,0	4,72	4,61	4,56	4,37	4,38
Διάμεσος	4,0	4,83	4,67	4,33	4,4	4,375
Επικρατούσα Τιμή	3,67	5	4,67	4,33	4,4	4,25
Τυπική Απόκλιση	0,52	0,33	0,25	0,34	0,23	0,26
Ελάχιστη Τιμή	3,33	4,33	4,33	4,33	4	4
Μέγιστη Τιμή	4,67	5	5	5	4,6	4,75

Παρατηρούμε ότι το κριτήριο που συγκεντρώνει την υψηλότερη αξιολόγηση (υψηλότερο μ.ο.) είναι το K2 (αξιολόγηση εκπαιδευτών), ενώ τη χαμηλότερη το K1 (αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος), όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 6.18 Στατιστικό Προφίλ των Κριτηρίων Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (Β' Φάση).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Μέσος Όρος (Μ)	Τυπική Απόκλιση (ΤΑ)
K2	4,72	0,33
K3	4,61	0,25
K4	4,56	0,34
K6	4,38	0,26

K5	4,37	0,23
K1	4,0	0,52

ΟΔείκτης Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης (ΙΕΕ), που αφορά την συνολική εκπαιδευτική αξιολόγηση στην ΤΕΦ έδειξε τα ακόλουθα, όπως φαίνεται άλλωστε και στον επόμενο πίνακα:

- ο μ.ο. του ΙΕΕ είναι 4,44 με τυπική απόκλιση 0,21.

Πίνακας 6.19 Ανάλυση Αποτελεσμάτων ΙΕΕ (Β' Φάση).

	ΙΕΕ
Μέσος Όρος	4,44
Διάμεσος	4,38
Επικρατούσα Τιμή	-
Τυπική Απόκλιση	0,21
Ελάχιστη Τιμή	4,17
Μέγιστη Τιμή	4,71

Όσο αφορά τα σφάλματα/αστοχίες κατά την διεξαγωγή των σεναρίων, στην Β' Φάση, έδειξαν τα ακόλουθα:

- ο μ.ο. σφαλμάτων/αστοχίας των συμμετεχόντων στην Β' φάση είναι 0,17 κατά την διάρκεια της πειραματικής καταγραφής, όπου η πλειοψηφία τους οφείλεται σε κακό χειρισμό (100%), και
- μ.ο. 0,17 συνολικά στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα μέχρι την πειραματική καταγραφή, όπου η πλειοψηφία τους οφείλεται σε γνωστική άγνοια (100%).

Επίσης, σχετικά με την συνολική αποτίμηση από την χρήση του εξομοιωτή διαπιστώνεται ότι:

- το 100% των συμμετεχόντων συμφωνεί ότι βελτιώνεται, και
- επίσης το 100% των συμμετεχόντων δηλώνει πλήρως ικανοποιημένο από την χρήση του εξομοιωτή (engineSimulator).

Σχετικά με τους παράγοντες συναισθηματικής κατάστασης της παρούσας έρευνας (ΤΕΦ) κατά την Β' Φάση, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

- Διάθεση (mood)*, των συμμετεχόντων πριν την διεξαγωγή της άσκησης-σεναρίου («πως ήταν σήμερα το πρωί που ήρθα στην ΑΕΝ;»), όπου διαπιστώθηκε ότι ήταν καλή σε ποσοστό 33,3% (2 άτομα), και λίγο καλή σε ποσοστό 50% (3 άτομα).
- Συναίσθημα (Emotion)* μετά την διεξαγωγή της πειραματικής καταγραφής, όπου η μεγάλη πλειοψηφία (66,6%, 4 άτομα) δήλωσε ευχαριστημένη από την άσκηση-σενάριο στο Λογισμικό (EngineSimulator).

- *Ικανοποίηση από το σενάριο (scenariosatisfaction)* κατά την πειραματική καταγραφή, όπου διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (50%, 3 άτομα) δήλωσαν *πολύ ικανοποιημένοι*, και 33,3% *αρκετά ικανοποιημένοι* (2 άτομα).
- *Ικανοποίηση από το Λογισμικό (EngineSimulatorsatisfaction)* κατά την πειραματική καταγραφή, όπου διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (66,6%, 4 άτομα) δήλωσαν *πολύ ικανοποιημένοι* και 33,3% (2 άτομα) *αρκετά ικανοποιημένοι*.

Πίνακας 6.20 Ανάλυση Παραγόντων Συναισθηματικής Κατάστασης (Β' Φάση).

	Διάθεση (mood)	Συναισθημα (emotion)	Ικανοποίηση Σεναρίου	Ικανοποίηση Λογισμικού
<i>Καλή /Ευχαριστημένη/Πολύ Ικανοποιημένος</i>	33,3%	66,6%	50%	66,6%
<i>Λίγο καλή/ λίγο ευχαριστημένος/ Αρκετά Ικανοποιημένος</i>	50%	16,6%	33,3%	33,3%
<i>Ούτε καλή-ούτε άσχημη/ ούτε ευχαριστημένος-ούτε στεναχωρημένος/ μέτρια Ικανοποιημένος</i>	16,6%	16,6%	16,6%	-

ΟΔείκτης *Συνολικής Ικανοποίησης (TSI)*, που αφορά τις δύο επιμέρους ικανοποιήσεις (σενάριο, λογισμικό εξομοίωσης) για την Β' Φάση (ΤΕΦ) έδειξε τα ακόλουθα αποτελέσματα, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

- ο μ.ο. της συνολικής ικανοποίησης είναι 2,25 (υψηλός, max:2,5) και τυπική απόκλιση 0,27.

Πίνακας 6.21 Ανάλυση Αποτελεσμάτων TSI (Β' Φάση).

	TSI
Μέσος Όρος	2,25
Διάμεσος	2,25
Επικρατούσα Τιμή	2
Τυπική Απόκλιση	0,27
Ελάχιστη Τιμή	2
Μέγιστη Τιμή	2,5

Η *ανάλυση ευχρηστίας (usability)* στην παρούσα ερευνητική φάση (ΤΕΦ), αφορά το *SUSScore*, που προκύπτει από το *εργαλείο SUS*, σύμφωνα με συγκεκριμένο αλγόριθμο. Από την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα, όπως φαίνονται άλλωστε στον επόμενο πίνακα:

- SUS Score (Α' Φάση) = 77,5,

- η αξιολόγηση ευχρηστίας ήταν για τους συμμετέχοντες στην έρευνα καλή, με εύρος αποδοχής αποδεκτό (77,5), σύμφωνα με την κατάταξη αποτελεσμάτων του SUS scale (Ορφανού 2014).

Πίνακας 6.22 Ανάλυση Αποτελεσμάτων SUSScore (Β' Φάση).

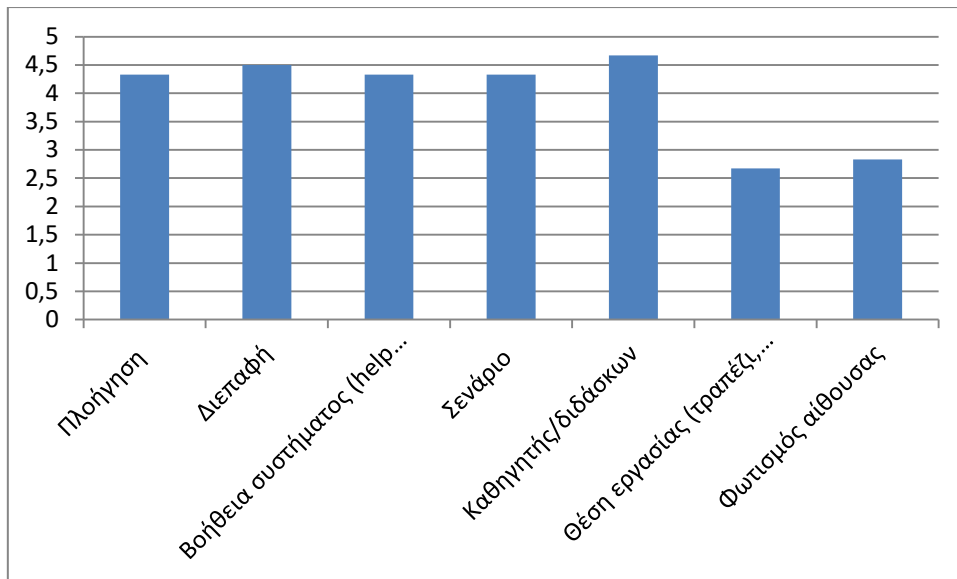
	SUSScore
Μ.Ο.	77,5
Διάμεσος	80,0
Τυπική Απόκλιση	7,07
Ελάχιστη	70
Μέγιστη	85

Τέλος, όσο αφορά τους παράγοντες επίδρασης που επηρεάζουν την ικανοποίηση από το εξομοιωτή & από το Σενάριο-Άσκηση, διαπιστώνονται τα εξής όπως φαίνονται στους επόμενους πίνακες & σχήματα:

- όσο αφορά την *ικανοποίηση από τον εξομοιωτή*, ο παράγοντας που έχει την μεγαλύτερη επίδραση σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην Β' Φάση, είναι ο καθηγητής/διδάσκων, και
- όσο αφορά την *ικανοποίηση από τον σεναριο-άσκηση*, ο παράγοντας που έχει την μεγαλύτερη επίδραση σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην Β' Φάση, είναι η Προετοιμασία Σεναρίου-Άσκησης.

Πίνακας 6.23 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από τον Εξομοιωτή (Β' Φάση).

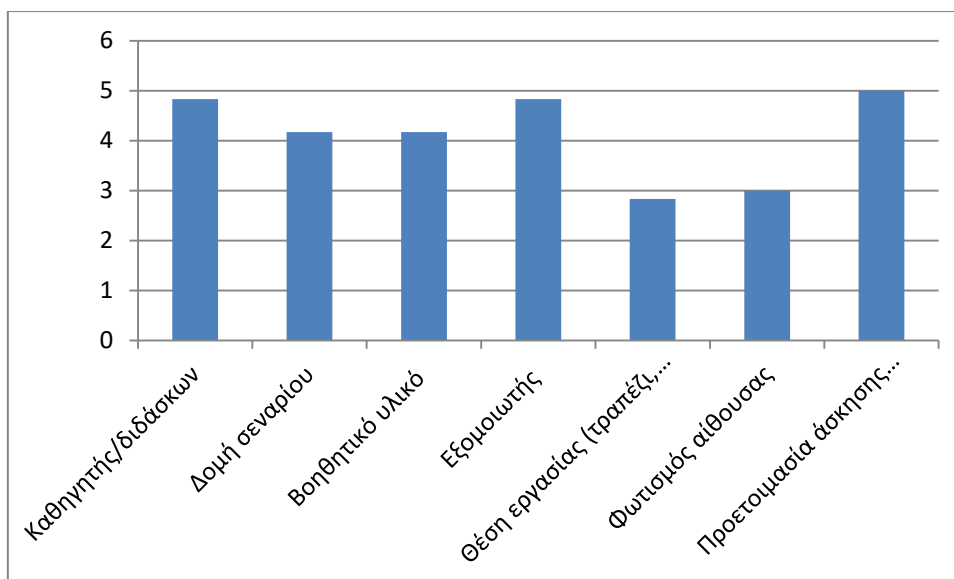
	Ικανοποίηση από εξομοιωτή (μ.τ.)	Κατάταξη
Πλοήγηση	4,33	3 ^ο
Διεπαφή	4,5	2 ^ο
Βοήθεια συστήματος (helpmenu)	4,33	3 ^ο
Σενάριο	4,33	3 ^ο
Καθηγητής/διδάσκων	4,67	1 ^ο
Θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)	2,67	5 ^ο
Φωτισμός αίθουσας	2,83	4 ^ο



Σχήμα 6.18 Γράφημα Ανάλυσης Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από το Εξομοιωτή (Β' Φάση).

Πίνακας 6.24 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από το σενάριο-άσκηση (Β' Φάση).

	Ικανοποίηση από σενάριο-άσκηση (μ.τ.)	Κατάταξη
Καθηγητής/διδάσκων	4,83	2 ^ο
Δομή σεναρίου	4,17	3 ^ο
Βοηθητικό υλικό	4,17	3 ^ο
Εξομοιωτής	4,83	2 ^ο
Θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)	2,83	5 ^ο
Φωτισμός αίθουσας	3,0	4 ^ο
Προετοιμασία άσκησης (θεωρία)	5,0	1 ^ο



Σχήμα 6.19 Γράφημα Ανάλυσης Αποτελεσμάτων Παραγόντων Επίδρασης της Ικανοποίησης από το σεναριο-άσκηση (Β' Φάση).

6.9.4.2 Ποιοτικά Δεδομένα

Η ανοικτή κωδικοποίηση (*open coding*) στην Β' Φάση (ΤΕΦ) βάσει της πρωτογενούς ανάλυσης (κατάτμηση δεδομένων σύμφωνα με τις μονάδες καταγραφής-ανάλυσης - πειραματικές ομάδες) είναι η ακόλουθη, όπως φαίνεται στους επόμενους πίνακες:

Πίνακας 6.25 Αποτίμηση συνέντευξης Σ1 - κώδικες (Β' Φάση).

Συμμετέχοντες	Σχόλια	Κώδικες
01	'η διάθεση μου σήμερα είναι πολύ καλή, ξύπνησα πολύ χαρούμενος' 'βρήκα δουλειά και ξυπνώ χωρίς άγχος'	Η διάθεση εξαρτάται από εξωγενείς παράγοντες Η διάθεση επηρεάζεται από το εκπαιδευτικό περιβάλλον (π.χ. εξετάσεις εξαμήνου)
02	Η διάθεση μου μια χαρά, αλλά λίγο κουρασμένος λόγω μεγάλου φόρτου μαθημάτων'	
03	'λίγο καλή δεν είναι τέλεια λόγω εργασίας'	
04	ουδέτερη διάθεση λόγω ότι είμαστε σε μια μεταίχμια κατάσταση το τελευταίο εξάμηνο'	

		Η διάθεση συνδέεται με την εμπαιδευτική εμπειρία
05	'μέτρια λόγω πίεσης τελευταία'	
06	'η διάθεση μου είναι λίγο καλή, υπάρχει άγχος λόγω εξετάσεων στη Σχολή'	

Πίνακας 6.26 Αποτίμηση συνέντευξης Σ2 - κώδικες (Β' Φάση).

Συμμετέχοντες	Σχόλια	Κώδικες
01	'ουδέτερη' 'ευχαριστημένος από τον καθηγητή'	Η συναισθηματική κατάσταση εξαρτάται από το εμπαιδευτικό περιβάλλον Η συναισθηματική κατάσταση είναι θετική για την πλειοψηφία των συμμετεχόντων Η συναισθηματική κατάσταση συνδέεται με το επαγγελματικό μέλλον
02	'μια χαρά αν και είχε ξαναγίνει το σενάριο, είναι χρήσιμο που επαναλήφθηκε'	
03	'ωραία άσκηση και όσο πάμε εξοικειωνόμαστε με αυτό το επάγγελμα'	
04	'ευχαριστημένος γιατί βλέπουμε επι του πρακτέου τι θα κάνουμε μέσα στο πλοίο' 'πέρνουμε μια ιδέα πως λειτουργεί το πλοίο'	
05	'ευχαριστημένος γιατί μας βοηθά στην επαγγελματική κατάρτιση μας, να ξέρουμε περισσότερα πράγματα'	
06	'λίγο ευχαριστημένος' 'πιστεύω να βοηθήσει η άποψη μου την έρευνα'	

Πίνακας 6.27 Αποτίμηση συνέντευξης Σ3 - κώδικες (Β' Φάση).

Συμμετέχοντες	Σχόλια	Κώδικες
01	'το σενάριο το έχω ξανακάνει και δεν το ευχαριστήθηκα' 'ο εξομοιωτής πολύ σύγχρονος και θα με βοηθήσει στην πρώτη δουλειά μου στη ναυτιλία' 'τα σενάρια δεν με πολυενδιαφέρουν'	Η επανάληψη του σεναρίου επηρέασε την ικανοποίηση
02	'Ικανοποίηση από το σενάριο αν και δεύτερη φορά που έγινε γιατί εμπλουτίστηκε'	Η χρήση του εξομοιωτή συνδέεται με την μελλοντική επαγγελματική κατάσταση
03	'Simulator τελευταίας τεχνολογίας' 'ωραίο σενάριο γιατί είναι βασικό για τη δουλειά μας'	Τα σενάρια να έχουν μεγαλύτερη εστίαση στην διάγνωση/αποκατάσταση βλαβών
04	'το σενάριο μας βοηθά να γνωρίζουμε τα βασικά' 'ο simulator μας δείχνει πως ελέγχονται τα πράγματα'	Ο εξομοιωτής είναι σύγχρονης τεχνολογίας
05	'μέσω του σεναρίου μπορούμε καλύτερα να κατανοήσουμε τη λειτουργία της μηχανής' 'με το simulator να δούμε ακριβώς πως λειτουργεί ένα συγκεκριμένο μηχάνημα και να το κατανοήσουμε'	Να υπάρχει μεγαλύτερη ρεαλιστικότητα στις ασκήσεις στον εξομοιωτή
06	'αυτό το σενάριο είμαι	Ικανοποιητικό σενάριο

	<p>αρχικά ικανοποιημένος' 'το σενάριο έρχεται δεύτερη φορά για να επιβεβαιώσει το ενδιαφέρον για βελτίωση των δεξιοτήτων των δεξιοτήτων μας και ότι μπορεί να υπάρξει κάποια διαφορετική προσέγγιση' 'η επανάληψη του μαθήματος μας βοηθά να καταλάβουμε καλύτερα' 'χρειάζονται βελτιώσεις στο μάθημα, να μαθαίνουμε περισσότερες βλάβες, όχι απλά τη λειτουργία'</p>	
--	---	--

Η αξονική κωδικοποίηση (*axial coding*) που αποτελεί το επόμενο στάδιο επεξεργασίας που στοχεύει στη θεωρητική αποσαφήνιση των κατηγοριών όπως προέκυψαν από την ανοικτή κωδικοποίηση (Τσιώλης 2014). Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα (ΤΕΦ - Β' Φάση) με βάση τους ερευνητικούς στόχους που έχουν ήδη τεθεί, πραγματοποιείται η επιπλέον ανάλυση:

Συνδέεται η συναισθηματική κατάσταση με το εκπαιδευτικό περιβάλλον, τα σενάρια-ασκήσεις και το λογισμικό;

Η συναισθηματική κατάσταση (πριν & μετά την πειραματική καταγραφή) εξαρτάται ως ένα βαθμό από εξωγενείς παράγοντες ή ενδοσχολικούς παράγοντες (εκπαιδευτικό πρόγραμμα Σχολής) ή με το επαγγελματικό μέλλον του εκπαιδευόμενου, αλλά και από την εκπαιδευτική εμπειρία του χρήστη κατά τη εκτέλεση του σεναρίου.

Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση σεναρίων στον Engine Simulator στην ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Τα σενάρια είναι ικανοποιητικά, αλλά πρέπει να έχουν μεγαλύτερη ρεαλιστικότητα, έμφαση στην διάγνωση/αποκατάσταση βλαβών και σύνδεση

με την επαγγελματική αποκατάσταση (αληθινές καταστάσεις λειτουργίας του μηχανοστασίου). Επιπλέον, η επανάληψη σεναρίου είναι κουραστική.

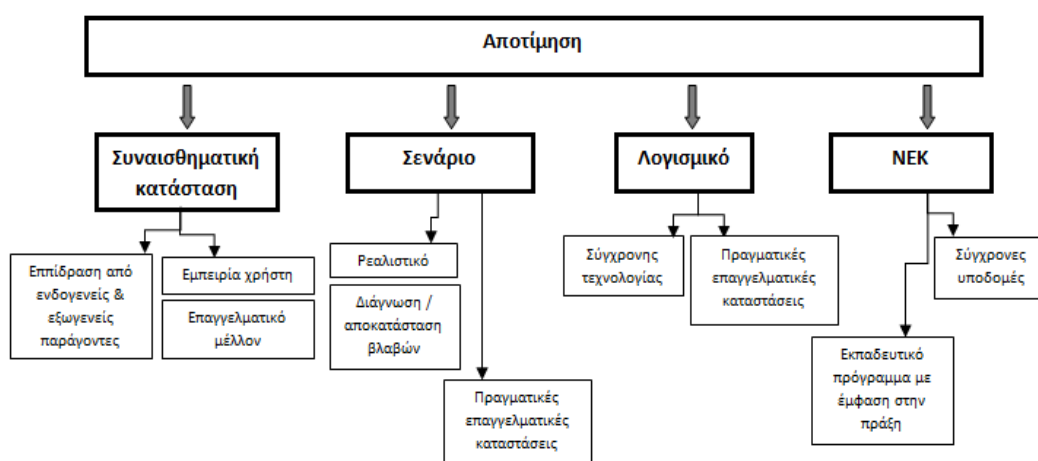
Ποια είναι η Αποτίμηση από την χρήση του Engine Simulator στην διδακτική πράξη στην ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Είναι θετική, γιατί ο εξομοιωτής είναι σύγχρονης τεχνολογίας, και η χρήση του να συνδέεται με 'πραγματικές επαγγελματικές καταστάσεις'.

Ποια είναι η συνολική αποτίμηση για την εκπαίδευση στο αντικείμενο του Engine Simulator σε σχέση με την ναυτική εκπαίδευση & κατάρτιση;

Θετική, υπάρχει η ανάγκη για εκπαιδευτικά προγράμματα που να συνδέονται περισσότερο με την 'πράξη', έτσι ώστε να διευκολύνονται οι εκπαιδευόμενοι αργότερα στην επαγγελματική τους αποκατάσταση, και διαθέτει σύγχρονες υποδομές.

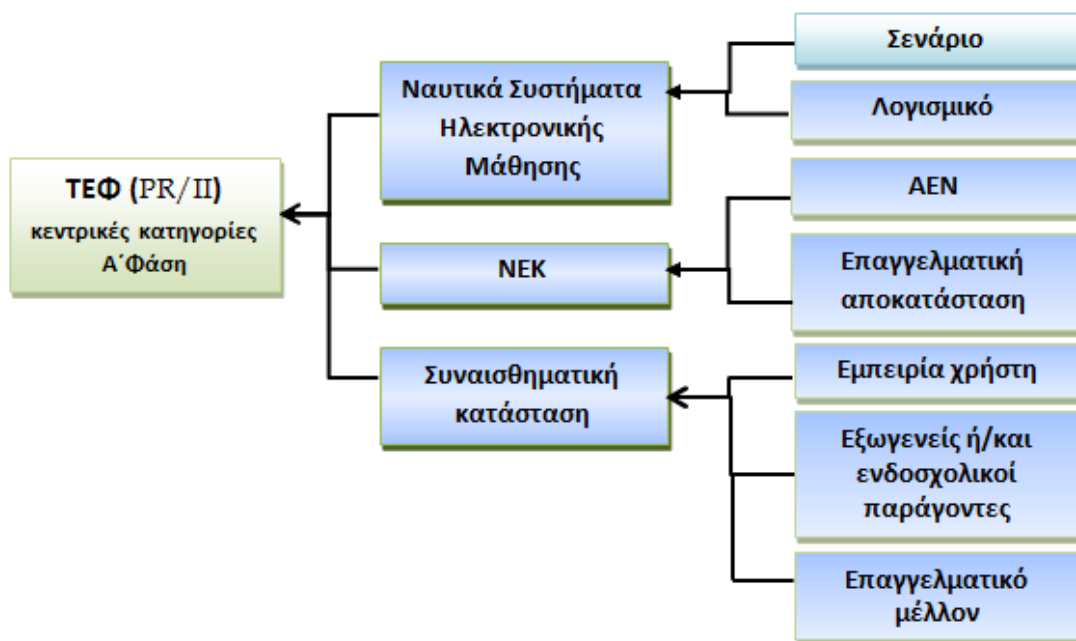
Τα αποτελέσματα της αξονικής κωδικοποίησης φαίνονται στο επόμενο σχήμα:



Σχήμα 6.20 Ευρήματα Αξονικής Κωδικοποίησης ΤΕΦ-Β' Φάση (PR/II).

Τέλος, όσο αφορά την επιλεκτική κωδικοποίηση (*selective coding*) της ΤΕΦ (Β' Φάση), έχουμε τις εξής κεντρικές κατηγορίες, όπως άλλωστε φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

- Ναυτικά Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης - ΝΣΗΜ (σενάριο, λογισμικό),
- Ναυτική Εκπαίδευση & Κατάρτιση - ΝΕΚ (ΑΕΝ, Επαγγελματική αποκατάσταση), και
- Συναισθηματική κατάσταση χρηστών ΝΣΗΜ (εξωγενείς & ενδοσχολικοί παράγοντες, εκπαιδευτική εμπειρία χρήστη, επαγγελματικό μέλλον).



Σχήμα 6.21 Ανάλυση κεντρικών κατηγοριών ΤΕΦ-Β' Φάση (PR/II).

6.9.4.3 Ανάλυση Σχολίων Α' Φάσης

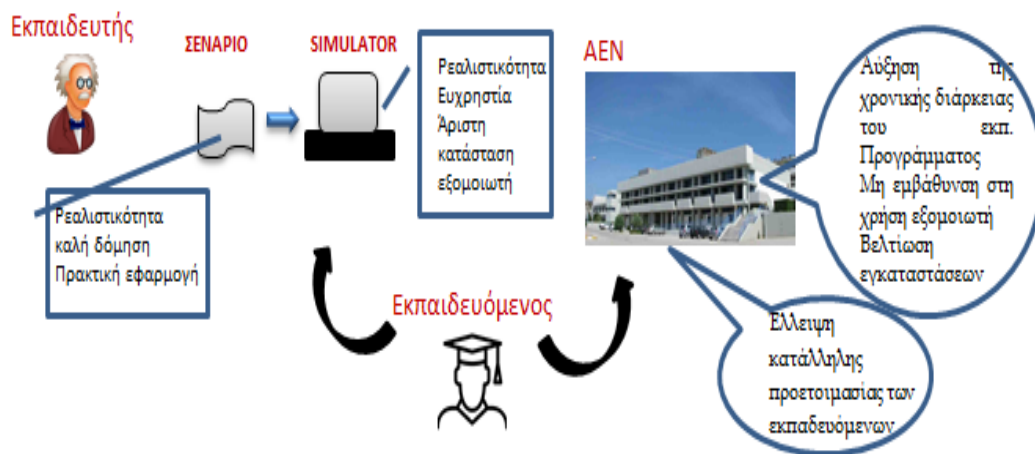
Η ανάλυση των σχολίων των συμμετεχόντων στην Β' Φάση της έρευνας ακολούθησε την ίδια μεθοδολογία με αυτή της πρώτης φάσης. Ειδικότερα, διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

<p>ΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ</p> <p>ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ Θετικά σημεία (+) Άριστη κατάσταση εξομοιωτή Ευχρηστο σύστημα Ρεαλιστικότητα</p> <p>ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ Θετικά σημεία (+) Καλή δόμηση Ολοκληρωμένα Ρεαλιστικότητα Πρακτική εφαρμογή</p> <p>ΝΕΚ Θετικά σημεία (+)</p>	<p>ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ</p> <p>ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ Βελτιώσεις</p> <p>ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ Βελτιώσεις</p> <p>ΝΕΚ Βελτιώσεις Αύξηση της χρονικής διάρκειας του εκπ. Προγράμματος Αναβάθμιση κτιριακών εγκαταστάσεων</p>
<p>ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ</p> <p>ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ Αδύνατα σημεία (-)</p> <p>ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ Αδύνατα σημεία (-)</p> <p>ΝΕΚ Αδύνατα σημεία (-)</p>	<p>ΑΠΕΙΛΕΣ</p> <p>ΕΞΟΜΟΙΩΤΗΣ</p> <p>ΣΕΝΑΡΙΑ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ</p> <p>ΝΕΚ Έλλειψη κατάλληλης προετοιμασίας των εκπαιδευόμενων</p>

Διάρκεια εκπαίδευσης Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν καλύπτει τις εκπαιδευτικές ανάγκες Καλύτερες εγκαταστάσεις Μη εμπάθυση στην χρήση εξομοιωτή	
--	--

Σχήμα 6.22 SWOT Analysis για Engine Simulator, ΚΕΣΕΝ (Β' Φάση - ΤΕΦ).

Στο επόμενο σχήμα, σε μορφή «πλούσιας εικόνας» (richpicture), φαίνεται η συνολική ανάλυση/αποτίμηση των σχολίων των συμμετεχόντων στην Α' Φάση (ΤΕΦ):



Σχήμα 6.23 Συνολική Αποτίμηση των Σχολίων των συμμετεχόντων στην Β' Φάση σε μορφή «Πλούσιας εικόνας» (ΤΕΦ).

6.9.4.4 Γλωσσικά Δεδομένα Β' Φάσης

Η καταγραφή των γλωσσικών δεδομένων της Β' Φάσης, φαίνεται συνολικά στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.26 Γλωσσικά Δεδομένα Β' Φάσης (ΤΕΦ).

Κωδικός	είδο	συνέντευ	Nw	Tsens	Top	FanW+	FanW-	Ptop	Modifier	S+	S-	Tot	Nsop	Tdt'	Tdt2
MAEN1b	Σ1	55	20			ΚΑΛΗ,ΧΑΡΟΥΜΕΝΟΣ		0	ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ,ΠΑΝΤΑ,ΠΟΛΥ	2		0,36	20	0,25	0,66
	Σ2	87	4	36		ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΩΡΑΙΑ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	0	ΠΟΛΥ,ΟΥΤΕ,ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	2	1	0,46	40	0,33	0,5
	Σ3	103			21	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΜΕΤΡΙΑ, ΠΟΛΥ, ΛΙΓΟ	1		0,2	21	0	0,4
MAEN2b	Σ1	44	20			ΧΑΡΑ,ΚΑΛΗ	ΚΟΥΡΑΣΜΕΝΗ	1	ΛΙΓΟ, ΜΙΑ,ΕΝΤΑΞΕΙ	2	1	0,45	20	0,2	0
	Σ2	24	3			ΧΑΡΑ,ΚΑΛΗ		1	ΜΙΑ	2		0,125	3	0	0
	Σ3	55			11	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		0	ΠΟΛΥ	1		0,2	11	0	0
MAEN3b	Σ1	31	6			ΚΑΛΗ,ΤΕΛΕΙΑ		1	ΛΙΓΟ,ΔΕΝ	2		0,19	6	1	0
	Σ2	21	3		3	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΩΡΑΙΑ		0	ΑΡΚΕΤΑ,ΜΙΑ	2		0,28	6	1	1
	Σ3	56			20	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ,ΩΡΑΙΟ		0	ΠΟΛΥ	2		0,36	20	2	0,33
MAEN4b	Σ1	36	17			ΚΑΛΗ	ΑΣΧΗΜΗ	1	ΟΥΤΕ,ΕΝΤΑΞΕΙ	1	1	0,47	17	0,4	0
	Σ2	36	3			ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		1	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,08	3	0	1
	Σ3	62			25	ΚΑΛΟ		0	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,4	25	0,2	4
MAEN5b	Σ1	29	13			ΚΑΛΗ		0	ΛΙΓΟ	1		0,45	13	0,66	0
	Σ2	23	2		6	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ		0		1		0,35	8	1	0
	Σ3	59			13	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΠΟΛΥ	1		0,22	13	0	1
MAEN6b	Σ1	45	14			ΚΑΛΗ		1	ΛΙΓΟ	1		0,33	14	0	1,5
	Σ2	73	23		30	ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ,ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΣΗ,ΘΕΤΙΚΑ		0	ΘΕΤΙΚΟ,ΛΙΓΟ,ΟΛΙΚΗ	3		0,73	53	0,5	4
	Σ3	106			12	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ		1	ΑΡΚΕΤΑ	1		0,11	12	0	1

Η ανάλυση γλωσσικών δεδομένων σύμφωνα με το ΠΛΕΑ, βάση των συνεντεύξεων των συμμετεχόντων της φαίνεται συνολικά στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6.27 Ανάλυση Γλωσσικών Δεδομένων Δείγματος (Β' Φάση - ΤΕΦ).

Β' Φάση - ΤΕΦ
<ul style="list-style-type: none"> • ο μέσος όρος των λέξεων των απαντήσεων είναι 157,5 λέξεις, ενώ του τμήματος της συνέντευξης που έχει συναισθηματικό φορτίο 21,3 λέξεις, και αντίστοιχα αυτού που έχει εκτίμηση γνώμης/άποψης 29,5 λέξεις. • ο αριθμός των λέξεων των απαντήσεων των συμμετεχόντων έχει μια σχετική αυξητική τάση ανά σημείο συνέντευξης (Σ1,Σ2,Σ3) και ειδικότερα: αρ.λέξεων Σ3> Σ1 & Σ3>Σ2 • οι πιο θετικές χρησιμοποιούμενες λέξεις στο Σ1 της συνέντευξης, που αφορά την περιγραφή της διάθεσης πριν το πείραμα, είναι η «καλή» & «χαρά» και Σ2 «ευχαριστημένος» & «ωραία» ενώ η πιο αρνητικά χρησιμοποιούμενη λέξη στο Σ1 το «άσχημη» & «στεναχωρημένος». • Στο Σ3 η πιο χρησιμοποιούμενη λέξη είναι «ικανοποιημένος». • Άνω του 50% των συμμετεχόντων, οι λέξεις με συναισθηματικό φορτίο ή με εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι στο πρώτο μισό της απάντησης (Σ1). • ως modifier οι πιο χρησιμοποιούμενες λέξεις είναι «πολύ», «πάρα πολύ», «λίγο» και «αρκετά». • ο μέσος όρος των πιο χρησιμοποιούμενων θετικών λέξεων είναι περίπου 4,5 λέξεις, ενώ αντίστοιχα οι αρνητικές μόλις

0,5.

- ο μέσος όρος των λέξεων που έχουν συναισθηματικό φορτίο & εκτίμηση γνώμης/άποψης είναι 50,8 λέξεις στις απαντήσεις (N_{top}).
- η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει ≤ 1 στο T_{d1} (αρ. επιθέτων / αρ. ουσιαστικών) και $\leq 1,5$ στο T_{d2} (αρ. ρημάτων/αρ. επιρρημάτων).

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται οι συνολικοί γλωσσικοί παράμετροι της Α' Φάσης ανά συμμετέχοντα:

Πίνακας 6.28 Γλωσσικοί Παράμετροι (Α' Φάση - ΤΕΦ).

Συμμετέχοντες	Nw (σύνολο)	Tsens(σύνολο)	Top(σύνολο)	S+(σύνολο)	S-(σύνολο)	Tot (μ.τ.)	Td1 (μ.τ.)	Td2 (μ.τ.)
MAEN1a	245	24	57	5	1	0,34	0,19	0,52
MAEN2a	123	23	11	5	1	0,26	0,07	0
MAEN3a	108	9	23	6	0	0,28	1,33	0,44
MAEN4a	134	20	25	3	1	0,32	0,2	1,67
MAEN5a	111	15	19	3	0	0,34	0,55	0,33
MAEN6a	224	37	42	5	0	0,39	0,17	2,17
Μέσος όρος	157,5	21,33	29,50	4,50	0,50	0,32	0,42	0,85

Τέλος, η πλέον κοινή δομή προτάσεων (πλειοψηφικά) που χρησιμοποιούνται από τους συμμετέχοντες κατά τις απαντήσεις τους στην συναισθηματική ανάλυση ή στην εκτίμηση γνώμης/άποψης και στην Β' Φάση, μπορούν να συνοψιστούν (μοντελοποιηθούν) ως εξής:

- συναισθηματική ανάλυση
(mdf | auxiliary verb) + verb (6.5)

- εκτίμηση γνώμης/άποψης
mdf + adjective | noun | satisfied (6.6)

6.9.5 Τριγωνοποίηση-Συγκριτική Ανάλυση

Ητα αποτελέσματα της διαδικασίας τριγωνοποίησης - συγκριτικής ανάλυσης

Πίνακας 6.29 Τριγωνοποίηση - Συγκριτική Ανάλυση (ΤΕΦ).

Στόχοι ΤΕΦ	Α' Φάση	Β' Φάση
	<ul style="list-style-type: none">▪ Η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει πολύ θετική διάθεση (83,3%).	<ul style="list-style-type: none">▪ Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει θετική διάθεση (50%), αλλά υπάρχει

Σ1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η συναισθηματική κατάσταση είναι πολύ θετική (83,3%). ▪ Η ικανοποίηση από το σενάριο είναι θετική (83,3%). ▪ Η ικανοποίηση από τον εξομοιωτή είναι θετική (66,6%). ▪ Ο δείκτης TSI είναι υψηλός: 2,21 (max 2,5). ▪ Η συναισθηματική κατάσταση επηρεάζεται από την εμπειρία του χρήστη, εξωγενείς ή/και ενδοσχολικούς παράγοντες και από την προσωπικότητα. 	<p>και ένα μικρό ποσοστό (13,3%) που έχει ουδέτερη διάθεση.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Η συναισθηματική κατάσταση είναι πολύ θετική (66,6%). ▪ Η ικανοποίηση από το σενάριο είναι πολύ θετική (50%), με ένα μικρό ποσοστό που έχει μέτρια ικανοποίηση (13,3%). ▪ Η ικανοποίηση από τον εξομοιωτή είναι πολύ θετική (66,6%). ▪ Ο δείκτης TSI είναι υψηλός: 2,25 (max 2,5). ▪ Η συναισθηματική κατάσταση επηρεάζεται από την εμπειρία του χρήστη, εξωγενείς ή/και ενδοσχολικούς παράγοντες και από τις προσδοκίες (επαγγελματικό μέλλον).
Σ2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η ευχρηστία είναι καλή (SUSscore: 73,0) με εύρος αποδοχής αποδεκτό. ▪ Οι παράγοντες <i>διεπαφή&βοήθεια του συστήματος</i> θεωρούνται 2^{οι} και η <i>πλοήγηση</i> 3^{ος} σε σημαντικότητα ως παράγοντες επίδρασης της ικανοποίησης από τον εξομοιωτή. ▪ Εργονομικοί παράγοντες όπως θέση εργασίας και φωτισμός αίθουσα έχουν χαμηλή σημαντικότητα ως παράγοντες επίδρασης της ικανοποίησης από το σενάριο & εξομοιωτή. ▪ Γενικά ο εξομοιωτής χαρακτηρίζεται ως <i>εύχρηστο σύστημα</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Η ευχρηστία είναι καλή (SUSscore: 77,5) με εύρος αποδοχής αποδεκτό. ▪ Ο παράγοντας <i>διεπαφή</i> θεωρείται 2^{ος} & <i>βοήθεια του συστήματος</i> και <i>πλοήγηση</i> θεωρούνται 3^{οι} σε σημαντικότητα ως παράγοντες επίδρασης της ικανοποίησης από τον εξομοιωτή. ▪ Εργονομικοί παράγοντες όπως θέση εργασίας και φωτισμός αίθουσας έχουν χαμηλή σημαντικότητα ως παράγοντες επίδρασης της ικανοποίησης από το σενάριο & εξομοιωτή. ▪ Γενικά ο εξομοιωτής χαρακτηρίζεται ως <i>εύχρηστο σύστημα</i>.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ο δείκτης IEE (εμπαιδευτικής αξιολόγησης) είναι σχετικά υψηλός: 4,03). ▪ Τα σημαντικότερα κριτήρια εκπαιδευτικής αξιολόγησης είναι για τους συμμετέχοντες σε αυτή την 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ο δείκτης IEE (εμπαιδευτικής αξιολόγησης) είναι υψηλός: 4,44). ▪ Τα σημαντικότερα κριτήρια εκπαιδευτικής αξιολόγησης είναι για τους συμμετέχοντες

<p style="text-align: center;">Σ3</p>	<p>φάση η αξιολόγηση υποδομής για το λογισμικό εργαλείο και η αξιολόγηση των εκπαιδευτών στο λογισμικό εργαλείο.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Υπάρχει απαίτηση για εκπαιδευτικούς – γνώστες της ναυτικής εξομοίωσης, και επίσης για αναβάθμιση των σύγχρονων υποδομών. ▪ Το σενάριο χαρακτηρίζεται από ρεαλιστικότητα, ενώ ο εξομοιωτής είναι σύγχρονης τεχνολογίας και διακρίνεται από ρεαλιστικότητα στην απεικόνιση καταστάσεων. ▪ Υπάρχει απαίτηση για αύξηση της διάρκειας της εκπαίδευσης, και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν καλύπτει πλήρως τις εκπαιδευτικές ανάγκες. ▪ Υπάρχει ο κίνδυνος για ελλιπή προετοιμασία των σπουδαστών της ΑΕΝ. 	<p>σε αυτή την φάση η αξιολόγηση των εκπαιδευτών & αξιολόγηση υποδομής για το λογισμικό εργαλείο.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Υπάρχει απαίτηση για εκπαιδευτικό πρόγραμμα με έμφαση στην πράξη, και αναβάθμιση σε σύγχρονες υποδομές. ▪ Το σενάριο χαρακτηρίζεται από ρεαλιστικότητα, για διάγνωση/αποκατάσταση βλαβών και πραγματικές επαγγελματικές καταστάσεις. Επίσης, διαθέτουν καλή δόμηση, και είναι ολοκληρωμένα. ▪ Ο εξομοιωτής είναι σύγχρονης τεχνολογίας και προσομοιώνει πραγματικές επαγγελματικές καταστάσεις. ▪ Υπάρχει απαίτηση για αύξηση της διάρκειας της εκπαίδευσης, και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν καλύπτει πλήρως τις εκπαιδευτικές ανάγκες.
<p style="text-align: center;">Σ4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Συγκριτική ανάλυση γλωσσικών δεικτών/λέξεων <ul style="list-style-type: none"> - $Nw_{\alpha' \text{φάση}} > Nw_{\beta' \text{φάση}}$ - $T_{sens_{\alpha' \text{φάση}}} > T_{sens_{\beta' \text{φάση}}}$ - Αρ. λέξεων $\Sigma 3 > \Sigma 1$ & $\Sigma 3 > \Sigma 2$ - $\Sigma 1, \Sigma 2, \Sigma 3$ ίδιες χρησιμοποιούμενες λέξεις (καλή, χαρά, ευχαριστημένος, ικανοποιημένος, άσχημα) - Δεν υπάρχει γεωμετρική ομοιομορφία τις απαντήσεις μεταξύ των δύο φάσεων. - Χρήση κοινών modifier (πολύ, πάρα πολύ, λίγο, αρκετά). - $S^+_{\alpha' \text{φάση}} > S^+_{\beta' \text{φάση}}$ - $S^-_{\alpha' \text{φάση}} < S^-_{\beta' \text{φάση}}$ - Ίδια αποτελέσματα στους δείκτες T_{d1} & T_{d2}. - $N_{sop_{\alpha' \text{φάση}}} > N_{sop_{\beta' \text{φάση}}}$ - Παρόμοια δομή προτάσεων στην συναισθηματική ανάλυση & ανάλυση γνώμης. <p>Παρατηρούμε διαφοροποίηση μεταξύ των δύο φάσεων σε αρκετούς δείκτες (με υπεροχή της πρώτης φάσης).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Συνάφεια δεικτών</i> <p><u>Α' Φάση:</u></p> <p><i>Συναισθηματική κατάσταση</i></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - Mood – S₋ (spearman rho: 1,0 Sig. 0,0) - Emotion– S₋ (spearman rho: 1,0 Sig. 0,0) - SUS score – S₊ (spearman rho: ,893 Sig. ,016) - <p><i>Παράγοντες επίδρασης στην Ικανοποίηση εξομοιωτή</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Πλοήγηση-Nw (spearman rho: ,878 Sig. ,021) - Διεπαφή-Nw (spearman rho: -,828 Sig. ,042) - Φωτισμός-Nw (spearman rho: -,853 Sig. ,031) - Διεπαφή-S₊ (spearman rho: ,880 Sig. ,021) - Help menu-Tot (spearman rho: ,828 Sig. ,042) - Πλοήγηση-T_{d2} (spearman rho: ,878 Sig. ,021) - Θέση Εργασίας-T_{d2} (spearman rho: ,828 Sig. ,042) - <p><i>Παράγοντες επίδρασης στην Ικανοποίηση σεναρίου</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Φωτισμός-Nw (spearman rho: -,845 Sig. ,034) <p><u>B' Φάση:</u></p> <p><i>Συναισθηματική κατάσταση</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Emotion – Nw (spearman rho: -,845 Sig. ,034) - Ικανοποίηση Σεναρίου – Nw (spearmanrho: -,926 Sig. ,008) - TSI – Nw (spearman rho: -,878 Sig. ,021) - Emotion – Top (spearman rho: -,845 Sig. ,034) - Ικανοποίηση Σεναρίου – Top (spearmanrho: -,926 Sig. ,008) - TSI – Top (spearman rho: -,878 Sig. ,021) - Ικανοποίηση Σεναρίου – T_{d2} (spearmanrho: -,828 Sig. ,042) - TSI – T_{d2} (spearman rho: -,878 Sig. ,021) <p><i>Παράγοντες επίδρασης στην Ικανοποίηση εξομοιωτή</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Θέση Εργασίας-Nw (spearman rho: -,837 Sig. ,039) - Σενάριο – Top (spearman rho: -,828 Sig. ,042) - Θέση Εργασίας-Nw (spearman rho: -,833 Sig. ,039) - Σενάριο – T_{d2} (spearman rho: -,828 Sig. ,042) - Θέση Εργασίας – T_{d2} (spearmanrho: -,833 Sig. ,039) - Πλοήγηση – T_{d2} (spearman rho: -,840 Sig. ,036) - Καθηγητής – S₊ (spearman rho: ,894 Sig. ,016) - Help menu – S₊ (spearman rho: -,840 Sig. ,036) <p><i>Παράγοντες επίδρασης στην Ικανοποίηση σεναρίου</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ΔομήΣεναρίου-Nw (spearman rho: -,833 Sig. ,039) - ΔομήΣεναρίου-Top (spearman rho: -,833 Sig. ,039) - ΒοηθητικόΥλικό-T_{d2} (spearman rho: -,8926 Sig. ,008) <p>Παρατηρούμε ότι υπάρχει σύνδεση (συσχέτιση) παραγόντων συναισθηματικής κατάστασης και γλωσσικών δεικτών, και ειδικότερα με παράγοντες επίδρασης ικανοποίησης σεναρίου & εξομοιωτή (Nw, S₊, Tot, T_{d2}).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διάθεση (<i>mood</i>) $\text{Mood}_{\beta_{\mu.τ.}} - \text{Mood}_{\alpha_{\mu.τ.}} = 4,17 - 4,67 = -0,5$

Σ5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Συναισθηματική κατάσταση (emotion)</i> $Emotion_{\beta_{\mu.τ.}} - Emotion_{\alpha_{\mu.τ.}} = 4,5 - 4,83 = -0,33$ ▪ <i>Ικανοποίηση Σεναρίου (scenario)</i> $Sat_Scen_{\beta_{\mu.τ.}} - Sat_Scen_{\alpha_{\mu.τ.}} = 4,33 - 4,17 = 0,16$ ▪ <i>Ικανοποίηση Εξομοιωτή (simulator)</i> $Sat_Sim_{\beta_{\mu.τ.}} - Sat_Sim_{\alpha_{\mu.τ.}} = 4,67 - 4,67 = 0$ ▪ <i>TSI δείκτης (Total Satisfaction Index)</i> $TSI_{\beta_{\mu.τ.}} - TSI_{\alpha_{\mu.τ.}} = 2,25 - 2,21 = 0,04$ ▪ <i>ΙΕΕ δείκτης (Index Educational Evaluation)</i> $IEE_{\beta_{\mu.τ.}} - IEE_{\alpha_{\mu.τ.}} = 4,44 - 4,03 = 0,41$ ▪ <i>SUS Score</i> $SUS_{\beta_{\mu.τ.}} - SUS_{\alpha_{\mu.τ.}} = 77,5 - 73,0 = 4,5$ ▪ <i>Παράγοντες με σημαντική επίδραση στην Ικανοποίηση από τον εξομοιωτή:</i> Παράγοντες Επίδρασης_{$\alpha_{\varphi\acute{\alpha}\sigma\eta}$} AND Παράγοντες Επίδρασης_{$\beta_{\varphi\acute{\alpha}\sigma\eta}$} Καθηγητής (1^ο) & Διεπαφή (2^ο) ▪ <i>Παράγοντες με σημαντική επίδραση στην Ικανοποίηση από τον Σενάριο:</i> Παράγοντες Επίδρασης_{$\alpha_{\varphi\acute{\alpha}\sigma\eta}$} AND Παράγοντες Επίδρασης_{$\beta_{\varphi\acute{\alpha}\sigma\eta}$} Εξομοιωτής (2^ο) & Βοηθητικό Υλικό (3^ο) ▪ <i>Nw</i> $Nw_{\beta_{tot}} - Nw_{\alpha_{tot}} = 157,5 - 127,5 = 30,0$ ▪ <i>Tsens</i> $Tsens_{\beta_{tot}} - Tsens_{\alpha_{tot}} = 21,33 - 28,0 = -6,67$ ▪ <i>Top</i> $Top_{\beta_{tot}} - Top_{\alpha_{tot}} = 29,5 - 29,83 = -0,03$ ▪ <i>S+</i> $S+_{\beta_{tot}} - S+_{\alpha_{tot}} = 4,5 - 5,0 = -0,5$ ▪ <i>S-</i> $S-_{\beta_{tot}} - S-_{\alpha_{tot}} = 0,5 - 0,17 = 0,33$ ▪ <i>Tot</i> $Tot_{\beta_{tot}} - Tot_{\alpha_{tot}} = 0,32 - 0,47 = -0,15$ ▪ <i>Td1</i> $Td1_{\beta_{tot}} - Td1_{\alpha_{tot}} = 0,42 - 0,41 = 0,01$ ▪ <i>Td2</i> $Td2_{\beta_{tot}} - Td2_{\alpha_{tot}} = 0,85 - 0,83 = 0,02$ <p>Διαπιστώνεται συνολικά ότι υπάρχει (θετική ή αρνητική) επίδραση της πειραματικής μεταβλητής (χρήση εποπτικών μέσων στην διδασκαλία) στους παράγοντες συναισθηματικής κατάστασης, στους παράγοντες εκπαιδευτικής αξιολόγησης, ευχρηστίας και στους γλωσσικούς παράγοντες. Ειδικότερα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Η συναισθηματική κατάσταση και διάθεση επηρεάζεται αρνητικά. ▪ Μόνο στην ικανοποίηση σεναρίου υπάρχει θετική επίδραση (μηδενική επίδραση στην ικανοποίηση εξομοιωτή). ▪ Στο δείκτη TSI υπάρχει πολύ μικρή θετική επίδραση. ▪ Στο δείκτη ΙΕΕ υπάρχει θετική επίδραση, όπως επίσης και στο δείκτη ευχρηστίας SUSScore (μικρή θετική επίδραση). ▪ Στους γλωσσικούς παράγοντες υπάρχει πολύ μικρή θετική ή αρνητική
----	---

	<p>επίδραση, με εξαίρεση το σύνολο των λέξεων (Nw) όπου υπάρχει μεγάλη θετική επίδραση, και στις λέξεις με συναισθηματικό φορτίο (Tsens) όπου επίσης υπάρχει σημαντική αρνητική επίδραση.</p> <p>Τέλος, όσο αφορά τους παράγοντες επίδρασης, δεν διαπιστώθηκε καμία επίδραση στην ικανοποίηση εξομοιωτή, ενώ στην ικανοποίηση σεναρίου διαπιστώνεται ότι υπάρχει σημαντική επίδραση της πειραματικής μεταβλητής, αφού ο παράγοντας <i>προετοιμασία άσκησης (θεωρία)</i>, θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας επίδρασης στην Β' Φάση (score: 5,0).</p>
--	---

6.10 Σύνοψη

ΗΤΕΦ (PR/II) που αποτελεί την τελευταία ερευνητική φάση της παρούσας έρευνας, πραγματοποιήθηκε στην *Σχολή Αξ/κών Μηχανικών EN AEN Ασπρόπυργου*, που αποτελεί Σχολή Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στο χώρο της Ναυτικής Εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Η ΤΕΦ αποτελεί μια ακόμα νέα προσπάθεια διερεύνησης της χρήσης εργαλείων που ανήκουν στους τομείς των νευροεπιστημών, των επιστημών εκπαίδευσης, & αλληλεπίδρασης ανθρώπου - μηχανής. Ειδικότερα, διερευνήθηκε ο *γλωσσικός παράγοντας* ως συναισθηματικός ανιχνευτής, και η εισαγωγή πειραματικής μεταβλητής (χρήση εποπτικών μέσων στην διδασκαλία) στην επίδραση της συναισθηματικής κατάστασης & ικανοποίησης των χρηστών ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Τα ευρήματα της ΤΕΦ έδειξαν ότι (α) ότι υπάρχει καταρχήν επίδραση από την χρήση της πειραματικής μεταβλητής, επιβεβαιώνοντας τους παιδαγωγούς που θεωρούν «*ότι έχει διαπιστωθεί πως οι άνθρωποι μαθαίνουν ευχερέστερα με τις αισθήσεις, ιδιαίτερα με την όραση και την ακοή*», και ότι επίσης, είναι πια αποδεκτό πως σημαντική πηγή γνώσης είναι και η εμπειρία, όπως επίσης ότι τα εποπτικά μέσα αυξάνουν την προσοχή των εκπαιδευόμενων ανεξαρτήτου ηλικίας (Cross and Cypher 1961, Jarvis 2005, Βασιλοπούλου 1977, Σολομωνίδου 2006, Τσιρίμπα 1963), και (β) ότι υπάρχουν κάποια *μοτίβα συσχετίσεων (patterns)* που συνδέουν *γλωσσικές παραμέτρους με την συναισθηματική κατάσταση των χρηστών*⁴¹. Τέλος, η έρευνα ανέδειξε επίσης στοιχεία σχετικά με την διδακτική αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού στην *Ναυτική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (NEK)*, όπως την αύξηση της διάρκειας της εκπαίδευσης σε εξομοιωτές μηχανοστασίου, και η σχεδίαση εκπαιδευτικών προγραμμάτων με μεγαλύτερη έμφαση στην πράξη (π.χ. διάγνωση / αποκατάσταση βλαβών).

⁴¹ Το δείγμα είναι μικρό, δεν μπορεί να γίνει γενίκευση στο πληθυσμό (ένδειξη για περαιτέρω έρευνα).

ΕΒΔΟΜΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

7.1 Τελικά Συμπεράσματα

Η έρευνα της παρούσας διατριβής αποτελείται από τρεις ερευνητικές φάσεις (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ) με τα αντίστοιχα ερευνητικά πρωτόκολλα (PR/Ø, PR/I, PR/II), και αφορά την διερεύνηση και ανάλυση της ικανοποίησης και ευρύτερα της συναισθηματικής κατάστασης ενός χρήστη ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης (*simulator*, εκπαιδευτικό λογισμικό κλπ.), που αποτελεί ένα διεπιστημονικό πεδίο. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην παρούσα έρευνα, είναι ένα συνδυασμός παραδοσιακών - συμβατικών τεχνικών (ποιοτική & ποσοτική προσέγγιση) και βιομετρικών εργαλείων. Η τελική στόχευση της αφορά τρεις τομείς: (α) σε κινήσεις κεφαλής (πόζα κεφαλής) & παρακολούθηση του βλέμματος (*gazetracking*), (β) στην γλωσσική απόδοση της συναισθηματικής κατάστασης (προφορική γλώσσα), και (γ) στις καταγραφές προτιμήσεων, απόψεων, στάσεων των χρηστών (ερωτηματολόγιο, συνέντευξη).

Στην πρώτη ερευνητική φάση (ΠΕΦ) παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Η συναισθηματική κατάσταση - ικανοποίηση του χρήστη συνδέεται με τις οπτικές παραμέτρους του εργαλείου FaceAnalysis, όπως επίσης και από εκπαιδευτικούς παράγοντες (επίπεδο μαθηματικών), ιατρικούς μαθησιακούς παράγοντες (δυσλεξία) και από την εκπαιδευτική εμπειρία.
- Η ανίχνευση της συναισθηματικής κατάστασης από οπτικές παραμέτρους του εργαλείου FaceAnalysis, έδειξε ότι κάποιες από αυτές συνδέονται με την ικανοποίηση του χρήστη (VA-Δείκτης Οπτικής Προσοχής, Dist_Monitor, HeadRoll&Yawparameter).
- Η αξιολόγηση ευχρηστίας όσο αφορά το λογισμικό MATLAB, έδειξε ευχρηστία σε σχέση με την χρήση του (σχετικά ικανοποιητικός δείκτης φιλικότητας χρήστη, ευκολία εκμάθησης & χρήσης), και αντίστοιχα η εκπαιδευτική αξιολόγηση του είναι θετική, με ωστόσο σχετικά χαμηλό διδακτικό σχεδιασμό. Επιπλέον, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα, συμφωνεί για την ανάγκη για βελτίωση των υποδομών της ΑΕΝ (ΝΕΚ).

Στην δεύτερη ερευνητική φάση (ΔΕΦ) παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Η συναισθηματική κατάσταση - ικανοποίηση των χρηστών σχετίζεται με μεγάλο αριθμό περιβαλλοντικών παραγόντων & του SUSscore, όπως επίσης επηρεάζεται και από ενδογενείς & εξωγενείς παράγοντες (εκπαιδευτική διαδικασία, επαγγελματική ανάγκη) και τέλος, από την

εμπειρία χρήστη κατά την εκτέλεση του σεναρίου και την αναζήτηση νέων εμπειριών για μάθηση.

- Η *ανίχνευση της συναισθηματικής κατάστασης* δείχνει συσχέτιση συναισθηματικής κατάστασης & οπτικών παραμέτρων (TSI-Yaw, Ικανοποίηση Λογισμικού-Yaw, emotion-Dist_Mon), συναισθηματικής κατάστασης & γλωσσικών παραμέτρων (mood-S+/S-, emotion-S-, TSI-S+/S-, Nsop-ικανοποίηση Λογισμικού), οπτικών & γλωσσικών παραμέτρων (Top-Gaze, S+-Yaw/HeadRoll). Επιπρόσθετα, οι οπτικοί & γλωσσικοί παράμετροι συσχετίζονται με περιβαλλοντικούς παράγοντες (ΙΕΕ, Αξιολόγηση Εκπ. Προγράμματος, Αξιολόγηση Εκπαιδευτών, Αξιολόγηση Λογισμικού Εργαλείου, Αξιολόγηση Διδ. Σχεδιασμού, Εκπαιδευτικό υπόβαθρο κοκ.).
- Η *Αξιολόγηση ευχρηστίας* για τους συμμετέχοντες στην ΔΕΦ είναι καλή όσο αφορά τα λογισμικά *ECDIS/Engine Simulator*, με εύρος αποδοχής αποδεκτό (SUSscale), καλή *διεπαφή* (φιλικότητα χρήστη) και σημαντικές *λειτουργίες (χρησιμότητα)*.
- Η εκπαιδευτική αξιολόγηση έδειξε ότι τα σενάρια και το λογισμικό είναι χρήσιμα για την εργασία των εκπαιδευόμενων. Τα λογισμικά διαθέτουν *εργονομία* (θέσεις εργασίας) και *ευχρηστία*. Υπάρχει απαίτηση για μεγαλύτερη *ρεαλιστικότητα* και *πολυπλοκότητα σεναρίων*. Επίσης *αύξηση του χρόνου* του εκπαιδευτικού προγράμματος (και για τις δύο πειραμ. ομάδες). Τέλος όσο αφορά την Ναυτική εκπαίδευση & Κατάρτιση, υπάρχει η ανάγκη για βελτίωση υποδομών (ΚΕΣΕΝ).

Τέλος, στην *τρίτη ερευνητική φάση (ΤΕΦ)* παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Η *συναισθηματική κατάσταση* επηρεάζεται από την εμπειρία του χρήστη, εξωγενείς ή/και ενδοσχολικούς παράγοντες, από την προσωπικότητα ή από τις προσδοκίες (επαγγελματικό μέλλον).
- *Εργονομικοί παράγοντες* όπως θέση εργασίας και φωτισμός αίθουσας έχουν χαμηλή σημαντικότητα ως παράγοντες επίδρασης της ικανοποίησης από το σενάριο & εξομοιωτή.
- Η ευχρηστία του εξομοιωτή μηχανοστασίου είναι καλή (SUSscore: 77,5) με εύρος αποδοχής αποδεκτό. Γενικά ο εξομοιωτής χαρακτηρίζεται ως *εύχρηστο σύστημα*, από τους συμμετέχοντες.
- Η *ανίχνευση της συναισθηματικής κατάστασης* δείχνει ότι υπάρχει σύνδεση (συσχέτιση) μεταξύ παραγόντων συναισθηματικής κατάστασης και γλωσσικών δεικτών, και ειδικότερα με παράγοντες επίδρασης ικανοποίησης σεναρίου & εξομοιωτή (Nw, S+, Tot, Td2).
- Διαπιστώθηκε συνολικά ότι υπάρχει (θετική ή αρνητική) επίδραση της πειραματικής μεταβλητής (χρήση εποπτικών μέσων στην διδασκαλία) στους παράγοντες συναισθηματικής κατάστασης, στους παράγοντες

εκπαιδευτικής αξιολόγησης (IEE), ευχρηστίας (TSI) και στους γλωσσικούς παράγοντες (Nw, Tsens). Επιπλέον, στην ικανοποίηση σεναρίου διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική επίδραση της πειραματικής μεταβλητής, αφού ο παράγοντας *προετοιμασία άσκησης (θεωρία)*, θεωρείται σημαντικός παράγοντας επίδρασης.

7.2 Συνεισφορά

Η παρούσα διατριβή έχει ως γενικό στόχο την *ανάλυση & ανίχνευση της συναισθηματικής κατάστασης και τη διερεύνηση προτύπων* (οπτικών, στάσης του σώματος, γλωσσολογικών) που συνδέουν την *Ικανοποίηση (Satisfaction)* του χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών διδακτικών συστημάτων με την βοήθεια της κίνησης ματιών - κεφαλής και φωνητικής καταγραφής του (ως αιτιολόγησης της κατάστασης) σε συσχέτιση με τις τυχόν επιδράσεις από βιωματικά και προσωπικά στοιχεία (προσωπικότητα, εκπαιδευτικό υπόβαθρο, ιατρικό προφίλ κλπ.). Μελετήθηκαν σε βάθος οι διαφορετικές προσεγγίσεις του διεπιστημονικού αυτού χώρου και διερευνήθηκαν διάφορα εργαλεία προς αυτή την κατεύθυνση. Ειδικότερα, η συνεισφορά της παρούσας διατριβής σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα είναι η ακόλουθη:

Αξιολόγηση της συναισθηματικής κατάστασης ενός χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης ως συνθετικό αποτέλεσμα

Διερευνήθηκε διεξοδικά η *συναισθηματική κατάσταση* ενός χρήστη ναυτικού ηλεκτρονικού συστήματος μάθησης στη βάση της *Ενοποιητικής Θεωρίας Βασικής Συγκίνησης (ΕΘΒΣ)* σε δύο δίπολα (ικανοποίηση - μη ικανοποίηση), σε συνδυασμό με κινήσεις της κεφαλής, των ματιών και της γλωσσικής έκφρασης, ενώ παράλληλα βασίστηκε στη *θεωρητική προσέγγιση των Schachter & Singer (1962)*, που εκτιμούν ότι *περιβαλλοντικά γεγονότα* ταυτόχρονα ενεργοποιούν σωματική διέγερση και γνωστική εκτίμηση (ΔΕΦ, ΤΕΦ). Το τελικό εύρημα είναι ότι υπάρχουν μετρήσεις που δείχνουν σχετική αξιοπιστία στην αξιολόγηση της συναισθηματικής κατάστασης, αλλά χωρίς σαφή πληροφόρηση σχετικά με το βαθμό διάκρισης των συναισθηματικών καταστάσεων (π.χ. δυσδιάκριτη αξιολόγηση στην ουδέτερη συναισθηματική κατάσταση, ή μεταξύ των πολύ θετικών & θετικών συναισθημάτων, ή πολύ αρνητικών & αρνητικών συναισθημάτων). Επιπρόσθετα, τα συναισθήματα των ατόμων μπορεί να συνδέονται με κάποιο *σύστημα γενικής επιτήρησης* (κατάσταση επίτευξης των στόχων τους). Όταν οι στόχοι επιτευχθούν, υπάρχει η *αίσθηση της χαράς*, αλλιώς μια αίσθηση *δυσαρέσκειας (Oatley Approach)*.

Συναισθηματική ανίχνευση εκφραστικών μέσων

Διερευνήθηκε για την συναισθηματική ανίχνευση ενός χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης, η χρήση βιομετρικού εργαλείου (faceanalysis), και ο γλωσσικός παράγοντας (φωνητική καταγραφή) (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ). Διαπιστώθηκαν κάποια μοτίβα συσχετίσεων & επίδρασης (patterns) που συνδέουν οπτικές παραμέτρους & γλωσσικές παραμέτρους με την συναισθηματική κατάσταση των χρηστών, την ευχρηστία των διεπαφών, την εκπαιδευτική αξιολόγηση των ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης (ECDIS/Engine Simulator), την εργονομία, και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ειδικότερα, επιβεβαιώθηκαν οι παράμετροι του βιομετρικού εργαλείου (ινστίνο) για την προσοχή του κάθε χρήστη κατά την διεξαγωγή κάθε πειράματος (σενάριο) (ΠΕΦ, ΔΕΦ), και επίσης ο σχετικά μικρός γλωσσικός πλούτος των εκπαιδευόμενων - χρηστών (περιορισμένο λεξιλόγιο), μας ανέδειξε τυποποιημένες συντακτικές δομές & λέξεις που εκφράζουν συναισθήματα, διαθέσεις και πιο συγκεκριμένα την ικανοποίηση του χρήστη. Καταβλήθηκε μια πρώτη σημαντική προσπάθεια για τη γεφύρωση της ανάλυσης και αναγνώρισης συναισθημάτων, μέσω των ερευνητικών πρωτοκόλλων και της συνδυασμένης χρήσης συμβατικών και μη μεθόδων και τεχνικών, με εστίαση στη χρήση ΤΠΕ στο χώρο της ΝΕΚ (π.χ. εξομοίωση μηχανοστασίου, ECDIS).

Εννοιολογικό πλαίσιο της αλληλεπίδρασης

Διερευνήθηκε το πλαίσιο της αλληλεπίδρασης ενός χρήστη ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης όσο αφορά την τον παιδαγωγικό σχεδιασμό και την συναισθηματική διάδραση, όπου διαπιστώθηκε ότι οι εκπαιδευόμενοι αντιλαμβάνονται συναισθήματα σε πολυμεσική πληροφορία (εικονική σχέση), αλλά και ότι η εμπειρία χρήστη παίζει σημαντικό ρόλο στην συναισθηματική κατάσταση & ικανοποίηση του χρήστη (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ).

Επίδρασεις στην συναισθηματική κατάσταση ενός χρήστη

Διαπιστώθηκε ότι επηρεάζεται από εξωγενείς, ενδοσχολικούς παράγοντες, την προσωπικότητα (Big Five Model/Five Factors Model, FFM) και από τις προσδοκίες (επαγγελματικό μέλλον) (θεωρία προσδοκιών Vroom) (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ). Επιβεβαιώθηκε το Πλαίσιο Ενδογενών Ερεθισμάτων (ΠΕΕ), αφού υπάρχουν επιδράσεις (επιρροές) στην συναισθηματική κατάσταση/Ικανοποίηση του χρήστη-εκπαιδευόμενου μέσω των προθέσεων-επιθυμιών-προδιαθέσεων. Ειδικότερα, στην ΤΕΦ διαπιστώθηκε ότι η χρήση εποπτικών μέσων αλλά και ο ρόλος του εκπαιδευτικού επηρεάζουν την συναισθηματική κατάσταση, αλλά και λειτουργούν ως ένα περιορισμένο σύστημα επεξεργασίας των πληροφοριών (ΜΕΠ).

Αξιολόγηση ευχρηστίας

Η διάσταση της ευχρηστίας και ειδικότερα της προσωπικής ικανοποίησης (υποκειμενικός παράγοντας) στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μάθησης όπου το κίνητρο για συμμετοχή δεν είναι δεδομένο, αποτελεί ένα σημαντικό ερευνητικά ζητούμενο. Η συνδυασμένη χρήση των εργαλείων που αναπτύχθηκαν στην παρούσα έρευνα (εφαρμογή μη συμβατικών μεθόδων – νευροεπιστημονική & γλωσσολογική προσέγγιση, ανέδειξε μοτίβα συσχέτισης μεταξύ οπτικών & γλωσσολογικών παραμέτρων και παραμέτρων ευχρηστίας (ΠΕΦ, ΔΕΦ, ΤΕΦ). Ωστόσο, η αξιοποίηση του εργαλείου SUS (ΔΕΦ), ανέδειξε σύνδεση μόνο με γλωσσολογικούς παράγοντες (S+, S-, NSop, Tsens). Επίσης, αναδείχθηκε η ανάγκη για *ανθρωποκεντρική σχεδίαση* των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης στο χώρο της Ναυτικής Εκπαίδευσης & Κατάρτισης. Επιπρόσθετα, η εισαγωγή πιο «αντικειμενικών» εργαλείων μέτρησης που προσφέρει η Νευροεπιστήμη στην παρούσα έρευνα, ανέδειξε μια πιο «ακριβή» εικόνα όσο αφορά τα «πιστεύω» αλλά και την *συναισθηματική κατάσταση* των χρηστών-εκπαιδευόμενων, σε σχέση με την ευχρηστία των ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Ωφελιμότητα χρήσης νέων τεχνολογιών στην NEK

Η έρευνα ανέδειξε ότι η χρήση των νέων τεχνολογιών στην NEK είναι ωφέλιμη για τους εκπαιδευόμενους όσο αφορά την μελλοντική εργασία τους. Ειδικότερα, στην έρευνα οι συμμετέχοντες εκτίμησαν ότι από την χρήση των λογισμικών (ECDIS/Engine Simulator) έχουν βελτιώσεις τις ατομικές ικανότητες τους (ΔΕΦ).

Σημερινή κατάσταση σχετικά με την εισαγωγή ΤΠΕ στην NEK

Η έρευνα ανέδειξε ότι οι εκπαιδευόμενοι δεν είναι ικανοποιημένοι από την εκπαιδευτική σχεδίαση, τις υποδομές αλλά και τη δόμηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Αναδείχθηκε η ανάγκη αύξησης του χρόνου εκπαίδευσης σε εργαλεία ΤΠΕ, ενώ διαφάνηκε η απαίτηση για περισσότερες πρακτικές εφαρμογές με χρήση νέων τεχνολογιών (εξομοιωτές). Πιο συγκεκριμένα, στην ΤΕΦ διαπιστώθηκε ο κίνδυνος για ελλιπή προετοιμασία των σπουδαστών της ΑΕΝ, αφού το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δεν καλύπτει πλήρως τις εκπαιδευτικές ανάγκες τους, σύμφωνα με τις γνώμες των συμμετεχόντων στην έρευνα. Σε όλες τις ερευνητικές φάσεις επίσης διαφάνηκε η ανάγκη για αναβάθμιση των υποδομών και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

Συνολικά, η παρούσα διατριβή συμβάλει:

- στη διεξοδική ανάλυση του *φαινομένου της συναισθηματικής κατάστασης (συναισθηματική διαδραστικότητα)* των χρηστών ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης,
- στην διερεύνηση χρήσης εργαλείων από το χώρο των *νευροεπιστημών* αλλά και της *γλωσσολογίας*, για συναισθηματική ανίχνευση,
- στη χρήση *μεικτών μεθόδων (mixed methods)* ανάλυσης δεδομένων (περιγραφική & επαγωγική στατιστική ανάλυση, opencoding, πειραματική μέθοδο διπλής μέτρησης, τριγωνοποίηση-συγκλίνων παράλληλο σχεδιασμό) σε θέματα συναισθηματικής ανάλυσης, ανίχνευσης στο χώρο της NEK,
- στη συνδυασμένη χρήση *μοντέρνων εργαλείων (SWOT, UML-Usecases, richpictures)* που προέρχονται από άλλους επιστημονικούς τομείς (management, informationsystem, softwareengineering), για ανάλυση & αποτύπωση συναισθηματικών καταστάσεων και την αξιολόγηση ευχρηστίας, όπως επίσης και στην ανάλυση της κατάστασης της NEK όσο αφορά την αξιοποίηση των ΤΠΕ (εξομοιωτές, εκπαιδευτικό λογισμικό, ECDIS),
- στην εφαρμογή για πρώτη φορά μη συμβατικών μεθόδων (νευροεπιστημονική προσέγγιση, γλωσσολογική προσέγγιση) αξιολόγησης ευχρηστίας (προσωπικής ικανοποίησης) & ανάλυσης συναισθηματικής κατάστασης στην NEK, και ειδικότερα στην Ελληνική Ναυτιλιακή Εκπαίδευση, που αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες δυνάμεις στην παγκόσμια ναυτιλία και εμπόριο,
- στη συνδυασμένη αξιοποίηση *έγκυρων εργαλείων αξιολόγησης ευχρηστίας (SUSscale)* με μη συμβατικές μεθόδους (νευροεπιστημονικές & γλωσσολογικές τεχνικές) στα ναυτικά συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης για πρώτη φορά,
- στη βελτίωση της σχεδίασης συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης προς την κατεύθυνση μιας πιο *χρηστοκεντρικής σχεδίασης* των ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης (π.χ. ECDIS, engine simulators,) που θα λαμβάνουν σοβαρά υπόψη την ικανοποίηση των χρηστών από την λειτουργία τους (μαθησιακή διαδικασία – χειρισμό),
- στη υιοθέτηση βελτιωμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης (bestpractices) από τον IMO, αλλά και από το Ελληνικό ΥπουργείοΕμπορικής Ναυτιλίας, όπου θα λαμβάνονται υπόψη τα πορίσματα της παρούσας έρευνας σχετικά με τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων και ειδικότερα των παραγόντων επίδρασης της ικανοποίησης των χρηστών, και τέλος,
- η παροχή χρήσιμων πληροφοριών για τον σχεδιασμό μεθόδων και τεχνικών που θα παρέχουν πιο «*αντικειμενικές*» μετρήσεις, όσο αφορά

την συναισθηματική κατάσταση των χρηστών ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, και την αξιολόγηση της ευχρηστίας τους, μέσω των ερευνητικών πρωτόκολλων που αναπτύχθηκαν στη παρούσα έρευνα.

Στο πλαίσιο της συνεισφοράς της παρούσας διατριβής, δημοσιεύτηκαν μέχρι την ολοκλήρωση της, οι εξής επιστημονικές εργασίες μετά από κρίση, σε συνέδρια ή περιοδικά:

Θεωρητική προσέγγιση

- **Εφαρμογή Μεθόδων και εργαλείων των Νευροεπιστημών στη Ναυτική Εκπαίδευση**, (2010). Δ. Παπαχρήστος, Ν. Νικητάκος, Πρακτικά Συνεδρίου «Συνάντηση Ναυτικής Τεχνολογίας 2010» Ευγενίδειο Ίδρυμα, 30 Νοεμβρίου-1 Δεκεμβρίου 2010, σελ. 177-190, www.elint.org.gr.

Μεθοδολογία

- **Gaze tracking method use in the satisfaction evaluation of e-learning systems in marine education**, D. Papachristos, N. Nikitakos, K. Alafodimos, Proceedings International Scientific Conference eRA6, The Synergy Forum, 19-24 September, 2011, Piraeus, Greece, pp. 8-13, <http://era.teipir.gr>.
- **Usability Evaluation at the Ship's Bridge: A Multi-Method Approach**, Papachristos, D., Koutsabasis, P., Nikitakos, N. In Proceedings of 4th International Symposium on "Ships Operations, Management and Economics" - SOME12, The Greek Section (SNAME), 8-9 November, 2012, Eygenideio Foundation, Athens, <http://www.sname.org/greeksection/some2012>.
- **Emotion Evaluation of Simulation System in Educational Practice**, Papachristos, D., Nikitakos, N., & Alafodimos, K. (2012). In Proceedings of The International Conference on E-Learning in the Workplace 2012 (ICELW2012), www.icelw.org, June 13th-15th, 2012, New York, NY, USA
- **An evaluation framework in maritime education and training for e-learning user's environment satisfaction**, Prof. Hu Quiyou, Prof. Nikitas Nikitakos, Phd cand. Dimitrios Papachristos, Proceedings of IAMU AGA14, 26-28 October 2013, ROMANIA.
- **Αξιολόγηση ης Προσωπικής Ικανοποίησης Χρήστη Ναυτικών Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης**, Παπαχρήστος, Δ. Νικητάκος, Ν. Στα Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Γνωσιακής Επιστήμης (αναρτημένη ανακοίνωση-poster), 6-8 Ιουνίου, 2013, ΕΚΠΑ, Αθήνα, <http://cogsci13.helleniccognitivesciencesociety.gr/>.

Έρευνα

- **Gaze tracking method in marine education for satisfaction analysis**, Papachristos, D., Nikitakos, N., Kalogiannakis, M., & Alafodimos, C. (2012). In R. Pintó, V. López, & Cr. Simarro (Eds) *Proceedings of the 10th International Conference on Computer Based Learning in Science CBLIS'2012, Learning Science in the Society of Computers*, Barcelona, Centre for Research in Science and Mathematics Education (CRECIM), 26-29 June 2012, 263-271.

- **Gaze Tracking Method Use In The Satisfaction Evaluation (MATLAB Environment) In Marine Education**, Papachristos, D., Nikitakos, N., Kalogiannakis, M., & K. Alafodimos, C. (2012). In Proceedings 1st Virtual International Conference on Advanced Research in Scientific Areas (ARSA-2012), Dec 3-7, 2012, pp. 686-692, www.arsa-conf.com.
- **A Multi-Method Approach Use In The Satisfaction Evaluation of Simulation Systems In Marine Education**, D. Papachristos, N. Nikitakos, M. Lambrou, C. Alafodimos, (2012). Proceedings International Scientific Conference eRA7, 27-30 September, 2012, Education Session I, pp.8-16, TEI Piraeus, Greece, pp. 8-13, <http://era.teipir.gr>.
- **Gaze Tracking Method Use In the Satisfaction Evaluation (Matlab Environment) in Maritime Education**, D. Papachristos, N. Nikitakos, M. Lambrou, M. Kalogiannakis, C. Alafodimos, (2013). *Informatics & IT Today Journal*, ISSN: 1339-147X, Volume 1, Issue 1, July 2013.
- **Evaluation of Educational Software for Marine Training with the Aid of Neuroscience Methods and Tools**, Papachristos, D., & Nikitakos, N., *International Journal of Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Vol.5, No4, December 2011, pp. 541-545.
- **A Neuroscience Approach in User Satisfaction Evaluation in Maritime Education**, Papachristos, D., & Nikitakos, N., Lambrou, M.A., *International Journal of Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Vol.7, No3, September 2013, pp. 319-26.
- **Experimental Research in Operation Management in Engine Room by using Language Sentiment/Opinion Analysis**, Papachristos, D., & Nikitakos, N., *International Journal of Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Vol.8, No4, December 2014, pp. 605-12.
- **Questionnaire assessment of training in a marine simulator**, V. Tsoukalas, D. Papachristos, A.A. Stefanakou, N. Tsoumas, N. Nikitakos, *WMU J Marit Affairs* (2015) 14: 293-312.
- **Experimental Research with Neuroscience Tool in Maritime Education and Training (MET)**, Papachristos, D. Nikitakos, N. *International Journal of Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Vol.10, No.2, June 2016, pp. 341-49.
- **Εφαρμογή τεχνικών γλωσσολογίας στην αξιολόγηση συναισθηματικής κατάστασης χρηστών ναυτικών ηλεκτρονικών συστημάτων μάθησης**, Δ. Παπαχρήστος, Μ. Λάμπρου, Ν. Νικητάκος, Πρακτικά Συνεδρίου «Συνάντηση Ναυτικής Τεχνολογίας 2017» Ευγενίδειο Ίδρυμα, 12-13 Δεκεμβρίου 2017, www.elint.org.gr.

7.3 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Ως μελλοντική έρευνα στην κατεύθυνση της παρούσας διατριβής, μπορεί να σημειωθούν τα εξής:

- ✓ Η επέκταση των μέσων συναισθηματικής ανίχνευσης σε άλλα εργαλεία των νευροεπιστημών (EEG helmet, fMRI κ.α.), και η συνδυασμένη χρήση τους με στόχο το βέλτιστο αποτέλεσμα, και τη δημιουργία καλύτερων πρακτικών (bestpractice). Μελλοντικοί στόχοι, η πλήρης τεκμηρίωση μέσων συναισθηματικής ανίχνευσης για την δημιουργία μιας γενικής μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, η αυτοματοποίηση της διαδικασίας με την χρήση μοντέρνων μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης (μηχανική μάθηση, τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, ασαφής λογική, κ.α.), και η γεφύρωση της ανάλυσης και αναγνώρισης συναισθημάτων.
- ✓ Η επέκταση του θεωρητικού πλαισίου της παρούσας διατριβής με την εισαγωγή μοντέλων ικανοποίησης χρήστη (ISSuccess), μοντέλων αποδοχής τεχνολογίας (TAM), και της κλεψύδρας των συναισθημάτων (Hourglass of Emotions). Με την εφαρμογή τέτοιων μοντέλων και μεθόδων, που τυγχάνουν ευρείας αποδοχής στην επιστημονική κοινότητα της αλληλεπίδρασης άνθρωπου-υπολογιστή και της συναισθηματικής υπολογιστικής, μπορεί να διερευνηθεί καλύτερα το φαινόμενο της ικανοποίησης του χρήστη (user satisfaction) και της συναισθηματικής διαδραστικότητας, και να εμβαθυνθεί περισσότερο η αξιολόγηση της ευχρηστίας, προς την κατεύθυνση της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης των ναυτικών συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.
- ✓ Η εφαρμογή των πειραματικών μεθόδων σε μεγαλύτερο δείγμα εκπαιδευόμενων της ΝΕΚ σε εθνικό, αλλά και σε διεθνές επίπεδο.
- ✓ Η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας για την δημιουργία κατάλληλων μαθημάτων ΝΕΚ σε ναυτικούς (Αξ/κούς ΕΝ, ναυτικούς κατώτερων πληρωμάτων) σε συνεργασία με ακαδημαϊκά ιδρύματα (π.χ. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, τμήμα Ναυτιλίας & Επιχειρηματικών Υπηρεσιών), με έμφαση την αξιοποίηση ΤΠΕ στην ΝΕΚ (κατάλληλη σχεδίαση εκπαιδευτικών προγραμμάτων εκμάθησης τεχνολογικών εργαλείων στην ναυτική πράξη).
- ✓ Τέλος, η εφαρμογή των πειραματικών μεθόδων σε χρήστες ηλεκτρονικών συστημάτων πλοήγησης ή διαχείρισης μηχανοστασίου εν πλω (onboard), για αξιολόγηση της ευχρηστίας (προσωπικής ικανοποίησης, συναισθηματικής διάδρασης) και της εργονομίας των συστημάτων/συσκευών, υπό το πρίσμα των μεθόδων και τεχνικών της γνωστικής νευροεπιστήμης & εργονομίας, για πιο αξιόπιστα δεδομένα σε

πραγματικές συνθήκες, σύμφωνα και με τους εκάστοτε σχετικούς κανονισμούς του ΙΜΟ.

7.4 Προϋποθέσεις και Περιορισμοί Έρευνας

Η παρούσα έρευνα προϋποθέτει τη συμμετοχή εκπαιδευόμενων στην ΝΕΚ (ΑΕΝ, ΚΕΣΕΝ) όλων των βαθμίδων για τους απόφοιτους, ή όλων των ετών εκπαίδευσης αν αφορά την βασική ναυτική τριτοβάθμια εκπαίδευση. Βασικοί περιορισμοί της έρευνας είναι: (α) το μέγεθος του δείγματος ($N=98$ άτομα) των εκπαιδευόμενων, (β) η γραπτή αποδοχή της συμμετοχής σε ένα πείραμα που περιλαμβάνει βιομετρικά εργαλεία, (γ) ο χρονικός περιορισμός, αφού υπάρχει αυστηρό διάγραμμα ολοκλήρωσης της εργασίας (σύμφωνα με τα ερευνητικά πρωτόκολλα), (γ) ο γεωγραφικός περιορισμός (πραγματοποιήθηκε στο Ν. Αττικής), (δ) κόστος διεξαγωγής, αφού μεγάλο μέγεθος δείγματος απαιτεί υψηλό κόστος, π.χ. μετακινήσεις, χρόνος, εξοπλισμός κοκ. και (ε) έγγραφη άδεια από το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας για την πραγματοποίηση των πειραμάτων (υπήρξαν σημαντικές χρονικές καθυστερήσεις λόγω γραφειοκρατίας). Τέλος, λόγω της οικονομικής ύφεσης, δεν υπήρξε επαρκής χρηματοδότηση για την αγορά και δοκιμή περισσότερων βιομετρικών εργαλείων (in vivo τεχνικές), ώστε να εφαρμοστούν με μεγαλύτερη πληρότητα, οι μέθοδοι και τεχνικές της γνωστικής νευροεπιστήμης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Αβούρης, Ν., (2000). *Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Μηχανής:Μία Εισαγωγή*, Αθήνα:Δίαυλος.

Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., Μουστάκας, Κ., (2015). *Εισαγωγή στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή*. Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Αγγέλου, Ζ. (2013). *Αυτόματη Ανάλυση Αποψης με βάση τη θεωρία του Appraisal*. Διπλωματική Εργασία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Τεχνολογία», Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ - ΣΗΜΜΥ, ΕΜΠ, Αθήνα, σελ. 10-14.

Ακουμιανάκης, Δ. (2006). *Διεπαφή Χρήστη - υπολογιστή: μια σύγχρονη προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Αλεξανδρή, Χ. (2011). *Υπολογιστική Γλωσσολογία*. Αθήνα: Εκδ. Παπασωτηρίου.

Βακόλα, Μ. και Νικολάου, Ι. (2012). *Οργανωσιακή Ψυχολογία και Συμπεριφορά*. Αθήνα: Εκδ. Rosili.

Βάρβογλη, Λ. (2006). *Η Νευροψυχολογία του Στρες στην καθημερινή ζωή*. 2^η έκδοση, Αθήνα: Εκδ. Καστανιώτη.

Βασιλοπούλου, Χ. (1977). *Η Αρχή Εποπτείας και η Εφαρμογή αυτής στην Διδακτική Πράξη*. Θεσ/νίκη: Αυτοέκδοση.

Βεντούρας, Β.-Χ. (2015). *Τεχνολογίες της In-Vivo Διαγνωστικής*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Bertrand, Υ. (1999). *Σύγχρονες Εκπαιδευτικές Θεωρίες*. Γ' Έκδοση, μτφρ. Α. Σιπητάνου, Ε. Λινάρδου, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Βλάχος (2015). Η συνεισφορά των νευροεπιστημών στο πεδίο της Ειδικής Αγωγής. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 2015, 5-13.

Βοσνιάδου, Στ. (2001). *Εισαγωγή στην Ψυχολογία*. Τόμος Α'. Αθήνα: GUTENBERG, Σειρά Ψυχολογία.

Βοσνιάδου, Σ. (επιμ.)(2004). *Γνωσιακή Επιστήμη, η νέα επιστήμη του νου*. Αθήνα: εκδ. Gutenberg.

Βοσνιάδου, Σ. (επιμ.)(2006).*Σχεδιάζοντας Περιβάλλοντα Μάθησης υποστηριζόμενα από τις σύγχρονες τεχνολογίες*. Αθήνα: εκδ. Gutenberg.

Βοσνιάδου, Στ. (επιμ.)(2007). *Εισαγωγή στην Ψυχολογία. Κοινωνική Ψυχολογία, Κλινική Ψυχολογία*. Τόμος 2. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Βοστατζόγλου, Θ. (1988). *Αντιλεξικόν ή Ονομαστικόν της Νεοελληνικής Γλώσσας*. Β' Έκδοση, Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Brennan, F.J. (2009). *Ψυχολογία, Ιστορία και Συστήματα*. Μτφρ. Κ. Παπάζογλου, Αθήνα: Εκδόσεις Τόπος.

Γιαννούλα, Α.Ε. (2010). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Διδακτική Αξιοποίηση στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον*. Αθήνα: Καυκάς.

Γερογιάννης, Β. Κακαρόντζας, Γ. Καμέας, Α. Σταμέλος, Ι. και Φιτσιλής, Π. (2009). *Αντικειμενοστρεφής Ανάπτυξη Λογισμικού με τη UML*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Γεωργαλίδου, Μ. Σηφιανού, Μ. και Τσάκωνα, Β. (επιμ.)(2014). *Ανάλυση Λόγου, Θεωρία και Εφαρμογές*. Αθήνα: Εκδόσεις Νήσος.

Γιούλη, Β. και Φωτοπούλου, Α. (2012). Το σημασιολογικό πεδίο των συναισθημάτων: ταξινόμηση των ρημάτων της νέας Ελληνικής που δηλώνουν συναίσθημα. *Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Ελληνικής Γλωσσολογίας*, Κομοτηνή, σελ. 754-762.

Γραβάνης, Γ. και Γιαννουτάκης, Κ. (2012). *Προγραμματισμός με τη χρήση Matlab*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Γρηγοριάδου, Μ. Γουλή, Ε. και Γόγουλου, Α. (επιμ.)(2009). *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδ. Νέων Τεχνολογιών.

Chalmers, A. F. (2000). *Τι είναι αυτό που το λέμε επιστήμη;* (μτφρ. Γ. Φουρτούνης), Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (ΠΕΚ).

Chomsky, N. (2005). Η Βιογλωσσολογία και η ανθρώπινη ικανότητα. μτφρ. Γ. Κουτζόγλου, *Γλωσσολογία* 16(2004-2005), σελ.16-25.

Δημητριάδης, Σ.Ν. (2014). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. Θεσ/νίκη: Τζιόλα.

deSaussure, F. (1979). *Μαθήματα Γενικής Γλωσσολογίας*. Μτφρ. Φ.Δ. Αποστολόπουλος, Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.

Dix, A. Finlay, J. Abowd, G. D. And Russell, B. (2004). *Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή*. Τρίτη έκδοση. Εκδόσεις Γκιούρδας.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D, and Beale, R. (2007). *Επικοινωνία Ανθρώπου - Υπολογιστή* (3η Έκδοση). Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα.

Δόλγυρα, Κ. (2004). *Ψυχολογικά Θέματα: Εισαγωγή στη λειτουργία της κατανόησης του γραπτού λόγου*. Αθήνα: Gutenberg.

Δουλούδης, Κ. (2012). *Εικονικοί πράκτορες Ενσωματωμένοι διαλογικοί πράκτορες, ανάλυση και αξιολόγηση της πράκτορα Greta*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, τμ. Μηχ. Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, Παν. Αιγαίου, Σύρος.

Ευκλείδη, Α. Σαμαρά, Α. και Πετροπούλου, Μ. (1996). Η Μίκρο- και Μάκρο- Εξέλιξη των Μεταγνωστικών Εμπειριών: Η Επίδραση Διαφόρων Φάσεων Λύσης Προβλήματος και Ατομικών Παραγόντων. *Ψυχολογία*, 3(2), σελ. 1-20.

Eysenck, W.M. (2010). *Βασικές Αρχές Γνωστικής Ψυχολογίας*. Μτφρ. Μ. Κουλεντιανού, Αθήνα: Gutenberg.

Ζαβλανός, Μ. (1998). *Μάνατζμεντ*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝ.

Ζαβλανός, Μ. (1999). *Οργανωτική συμπεριφορά*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝ.

Garrett, J.-J. (2011). *Βασικά Στοιχεία της εμπειρίας του χρήστη*. Μετάφραση Α. Σαράφη, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Goleman, D. (1998). *Η συναισθηματική νοημοσύνη*. Λα' Έκδοση, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2012). *Ποσοτική Εμπειρική Έρευνα και δημιουργία Στατιστικών Μοντέλων*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Ζευκίλης, Α. (1994). *Τα Εποπτικά Μέσα Διδασκαλίας, Σύγχρονη Προσέγγιση της Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδ. Γρηγόρης.

Jarvis, P. (2005). *Συνεχιζόμενη Εκπαίδευση και κατάρτιση, θεωρία και Πράξη*. Μεταφρ. Α. Μανιάτη, Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Jarrett, C. (2011). *50 Ψυχολογικές Θεωρίες που επηρέασαν την ανθρωπότητα*. Μτφρ. Σ. Κοντογιάννης, Εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Hayes, N. (2012). *Εισαγωγή στην Ψυχολογία*. Τόμος Α', Μτφρ. Κ. Σπανούδης - Κ. Συρμαλή, Αθήνα: Εκδ. Πεδίο.

- Hunger, J.D. and Wheelen, T.L. (2004). *Εισαγωγή στο Στρατηγικό Μάνατζμεντ*. 3^η Αμερικανική Έκδοση, μεταφρ. Α. Σοκοδήμος, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Illeris, K. (2009). *Σύγχρονες Θεωρίες Μάθησης*. Μτφρ. Γ. Κουλαουζίδης, Εκδ. Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Κατσιλλης, I.M. (2006). *Επαγωγική Στατιστική*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
- Καφετζόπουλος, Ε. (1995). *Εγκέφαλος, συνείδηση και συμπεριφορά, μια ιστορική εισαγωγή στη Νευροψυχολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Εξάντας-Τρίαμης Λόγος, σελ. 33-52.
- Κόκκος, Α. (2005). *Εκπαίδευση Ενηλίκων, Ανιχνεύοντας το πεδίο*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Ιωσιφίδης, Θ. (2003). *Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Κριτική.
- Ιωσιφίδης, Θ. (2008). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Κριτική.
- Kalat, J.W. (2001). *Βιολογική Ψυχολογία*. 5^η έκδοση, τομ.1, Μτφρ, Α.Καστελλάκης, Δ. Χρησιτίδης, Εκδ. Έλλην, Αθήνα.
- Κάλλας, Ι. (2008). *Η πληροφορική τεχνολογία στην κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Εκδ. Νεφέλη.
- Καμπάκη-Βουγιουκλή, Π. (2011) *Μαθήμα Γλωσσολογία κατά παράδοση*. Αθήνα: Εκδ. Σπανίδης.
- Καμπουράκης Γ. Λουκής Ε. (2006). *Ηλεκτρονική Μάθηση*. Εκδ. Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Κανάκη, Ι.Ν. (1989). *Διδασκαλία και Μάθηση με σύγχρονα μέσα επικοινωνίας*. Αθήνα: Εκδ. Γρηγόρη.
- Kandel, E.R. Schwartz, J.H. and Jessel, T.M. (1999). *Νευροεπιστήμη και συμπεριφορά*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Καραγεώργος, Δ. Α. (2002). *Μεθοδολογία Έρευνας στις επιστήμες της αγωγής, μία διδακτική προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.
- Καργόπουλος, Φ. και Δημητρίου, Α. (2015). *Τέσσερα επιστημολογικά προβλήματα της γνωσιοεπιστήμης. Νόησις*, τεύχος 8.

Καρυδάκης, Γ.Α. (2009). *Εμφύχωση συνθετικών χαρακτήρων - ανάλυση συναισθήματος στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανής*. Διδακτορική Διατριβή, ΣΗΜΜΥ, ΕΜΠ, Αθήνα.

Κεκές, Ι.Ι. (επιμ.)(2011). *Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Ζητήματα Σχεδιασμού και Εφαρμογών*. Αθήνα: Εκδ. Διάδραση.

Κιουντούζη, Ε. (2009). «*Μεθοδολογίες ανάλυσης και σχεδιασμού πληροφοριακών συστημάτων*», (Γ' έκδοση). Αθήνα: Εκδ. Ε. Μπένου.

Κολιάδης, Ε.Α. (2002). *Γνωστική ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη*. Τόμος Δ', Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις Εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδ. Νέων Τεχνολογιών.

Κουτσαμπάσης, Π. (2011). *Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή. Αρχές Μέθοδοι και Παραδείγματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Κουτσαμπάσης, Π. (2015). *Αξιολόγηση διαδραστικών Συστημάτων με επίκεντρο τον Χρήστη*. ΣΕΑΒ, Αθήνα.

Κυριαζόπουλος, Π. και Σαμαντά, Ε. (2011). *Μεθοδολογία Έρευνας Εκπόνησης Διπλωματικών Εργασιών*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.

Λάζος, Γ. (1998). *Το πρόβλημα της Ποιοτικής Έρευνας στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Αθήνα: Παπαζήσης.

Λαΐος, Λ. και Γιαννακούρου, Μ. (2003). *Σύγχρονη Εργονομία*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Λέπυρας, Γ. (2000). *Αλληλεπίδραση Χρήστη - Υπολογιστή: Η Μεθοδολογία της Συμπληρωματικής Υποστήριξης στην Υπηρεσία Διαφορετικών Πολιτισμικών Κοινοτήτων*. Διδακτορική Διατριβή, τμήμα Πληροφορικής, ΕΚΠΑ, Αθήνα.

Λουκαΐδης, Κ.Α. (2011). *Στατιστική Επεξεργασία Δεδομένων με τη χρήση του IBM SPSSSTATISTICS 19*. Εκδόσεις Η.Επιφανίου, Λευκωσία, Κύπρος.

Λυμπεράκης, Σ. (1997). *Εγκέφαλος και Ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Μακρή, Α. και Βλαχόπουλος, Δ. (2017). Ηλεκτρονική μάθηση: η πολυσημία και πολυπλοκότητα της έννοιας: Μία συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση. In: *Proceeding of 9th International Conference in Open & Distance Learning*, November 2017, pp. 131-145, Athens, Greece.

- Μακράκης, Β. (2000). *Υπερμέσα στην Εκπαίδευση: Μία Κοινωνικο-εποικοδομιστική Προσέγγιση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Μακράκης, Β. (2001). *Ανάλυση Δεδομένων στην Επιστημονική Έρευνα με τη χρήση του SPSS*. 2^η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις GUTENBERG.
- Μαλατέστα, Λ. (2009). *Επικοινωνία Ανθρώπου-υπολογιστή βασισμένη σε ανάλυση και σύνθεση οπτικών πληροφοριών*. Διδακτορική Διατριβή, ΣΗΜΜΥ, ΕΜΠ, Αθήνα.
- Μάτζαρης, Ι. (2012). *Επιστημονική Έρευνα*. Σέρρες: Έκδοση Ιδίου.
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). *Η Σχολική Τάξη*. Β' Έκδοση, Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Μαρμαράς, Ν. (2010). *Εισαγωγή στην Εργονομία*. Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ.
- Μαρμαράς, Ν. και Ναθαναήλ, Δ. (2015). *Εισαγωγή στην Εργονομία*. 2^η Έκδοση, ΣΕΑΒ.
- Ματσαγγούρας, Η. (2009). *Εισαγωγή στις Επιστήμες της Παιδαγωγικής, Εναλλακτικές Προσεγγίσεις, Διδακτικές Προεκτάσεις*. Αθήνα: Εκδ, Gutenberg.
- Μέλλον, Ρ. (2005). *Η Ανάλυση της Συμπεριφοράς, Θεμελιώδης συμπεριφορισμός, μέθοδοι έρευνας και βασικές αρχές καθορισμού αντιδράσεων και δράσεων*. Τόμος Α. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μεταλλίδου, Π. και Ευκλείδη, Α. (1998). *Θυμικές, Γνωστικές και Μεταμνημονικές Επιδράσεις στην Εκτίμηση της Ορθότητας της Λύσης Προβλημάτων και της Ικανοποίησης από αυτή την Λύση*. *Ψυχολογία*, 5(1), σελ. 53-70.
- Μιälaret, G. (2007). *Επιστήμες Εκπαίδευσης, η διαμόρφωση και η εξέλιξη ενός επιστημονικού πεδίου*. (μτφρ. Δ. Καρακατσάνη), Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Μικρός, Γ. (2009). *Η ποσοτική ανάλυση της κοινωνιογλωσσολογικής ποικιλίας, Θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο, σελ. 275-276.
- Μικρόπουλος, Τ.Α. (2000). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. Αθήνα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Μικρόπουλος, Α. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μπαλιάτσας, Δ. (2005). *Γραμματική της Νεοελληνικής γλώσσας (θεωρία-παραδείγματα)*. Αθήνα: Εκδόσεις Έννοια.

Μπαμπινιώτης, Γ. και Κλαίρης, Χ. (2011). *Συνοπτική γραμματική της νέας ελληνικής, δομολειτουργική – επικοινωνιακή*. Αθήνα: Εκδόσεις Κέντρο Λεξικολογίας.

Μπαμπλέκου, Ζ. (2011). *Γνωστική Ψυχολογία, Μοντέλα Μνήμης*. Αθήνα: Εκδ. Gutenberg.

Μπεζεβέγκης, Η. και Παυλόπουλος, Β. (1998). Αξιολόγηση της προσωπικότητας παιδιών και εφήβων από τους γονείς: κατασκευή και ψυχομετρικά χαρακτηριστικά ενός ερωτηματολογίου. *Ψυχολογία*, 5, σσ. 165-78.

Μπελάλη, Θ. και Παπαδάτου, Δ. (2008). *Βασικές γνώσεις ψυχολογίας για επαγγελματίες υγείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Νόβα - Καλτσούνη, Χ. (2006). *Μεθοδολογία Εμπειρικής Έρευνας στις Κοινωνικές Επιστήμες*, Αθήνα: Εκδ. Gutenberg.

Ντάβου, Μπ. (2000). *Οι Διεργασίες της Σκέψης στην Εποχή της Πληροφορίας: Θέματα Γνωστικής Ψυχολογίας και Επικοινωνίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήσης, σελ. 117-30.

Ντάβου, Μπ. (2006). Η έννοια της «αποτίμηση» στη μελέτη της συγκίνησης: Προς μία κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου της συγκίνησης. *Νόησις*, τ.2, Ειδικό Αφιέρωμα: Συγκίνηση και Νόηση, σελ. 5-12.

Ντάφλη, Ε.. (2015). *Τεχνικές Προσομοίωσης / Κλινικών Σεναρίων εικονικών ασθενών για χρήση στην Ιατρική Εκπαίδευση και αξιολόγηση, στον τομέα της Καρδιολογίας*. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Παν. Θεσ/νίκης, Θεσ/νίκη.

Oatley, K. AndJenkins, J. (2004). *Συγκίνηση: Ερμηνεία και Κατανόηση*. (μτφρ. Μ. Σόλμαν, Μπ. Ντάβου), Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση, σελ. 41-60.

Ορφανού, Κ.Σ. (2014). *Εγκυροποίηση και διερεύνηση του ερωτηματολογίου SystemUsabilityScale στο πλαίσιο των συστημάτων μάθησης διαχείρισης της μάθησης*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, ΠΜΣ Επιστήμες της Εκπαίδευσης, Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πάτρας.

Ουζούνη, Χ και Νακάκης, Κ (2011). “Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των εργαλείων μέτρησης σε ποσοτικές μελέτες”. *Νοσηλευτική* [Online], 50 (2), 231–239 Διαθέσιμο από: <http://knakakis.advancednursing.teiste.gr/wp-content/uploads/2014/01/07.pdf> [Τελευταία πρόσβαση 24/4/2017].

Pagels, H. (1996). *Τα όνειρα του Λόγου, ο υπολογιστή και η εμφάνιση των επιστημών της πολυπλοκότητας*. Μτφρ. Κ. Χατζηκυριάκου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Παναγής, Γ. (2002). *Νευροεπιστήμη της συμπεριφοράς: Βασικές αρχές, μέθοδοι, τεχνικές & εργαστηριακές ασκήσεις*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδη.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Χ. και Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγηση του*. Αθήνα, Εκδόσεις Μεταίχιμο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2005). *Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Πανάς, Ε. (2013). *Έρευνα της Κατάστασης των ΑΕΝ της Ελλάδας με βάση τις απόψεις των σπουδαστών το 2012*. Αθήνα: Ευγενίδειο Ίδρυμα Αθηνών (ΕΙΑ) – Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΟΠΑ).

Πανέτσος, Σπ. (2001). *Οι Υπολογιστές στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: ΙΩΝ.

Πασχάλης, Α. (1990). *Εισαγωγή στην Επιστήμη της Ψυχολογίας*. Αθήνα: Εκδ. Παπαζήση.

Παπαδάκη-Μιχαηλίδη, Ε. (1998). *Η σιωπηλή γλώσσα των συναισθημάτων. Η μη λεκτική επικοινωνία στις διαπροσωπικές σχέσεις*. 4^η έκδοση, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Παπαδάτου-Παστού, Μ. (2011). Είναι τα συνδετιστικά μοντέλα συμβατά με τα φυσικά νευρωνικά δίκτυα; Μια κριτική θεώρηση. *Εγκέφαλος 2011*, 48(1), σελ.5-12.

Παπαχρήστος, Δ. Τσιαντής, Κ. Κασσίδας, Αθ. και Γρ. Νικολάου, (2008). Εκπαιδευτική Αξιολόγηση στα περιβάλλοντα προσομοίωσης. Το παράδειγμα του υπολογιστικού περιβάλλοντος προσομοίωσης-Matlab, *Πρακτικά 20^{ου} Εθνικού Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρείας Επιχειρησιακών Ερευνών*, Σπέτσες, Παράρτημα ΤΕΙ Πειραιά, 19-20 Ιουνίου, 2008.

Παπαχρήστος, Δ. ΠΑΞΙΟ/ΡΑΧΙΟ Model για αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού, 17^ο Συνέδριο ΕΕΕΕ «Διαχείριση Κινδύνου», Πρακτικά Συνεδρίου, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Ιούνιος 2005.

Πετροπούλου, Ο., Κασιμάτη, Α., Ρετάλης, Σ., (2015). *Σύγχρονες μορφές εκπαιδευτικής αξιολόγησης με αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Πρέζας, Π. (2003). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. Αθήνα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Πρωτόπαππας, Α. Χ. (2004). *Εισαγωγή στη Θεωρία και Μεθοδολογία της Γνωσιακής Επιστήμης*. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, ΠΜΣ «Βασικής και Εφαρμοσμένης Γνωσιακής Επιστήμης», τμήμα ΜΙΘΕ, ΕΚΠΑ, Αθήνα, σελ.73-74.

- Πρωτόπαππας, Α. Χ. (2015). Ο νους ως μηχανή: Θεωρία, νευροαπεικόνιση και φαινομενολογία στη γνωσιακή επιστήμη. *Νόησις*, τεύχος 8.
- Ράπτης, Α. και Ράπτη, Α. (2002). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορικής*. Αθήνα: Έκδοση ιδίων.
- Ρετάλης, Σ. (επιμ.)(2005). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία. Οι προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου στην υπηρεσία της μάθησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη, σελ. 97-102.
- Robbins, S.P. and Judge, T.A. (2011). *Οργανωσιακή συμπεριφορά, βασικές έννοιες και σύγχρονες συμπεριφορές*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Robson, C. (2007). *Η Έρευνα του πραγματικού κόσμου, ένα μέσο για τους κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. (μτφρ. Β. Νταλάκου, και Κ. Βασιλικού), Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
- Roblyer, M.D. (2009). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδασκαλία*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝ-ΙΩΝ.
- Rogers, Y. Sharp, H. and Preece, J. (2013). *Σχεδίαση Διαδραστικότητας, Επεκτείνοντας την Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή*. Μεταφρ. Γ. Σαμαράς, Αθήνα: Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας.
- Ross, A. (2017). *Οι Βιομηχανίες του Μάλλοντος*. Μτφρ. Ν. Ρούσσοσ, Εκδ. Ίκαρος, Αθήνα.
- Ρούσσοσ, Π.Α και Τσαούσης, Γ. (2011). *Στατιστική στις επιστήμες της συμπεριφοράς με τη χρήση του SPSS*. Αθήνα: Τόπος.
- Σαΐτης, Χ.Α. (2008). *Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης, θεωρία και Πράξη*. 5^η Έκδοση, Αθήνα: Έκδοση ιδίου.
- Σαραφίδου, Γ.-Ο. (2011). *Συνάρθρωση ποσοτικών & ποιοτικών προσεγγίσεων: η Εμπειρική Έρευνα*. Αθήνα: GUTENBERG.
- Sarris, V. and Reib, S. (2009). *Μεθοδολογία Έρευνας & Πειραματική Ψυχολογία*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- Schnell, R. Hill, P.B. and Esser, E. (2014) *Μέθοδοι Εμπειρικής Κοινωνικής Έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις Προπομπός.
- Shneiderman, B. and Pleasant, C. (2010). *Σχεδίαση Διεπαφής Χρήστη, Στρατηγικές για αποτελεσματική επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή*. Μετάφραση Γ. Καλιπάκης, Θεσ/νίκη: Εκδόσεις Τζιόλας.

- Stapleton, M. (2011). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία*. Μτφρ. Α.-Σ. Αντωνίου, Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.
- Σίμος, Π. Και Κομίλη, Α. (2003). *Μέθοδοι Έρευνας στην Ψυχολογία και τη Γνωστική Νευροεπιστήμη*. Αθήνα:Παπαζήση.
- Σμυρνής, Ν. (2015). Ο νους ως μηχανή και το μέτρο επεξεργασίας της πληροφορίας στον εγκέφαλο. *Νόησις*, τεύχος 8.
- Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες Τάσεις στην Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Stemberg, R. (2012). *Γνωστική Ψυχολογία*. Μτφρ. Ι. Βραχωρίτου, Εκδ. Διάδραση, Αθήνα.
- Στεφανάκος, Χ.Ν. (2011). *Προγραμματίζοντας σε Matlab*. Αθήνα: Συμμετρία.
- Σύρκος, Γ. (2011). *Εισαγωγή στη σχεδίαση συστημάτων ελέγχου με το Matlab*. Αθήνα. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- Τάτσης, Ν.Χ. (1997). *Κοινωνιολογία, Ιστορική Εισαγωγή και Θεωρητικές Θεμελιώσεις*. Αθήνα: Οδυσσέας.
- Τζαφέστα, Ε. (2015). Ποια μηχανή, ποια (φυσική) επιστήμη; *Νόησις*, τεύχος 8.
- Thagard, P. (2009). *Νους, Εισαγωγή στη Γνωστική Επιστήμη*. Μτφρ. Μ. Ζηρίτη, Αθήνα: Εκδ. Πολύτροπον.
- Τηλικίδου, Ε. (2011). *Η Έρευνα του Μάρκετινγκ*. Θεσ/νίκη: Εκδ. Σοφία.
- Τρίγκα-Μέτρικα, Ε.Δ. (2010). *Μαθησιακές Δυσκολίες*. Θεσ/νίκη: Γρηγόρη.
- Τριάρχου, Λ. (2015). *Νευροβιολογικές Βάσεις στην Εκπαίδευση*. ΣΕΑΒ, Αθήνα
- Τσιγκας, Ε. (1986). *Εισαγωγή στη Φυσιολογία & Ανατομική του Ανθρώπου*. Θεσ/νίκη: UniversityStudioPress.
- Τσαντήλα, Α. (2007). *Συναίσθημα και Γλώσσα, ένα μοντέλο ταξινόμησης*. Αθήνα: Εκδ. Interbooks.
- Τσιπλητάρης, Α. και Μπάμπαλης, Θ. (2011). *Δέκα παραδείγματα Μεθοδολογίας Επιστημονικής Έρευνας, από τη θεωρία στη πράξη*. Εκδόσεις Διάδραση, Αθήνα.
- Τσιφίμπα, Α. (1963). *Γενική Διδακτική*. Αθήνα: Εκδ. Δαρεμά.

- Τσιώλη, Γ.(2014). *Μέθοδοι και Τεχνικές Ανάλυσης στην Ποιοτική Κοινωνική Έρευνα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Τσουρβάκας, Γ.Ε. (1997). *Ποιοτική έρευνα: οι εφαρμογές της στη μελέτη των μέσων μαζικής επικοινωνίας*. Αθήνα: Εκδοτικός Όμιλος Συγγραφέων Καθηγητών.
- Φελάς, Κ. και Μπαλούρδος, Δ. (επιμ.)(2015). *Κοινωνία και Έρευνα, σύγχρονες ποσοτικές και ποιοτικές μέθοδοι*. Αθήνα: Εκδ. Παπαζήση.
- Φιλιππάκη-Warburton, E. (1992). *Εισαγωγή στη Θεωρητική Γλωσσολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Νεφέλη.
- Φράγγος, Κ.Τ. και Κουτσούκος, Α.Π. (2010). *Η τεχνολογία της πληροφορίας στην επεξεργασία γλώσσας*. Αθήνα: Εκδ. Μυρμιδόνες.
- Φραντζή, Κ.Θ. (2012). *Εισαγωγή στην επεξεργασία σωμάτων κειμένων*. Αθήνα: ΙΩΝ.
- Frazzetto, G. (2016). *Έτσι Αισθάνεσαι...θυμό, ενοχή, χαρά, άγχος, έρωτα, θλίψη*. Μτφρ. Ν. Χούνος, Εκδ. Τραυλός, Αθήνα.
- FitzGerald, T. Gruener, G. and Mtui, E. (2009). *Κλινική Νευροανατομία και Νευροεπιπτώσεις*. Αθήνα: Εκδ. Πασχαλίδη.
- Willing, C. (2015). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στην Ψυχολογία. Εισαγωγή*. (Ε.Τσέλιου επιστ. Επιμ., Ε.Αυγήτα, μτφ). Αθήνα: Gutenberg.
- Χαραλαμποπούλου, Β.Ι. (1982). *Οργάνωση της Διδασκαλίας και της Μάθησης*. Αθήνα: Εκδ. Gutenberg.
- Χατζίκος, Ε. (2003). *Matlab 6 για Μηχανικούς*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Χριστοδουλίδης, Κ. (2009). *Ανάλυση και Παρουσίαση Πειραματικών Αποτελεσμάτων*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα.
- Χρησιτίδου, Ζ. (2007). *Η σημασία των εποπτικών μέσων κατά την Ελληνορθόδοξη Αγωγή*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμ. Ποιμαντικής και Κοινωνικής Θεολογίας, ΑΠΘ, Θεσ/νίκη.
- Ψυχάρης, Σ. (2007). Προϋποθέσεις υλοποίησης της Ηλεκτρονικής Μάθησης στην Εκπαίδευση. Μία Υλοποίηση της Ηλεκτρονικής Μάθησης με χρήση Εικονικών Ιδιωτικών Δικτύων. *Ανοικτή Εκπαίδευση*, τ.5, σελ. 130-147.

Ξενόγλωσση

Abdous, M. Yen, C-J (2010). A predictive study of learner satisfaction and outcomes in face-to-face, satellite broadcast, and live video-streaming learning environments. *Internet and Higher Education* 13, pp. 248-57.

Adams, A. and Cox, A. L. (2008). Questionnaires, Interview and Focus Groups. *In Research Methods for Human-Computer Interaction* (Cairns, P. and Cox, A. L. Eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp. 17-34.

Adolphs, R. Travel, D. Damasio, H. And Damasio, A. (1994). Impaired Recognition of Emotion in Facial Expression Following Bilateral Damage to the Human Amygdala. *Nature*, 372(6507), pp. 669-72.

Al-Qahtani, A. A., & Higgins, S. E. (2013). Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 220-234.

Allen, J.S. (2009). *The Lives of the Brain, Human Evolution and the Origin of Mind*. Harvard University Press

Allport, G. (1937). *Personality: A Psychological Interpretation*. NY: Holt, Rinehart & Winston.

Allport, A. (1989). Visual Attention. In M. Posner (Ed.): *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press.

Ancombre, J-C. (1996). Noms de sentiment, noms d'attitude et noms d'abstrait. *Les noms abstraits, Actes du Collque de Dunkerque* (1992). Lille: Presses universitaires du Septentrion.

Anderson, J.R. (1995). *Cognitive Psychology and its implications*. 4th ed. NY: J. Willey & Sons.

Antani, A.S. (2002). *Management of Human Resources*. Pyramids Publisher, Calabar.

Aitken, L.R. (1996). *Rating scales and checklists*. NY: Wiley.

Aggleton, J.R. and Young, A.W. (2000). The enigma of the amygdala: On its contribution to human emotion. In R.D. Lane, and L. Nadel (Eds.), *Cognitive neuroscience of emotion*. pp. 106-28, NY: Oxford University Press.

Allam, A. and H. M. Dahlan (2008). "User Experience: Challenges and Opportunities." *Journal of Information Systems Research and Innovation* 3: 28-36.

Ambady, N. and Rosenthal, R. (1992). Thin slices of expressive behavior as predictors of interpersonal consequences: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 111(2), pp. 256-274.

Ampartzaki, M., & Kalogiannakis, M. (2016). Astronomy in Early Childhood Education: A Concept-Based Approach. *Early Childhood Education Journal*, 44(2), 169-179.

Appel, O. Chiclana, F. Carter, J. and Fujita, H. (2016). A hybrid approach to the sentiment analysis problem at the sentence level. *Knowledge-Based Systems 000*, pp. 1-15.

Appel, O. Chiclana, F. Carter, J. and Fujita, H. (2016). A hybrid approach to the sentiment analysis problem at the sentence level. *Knowledge-Based System*, 1-15.

Armstrong, M. (2009). Handbook of Human Resource Management Practice. 11th ed., Kogan Page, Philadelphia, 1062 p. ISBN 978-0-7494-5242-1.

Arnold, J. Silvester, J. Cooper, C. and Robertson, I. (2005). *Work psychology: understanding human behavior in the workplace*. Financial Times/Prentice Hall.

Arpan, S. (2009). "CSCI 8810 A report on Gaze Tracking", Retrieved from: <http://www.docstoc.com/docs/80403505/CSCI-8810-C-Gaze-Tracking>.

Asteriadis, S. Tzouveli, P. Karpouzis, K. and Kollias, S. (2009). Estimation of behavioural user state based on eye gaze and head pose – application in a e-learning environment, *Multimedia Tools and Application, Springer*, pp. 469-493, Vol. 41, No3/Feb. 2009.

Avouris, N. Tselios, N. and Tatakis, E. C. (2001). Development and Evaluation of a Computer-based Laboratory teaching tool. *Computer Applications in Engineering Education*, 9(1), pp. 8-19.

Ax, A. F. (1953). The physiological differentiation between fear and anger in humans. *Psychosomatic Medicine*, 15, pp. 433-42.

Backlund, P. & Hendrix, M.. (2013). Educational games - are they worth the effort? A literature survey of the effectiveness of serious games. Proc. Of the 5th Int. Conf. *On games and virtual worlds for serious applications*, Poole, GB.

Balomenos, T. Raouzaïou, A. Ioannou, S. Drosopoulos, A. Karpouzis, K. and Kollias, S. (2004). Emotion analysis in man-machine interaction systems, in: *Machine learning for multimodal interaction*, Springer, pp. 318–328.

Banich, M.T. (1997). *Neuropsychology. The neural Bases of Mental function*. NY: Houghton Mifflin Company.

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594. doi:10.1080/10447310802205776.

Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114-123.

Barinaga, M. (1997). What makes brain neurons run? *Science*, 275, 196-8.

Barrick, M.R. and Mount, M.K. (2005). Yes, Personality Matters: Moving On to More Important Matters. *Human Performance* 18, No.4, pp. 359-72.

Barnes, A. and Thagard, P. (1997). Empathy and analogy. *Dialogue: Canadian Philosophical Review*, 36, pp. 705-20.

Bartneck, C. (2002). Integrating the OCC model of emotions in embodied characters. *Workshop on Virtual Conversational Characters: Applications, Methods, and Research Challenges*, Melbourne.

Battistella, P., & Gresse von Wangenheim, C. (2016). Games for teaching computing in higher education e A systematic review. *IEEE Technology and Engineering Education*, 9(1), 8-30.

Beck, R. N. (1979). *Handbook in Social Philosophy*. NY: Macmillan.

Becker, H. (1970). *Sociological Work*. Chicago: Aldane.

Berridge, K.C. and Winkielman, P. (2003). What is an unconscious emotion? (The case for unconscious "liking"). *Cognition and Emotion*, 17 (2), pp. 181-211.

Bevacqua E., Mancini M., Pelachaud C., 2004. Speaking with Emotions, AISB 2004 Convention: Motion, Emotion and Cognition, Leeds.

Bianchi-Berthouze, N. and Lisetti, C.L.(2002). Modelling multimodal expression of users affective subjective experience. *User Modelling and User-Adapted Interaction*, 12(1), pp. 49-84.

Birmingham, E. and Kingstone, A. (2009). Human social attention, *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1156 (1), pp. 118-140.

Blackford, B., & Shi, T. (2015). The relationship between business simulations in capstone management courses and standardized test scores. *The International Journal of Management Education*, 13(1), 84-94.

Blanchard, D.C. and Blanchard, R.J. (1988). Etho-experimental approaches to the biology of emotion. *Annual Review of Psychology*, 39, pp. 43-68.

Blaikie, N. (1993). *Approaches to Social Enquire*. Cambridge: Polite.

Blumer, H. (1969), *Symbolic Interactionism*. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.

Boll, T. and Neppel, R. (1989a). Gegenstandsverständnis und Zielsetzungen kognitiver Ansätze zur Analyse spezifischer Emotionen. Anmerkungen zum Komponentenprozeß-modell von K.R. Scherer. *Sprache & Kognition*, 9, 9-18.

Boll, T. And Neppel, R. (1989b). Der Wal ist kein Fisch, und doch ist er ein "Walfisch". Antwort auf "Die Essenz der Emotionen: Bedeutungs-konstituenten der Alltagssprache oder multikomponentiale Verlaufsmuster?" von K.R. Scherer. *Sprache & Kognition*, 8, 229-32.

Bonchage, C. E. Mueller, J.L. Friederici, A.D. and Fiebach, C. J. (2015). Combined eye tracking and fMRI reveals neural basis of linguistic predictions during sentence comprehension. *CORTEX* 68, pp. 33-47.

Bjorneseth, F.B. Dunlop, M.D. and Hornecker, E. (2012). Assessing the effectiveness of direct gesture interaction for a safety critical maritime applications. *Int. J. Human-Computer Studies* 70, pp. 729-45.

Blumenfeld, H. (2010). *Neuroanatomy through clinical cases*, Second Edition. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers.

Bojko, A. (2013). *Eye tracking the user experience: a practical guide to research*. Brooklyn, NY: Rosenfeld Media.

Bolliger, D. U., & Martindale, T. (2004). Key factors for determining student satisfaction in online courses. *International Journal on E-Learning*, 3(1), 61-67.

Borg, W. R. (1963). *Educational Research: an Introduction*. London: Longman.

Borsci, S., Federici, S., & Lauriola, M. (2009). On the dimensionality of the System Usability Scale: a test of alternative measurement models. *Cognitive Processes*, 10(3), 193-197. doi:10.1007/s10339-009-0268-9.

Bouillon, P. (1997). *Polymorphie et sémantique lexicale: le cas des adjectifs*. Dissertation, Paris, University Paris VII.

Bowman, D. A. Gabbard, J.L. and Hix, D. (2002). A Survey of Usability Evaluation in Virtual Environments: Classification and Comparison of Methods. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 11(4), pp. 404-424, doi: 11.1162/105474602760204309.

Broca P. (1865). "Sur le siège de la faculté du langage articulé", *Bull. Soc. Anthropol.*, 6, 377-393.

Brooke, J. (1996). SUS: A Quick and Dirty Usability Scale. In *Usability Evaluation in Industry*, (Jordan, P.W. Thomas, B. Weerdmeester, B. and McClelland, I. L. Eds.), London: Taylor & Francis, pp. 189-194.

Bradford, G.R., A relationship study of student satisfaction with learning online and cognitive load: Initial results, *Internet and Higher Education* (2011), doi:10.1016/j.iheduc.2011.05.001.

Brannen, J. (1995). Combining qualitative and quantitative approaches: An overview, J. Brannen (ed.), *Mixing Methods: Qualitative and Quantitative Research*. UK: Avebury, 3-38.

Brandstatter, H. Grossman, M. and Filipp, G. (1992). Gefühle im Alltag-berichtet von Frauen und Männern. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 77, pp.64-76.

Bratman M. E. and Intention, P. (1987). *Practical Reasoning*. Cambridge, MA (USA): Harvard University Press.

Breasted, J.H. (1930). *The Edwin Smith Papyrus*. 2 vols, Chicago: The University of Chicago.

Britain, S. and Liber, O. (1999). *A Framework for Pedagogical Evaluation Of Virtual Learning Environments*. JTAP, JISC Technology Applications. Report 41. University of Wales - Bangor, http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-041.doc.

Brooke, J. (1996). SUS: A Quick and Dirty Usability Scale. In *Usability Evaluation in Industry*, (Jordan, P.W. Thomas, B. Weerdmeester, B. and McClelland, I. L. Eds.), London: Taylor & Francis, pp. 189-194.

Brown, R. (1973). *A first language: The early stages*. Cambridge, M.A.: Harvard University Press.

Bruce, C.B. and Levin, A.J. (1997). Educational technology: media for inquiry, communication, construction and expression. *Journal of Educational Computing Research*, 17(1), 79-102.

Bryman, A. Quantitative and qualitative research: further reflections on their integration, *Mixing Methods: Qualitative and Quantitative Research*. UK: Avebury, 57-80, 1995.

Brown, C. M. and Hagoot, P. (2004). *Νευροεπιστήμη της Γλώσσας*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Bruckman, A. (2003). Co-evolution of technological design and pedagogy in an online learning community, In *Designing for Virtual Communities in the Service of Learning (Learning in Doing: Social, Cognitive & Computational Perspectives)*, edited by Sasha A. Barab, Rob Kling & James H. Gray, Part 9, Cambridge: University Press.

Brusilovsky, P. Kobsa, A. and Nejd, W. (2007). *The Adaptive Web: methods and strategies for web personalization*. Springer.

Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning*. MA: Harvard University Press

Burdon, W.M. and Munro, K (2017). Simulation e is it all worth it? The impact of simulation from the perspective of accounting students. *The International Journal of Management Education* 15, 429-448.

Burnstein, I. (2002). *Practical Software Testing. A Process-Oriented Approach*. Springer-Verlag.

Burrell, G. and Morgan, G. (1979). *Sociological Paradigms and Organizational Analysis*. London: Heinemann Educational Books.

Butt, B.Z. and Rehman, 2010. A study examining the students satisfaction in higher education. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, pp. 5446-5450.

Cabero-Almenara, J., Marín-Díaz, V., and Sampedro-Requena, B. E. (2016). Meta-analysis of research in e-learning Spanish journal published. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 1-17.

Cockburn, A. Quinn, P. and Gutwin, C. (2017). The effects of interaction sequencing on user experience and preference. *Int. J. Human-Computer Studies* 108, pp. 89-104.

Cambria, E. Livingstone, A. and Hussain, A. (2012). The hourglass of emotions, in: A. Esposito, A. Vinciarelli, R. Hoffmann, V. Muller (Eds.), *Cognitive Behavioral Systems*, Lecture Notes in Computer Science, 7403, Springer, Berlin Heidelberg, pp. 144–157.

Cambria, E. Fu, J. Bisio, F. and Poria, S. (2015). Affective Space 2: enabling affective intuition for concept-level sentiment analysis, in: *Proceedings of AAAI*, 2015, pp. 508–514.

Cambria, E. and Hussain, A. (2015). *Sentic Computing: A Common-Sense-Based Framework for Concept-Level Sentiment Analysis*, Springer, Cham, Switzerland.

Cambria, E. (2016). Affective computing and sentiment analysis, *IEEE Intell. Syst.* 31 (2), pp. 102–107 .

Campbell, B. A., Tossell, C. C., Byrne, M. D., & Kortum, P. (2011). Voting on a Smartphone: Evaluating the Usability of an Optimized Voting System for Handheld Mobile Devices. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 55(1), 1100–1104. doi:10.1177/1071181311551230.

Cannon, W.B. (1931). Again the James-Lange and the thalamic theories of emotions. *Psychological Review*, 38, pp. 281-95.

Caridakis, G. Raouzaïou, A. Karpouzis, K. and Kollias, S. (2006). Synthesizing gesture expressivity based on real sequences. Workshop on multimodal corpora: from multimodal behaviour theories to usable models. *LREC 2006 Conference*, Genoa, Italy, 24-26 May, 2006.

Caridakis, G. Castellano, G. Kessous, L. Raouzaïou, A. Malatesta, L. Asteriadis, S. and Karpouzis, K. (2007). Multimodal emotion recognition from expressive faces, body gestures and speech, in: *Artificial intelligence and innovations 2007: From theory to applications*, Springer, pp. 375–388.

Carroll, J., 1987. The adventure of getting to know a computer. In: Baecker, R, Buxton, W. (Eds.), *Readings in Human-Computer Interaction: A Multidisciplinary Approach*. Morgan Kaufmann, pp. 639–648.

Carstensen, L.L. Pasupathi, M. Ulrich, M. and Nesselroade, J.R. (2000). Emotional Experience in Everyday Life Across the Adult Life Span. *Journal of Personality and Social Psychology* 79, No.4, pp. 644-55.

Chatzakou, D. Koutsonikola, V. Vakali, A. and Kafetsios, K. (2013). Micro-blogging content analysis via emotionally-driven clustering. In *Proceedings of the 2013 humane association conference on Affective computing and intelligent interaction (ACII)* (pp. 375–380).

- Chatzakou, D. and Vakali, A. (2015). Harvesting opinions and emotions from social media textual resources. *IEEE Internet Computing*, 19 (4), pp. 46-50.
- Chilisa, B. (2012). *Indigenous methodologies*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Clarke, E. and O'Malley, C. D. (1968). *The human brain and spinal cord: a historical study*. CA: University of California Press.
- Cohen, E. (1994). Restructuring the classroom: conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64(1), pages 1-35.
- Conati, C. and Merten, C. (2007). Eye-tracking for user modelling in exploratory learning environments: An empirical evaluation. *Knowledge-Based Systems 2007*; 20, pp. 557-74.
- Cheng, D. Zhao, Z. Lu, J. and Tu, D. (2010). A Kind of Modelling and Simulating Method for Eye Gaze Tracking HCI System. *Proceedings of 3rd International Congress on Image and Signal Processing (CISP2010)*, IEEE, EMB, pp. 511-514.
- Chen, Y. and Tsai, M.-J. (2015). Eye-hand coordination strategies during active video game playing: An eye-tracking study. *Computers in Human Behavior* 51, pp. 8-14.
- Chin, J. P. Diehl, V. A. and Norman K.L. (1988). Development of a Tool Measuring User Satisfaction of the Human - Computer Interface. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (Vol. 54).
- Chomsky, N. (1964). *Current Issues in Linguistic Theory*. The Hague: Mouton.
- Chorianopoulos, K. and Spinellis, D. (2006). User Interface evaluation of interactive TV: a media studies perspective. *Universal Access in the Information Society*, 5(2), pp.209-218, doi: 10.1007/s10209-006-0032-1.
- Clore, G.L. and Ortony, A. (1991). What more is there to emotion concepts than prototypes? *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, pp. 48-50.
- Clore, G.L. Ortony, A. and Foss, M.A. (1987). The psychological foundations of the affective lexicon. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, pp. 751-66.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and Social cultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23(7), pp. 13-20.
- Cohen L. Manion, L. and Morrison, K. (2008). *Research Methods in Education*. London: Routledge Falmer, Taylor & Francis Group.

- Cole, P. (1992). Constructivist revisited: A search for common ground. *Educational Technology*, 32(2), pp. 27-33.
- Collins, A. (1991). The role of computer technology in restructuring schools. *Phi Delta Kappan*, pp. 28-36.
- Coomans, S. and Lacerda, G.S. (2015). PETESE, a pedagogical ergonomic tool for educational software evaluation. *Manufacturing 3*, pp. 5881 – 5888.
- Cournia, N. Smith, J.D. Duchowski, A.T. (2003). Gaze- vs. hand-based pointing in virtual environments. in: CHI '03 (Ed.), *CHI '03 extended abstracts on Human factors in computing systems*, ACM Press, Ft. Lauderdale, Florida, USA, pp. 772-773.
- Courtemanche, F. Aimer, E. dufresne, A. Najjar, M. and Mpondo, F. (2011). Activity recognition using eye-gaze movements and traditional interactions. *Interacting with Computers 23*, pp. 202-13.
- Costa, P. and McCrae, R. (1992). Four ways five factors and basic. *Personality and Individual Differences*, 13, pp. 653-665.
- Cowan, W.M., Harter, D.H., Kandel, E.R. (2000). "The emergence of modern neuroscience: Some implications for neurology and psychiatry". *Annual Review of Neuroscience*. 23: 345-346.
- Cowie, R. Douglas-Cowie, E. Savvidou, S. McMahon, E. Sawey, M. and Schröder, M. (2000). Feeltrace: An instrument for recording perceived emotion in real time. In *ISCA Tutorial and Research Workshop (ITRW) on Speech and Emotion*, ISCA.
- Cox, T. (1978). *Stress*. University Park Press.
- Creswell, J.W. (2011). *Η Έρευνα στην Εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας* (Χ.Τσορμπατζούδης, επιστ. επιμ., Ν. Κουβαράκου, μτφ.). Αθήνα: Έλλην.
- Creswell, J.W. (2015). *Educational Research, Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson Education Inc.
- Cross, A. Cypher, Ir. (1961). *Audio-Visual Education*. NY: New York University.
- Crook, C. (1994). *Computers and the collaborative experience of learning*. London: Routledge.

Crystal, D. (1997). *The Cambridge Encyclopedia of Language*. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press.

Cyr, D. Head, M. and Larios, H. (2010). Colour appeal in website design within and across cultures: A multi-method evaluation. *International Journal of Human-Computer Studies* 68 pp. 1-21.

D' Agostino, F. (1986). *Chomsky's System of Ideas*. Oxford: Clarendon Press.

Dale, E. (1954). *Audio-Visual methods in Teaching*. NY: Holt, Rinehart and Winston Press.

Dai, W. Han, D. Dai, Y. and Xu, D. (2015). Emotion recognition and affective computing on vocal social media. *Information & Management* 52, 777-88.

Daly, E. M. Lancee, W. J. and Polivy, J. (1983). A conical model for the taxonomy of emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), pp.443-457, 1983.

Damasio, H. and Damasio A.R. (1989). *Lesion analysis in Neurophysiology*. New York: Oxford University Press.

Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error*. New York: Putnam Griffiths.

Damasio, A.R. (2000). *The Feeling of What Happens*. Harcourt & Co.

Damasio, A. (2003). *Looking for Spinoza*. London: W. Heinemann.

Danca, A. C. (2006). SWOT analysis. Retrieved from <http://www.stfrancis.edu/content/ba/ghkickul/stuwebs/btopics/works/swot.htm>.

Das, A. Agrawal, H. Zitnick, L. Parinkha, D. and Batraa, D. (2017). Human Attention in Visual Question Answering: Do Humans and Deep Networks Look at the Same Regions? *Computer Vision and Image Understanding* 163, pp. 90-100.

Davis, F.D. , Bagozzi, R.P. , Warshaw, P.R. , 1992. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace1. *J. Appl. Soc. Psychol.* 22 (14), 1111-1132.

Davidson, R.J. Ekman, P. Saron, C.D. Senulis, J.A. and Friesen, W.V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, pp. 330-41.

Davidson, R.J. (1993). The neuropsychology of emotion and affective style. In M. Lewis and J.M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions*, pp.143-54, NY: Guilford Press.

Davidson, R.J. and Irwin, W. (1999). The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(1), pp. 11-21.

De Meijer, M. (1989). The contribution of general features of body movement to the attribution of emotions, *J. Nonverbal Behav.* 13 (4), pp. 247-268.

Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York, NY: Plenum Press.

Dempsey, J. V., Lucassen, B. A., Haynes, L. L., & Casey, M. S.. (1996). Instructional applications of computer games. Paper presented at the American education research Association, NY.

Desroches, A.S. Joanisse, M.F. and Robertson, E.K. (2006). Specific phonological impairments in dyslexia revealed by eye tracking. *Cognition* 100, B32-B42.

Djamasbi, S. Siegel, M. and Tullis, T. (2010). Generation Y, web design, and eye tracking. *Int. J. Human-Computer Studies* 68, pp. 307-23.

Diamond, I. and Jefferies, J. (2005). *Beginning Statics*. SAGE Publication, London, UK.

Dilolo, U. and Dixon, P. (1988). Two forms of persistence in visual information processing in: *J. of Experimental Psychology: Human perception and performance* 14, pp. 601-9.

Dimitracopoulou, A. (2001). Design issues in learning environments for young students: The importance and the limits of general usability criteria, Avouris, N. M. Frakotakis, N. (eds.) *Advances in Human Computer Interaction 2001*, pp.237-42, Typorama.

Dix, A. (2016). Human-computer interaction, foundations and new paradigms. *Journal of Visual Languages and Computing*, 1-12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvlc.2016.04.001i>.

Drahun, H. (2013) [Visual Definitions of the User Experience](#), presentation at slideshare.com.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon.

Driscoll, D. Appiah-Yeboah, A. Salib, P. and Rupert, D.J. (2007). Merging Qualitative and Quantitative Data in Mixed Methods Research: How To and Why Not. *Ecological and Environmental Anthropology*, Vol.3, No.1, pp. 19-28.

Dubois, J. and Adolphs, R. (2015). Neuropsychology: How Many Emotions Are There? *Current Biology* 25, pp. 654-76.

Dubuc, B. (2009, February). Retrieved July 25, July, 2009, from. The brain from top to bottom http://thebrain.mcgill.ca/flash/index_a.html.

Duchowski, A. T. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice*. New York: Springer.

Duffy, T. M. and Jonassen, D. H. (1991) Continuing the dialogue: an introduction to this special issue. *Education Technology*, 31(9), pp.9-15.

Duncan, M. G. (1968). *A Dictionary of Sociology*. London: Routledge & Kegan Paul.

Duyer, D.C. Ringstaff, C. and Sandliotz, J.H. (1990). Teachers beliefs and practices. Part I: Patterns of change ACOT Report No 8.

Dweck, C.S. (1986). Motivational Processes Affecting Learning. *American Psychologist* 41, pp. 1040-48.

Dziuban, C., Hartman, J., Moskal, P. D., Brophy-Ellison, J., & Shea, P. (2007). . Student involvement in online learning. Orlando, FL: Sloan Center for Online Education.

Eisenbarth, H. and Alpers, G.W. (2011). Happy mouth and sad eyes: scanning emotional facial expressions, *Emotion* 11 (4).

Ekman, P. Sorenson, E. R. Friesen, W. V. (1969). Pan cultural elements in Facial Displays in Emotions. *Science*, 764, pp. 86-88.

Ekman, P. Friesman, W. V. (1971). Constants Across Cultures in the Face and Emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17, pp. 124-129.

Ekman, P. Levenson, R.W. and Friesen, W.V. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science*, 221, pp. 1208-1210.

Ekman, P. (1999). *The Handbook of Cognition and Emotion*. Chapter Facial Expressions. J. Wiley & Sons, Ltd, pp. 301-320.

English, H. B. and English, A. C. (1958) *A Comprehensive Dictionary of Psychological and Psychoanalytic Terms*. London: Longman.

Epstein, S. (1983). The unconscious, the preconscious, and the self-concept. In J. Suls, & A. G. Greenwald (Eds.), *Psychological perspectives on the self*, Vol. 2, (pp. 219-247). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Esposito, A. Esposito, A. and Vogel, C. (2015). Needs and challenges in human computer interaction for processing social emotional information. *Pattern Recognition Letters* 66, 41-51.

Eyben, F. Wöllmer, M. Schuller, B. (2009). Openear –introducing the munich open-source emotion and affect recognition toolkit, in: *2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops*, IEEE, pp. 1-6.

Evans, R. E., & Kortum, P. (2010). The impact of voice characteristics on user response in an interactive voice response system. *Interacting with Computers*, 22(6): 606-614. doi:10.1016/j.intcom.2010.07.001.

Everett, S. P., Byrne, M. D., & Greene, K. K. (2006). Measuring the Usability of Paper Ballots: Efficiency, Effectiveness, and Satisfaction. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 50, pp. 2547-2551). SAGE Publications. doi:10.1177/154193120605002407.

Fazio, R. H. (2001). On the automatic activation of associated evaluations: An overview. *Cognition and Emotion*, 15, pp. 115-41.

Feng, G. (2006). Eye movements as time-series random variables: A stochastic model of eye movement control in reading. *Cognitive Systems Research* 7, pp.70-95.

Fidel, R. (2008). "Are we there yet? Mixed methods research in library and information science". *Library and Information Science Research*, [Online], 30, 265-272. http://ac.els-cdn.com/S074081880800073X/1-s2.0-S074081880800073X-main.pdf?_tid=08bb98f0-f892-11e4-8469-00000aacb35f&acdnat=1431426862_23a437e6de104ba370c89e9344ee363d [Accessed 12/5/2017].

Filmore, C. Wooters, C. and Baker, K. (2001). Building a Large Lexical Databank Which Provides Deep Semantics. Proc. Of the Pacific Asian Conference on Language, Information and Computation. Hong Kong. Available from: <http://framenet.isci.berkeley.edu/papers/dsemlex16.pdf>.

Finstad, K. (2006). The System Usability Scale and Non-Native. *Journal of Usability Studies*, 1(4), 185-188.

Flaux, N. and van de Velde, D. (2000). *Les noms en français, esquisse de classement*. Paris: Ophrys.

- Flavián, C., Guinalú, M., & Gurrea, R. (2006). The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty. *Information & Management*, 43(1), 1-14. doi:10.1016/j.im.2005.01.002.
- Flynn, J. P. (1973). Patterning mechanisms, patterned reflexes, and attack behavior in cats. In J. K. Cole, and D.D. Jensen (Eds.), *Nebraska symposium on motivation*, Vol. 20, pp. 125-53, Lincoln: University of Nebraska Press.
- Fontaine, J.R.J. Scherer, K. R. Roesch, E.B. and Ellsworth, P.C. (2007). The world of emotions is not two-dimensional. *Psychological Science*, 18(12), pp.1050-1057.
- Foster, J.J. (2000). Motivation in the Workplace. Στο N. Chmiel (Ed.), *Introduction to Work and Organization Psychology*. NY: Blackwell Publications.
- Fotopoulou, A. Mini, M., Pantazara, M., Moustaki, A. (2009). "La combinatoire lexicale des noms de sentiments en grec moderne". Le lexique des émotions, Iva Navacova & Agnes Tutin (eds), ELLUG, Grenoble.
- Frackowiak, R. S. J. Friston, K. J. Frith, C. D. Dolan, R. and Mazziotta, J. C. (1997). *Human brain function*. London: Academic Press.
- Friedman, A. et al. (1988). Dividing attention between the hands and the head: Performance trade-offs between rapid finger tapping and verbal memory. In: *J. of Exper-Psychology*, 14, 210.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Frijda, N.H. and Swagerman, J. (1987). Can computer feel? Theory and design of an emotional system. *Cognition & Emotion*, 1(3), pp. 235-57.
- Frijda N. H. and Sundararajan, L. (2007). Emotion re_ement: A theory inspired by Chinese poetics. *Perspectives on Psychological Science*, 2(3):227-241.
- Frith, C. D. and Friston, K. J. (1997). Studying brain function with neuroimaging. In *Cognitive neuroscience* (ed. M.D. Rugg) pp. 169-95. Psychology Press, Hove.
- Fuller, J.A. Stanton, J.M. Fisher, G.G. Spitzmuller, C. Russell, S.S. and Smith, P.C. (2003). A Lenthly Look at the Dially Grid: time Series Analysis of Events, Mood, Stress, and Satisfaction. *Journal of Applied Psychology* 88, No. 6, pp. 1019-33.
- Gaikwad, A., & Randhir, V. S. (2016). E-Learning in India: Wheel of Change, *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 6(1), 40-45.

Galin, D. and Ornstein, R. (1974). Individual Differences in Cognitive Style—I. Reflective Eye Movements. *Neuropsychologia*, vol. 12, pp. 367-376.

Gard, M.G. and King, A.H. (2007). Sex, Differences in the Time Course of Emotion. *Emotion* 7, No.2, pp. 429-37.

Garfinkel H. and Sacks, H. (2004). Ueber formale Strukturen praktischer Handlungen.. In *Methodologie interpretativer Sozialforschung*, (J. Struebing, J. and Scheittler, B. Eds.), Konstanz::UVK, pp. 155-200.

Gavrilidou, Z. (2002). Determination des noms de sentiment en grec moderne. *Language* 145, Paris: Larousse.

Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. NY:BasicBook.

Gere, A. Kókai, Z. and Sipos, L. (2017). Influence of mood on gazing behavior: Preliminary evidences from an eye tracking study. *Food Quality and Preference* 61, pp. 1-5.

Giacobbi, P.R. Hausenblas, H.A. and Frye, N. (2005). A Naturalistic Assessment of the Relationship Between Personality, Daily Life Events, Leisure-Time Exercise, and Mood. *Psychology of Sport & Exercise* 6, No.1, pp. 67-81.

Giatsoglou, M. Vozalis, M.G. Diamantaras, K. Vakali, A. Sarigiannidis, G. and Chatzisavvas, K. Ch. (2017). Sentiment analysis leveraging emotions and word embeddings. *Expert systems with Applications* 69, pp. 214-24.

Giddens, A. (Ed.). (1975). *Positivism and Sociology*. London: Heinemann Educational Books.

Gluck, K .A. and Anderson, J. R. (2001). What role do cognitive architectures play in intelligent tutoring systems?. In (Klahr, D. and Carver, S. M. eds.), *Cognition and Instruction: Twenty - five Years of Progress*, NJ: Erlbaum, pp. 227-262.

Goswami U. (2004). "Neuroscience, education and special education". *Br J of Spec Educ.* 31 (4): 175-183.

Goswami, U. (2007). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Review Neuroscience*, 7:406-413.

Goldberg J. H. andKotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements:methods and constructs. *InternationalJournalofIndustrialEconomics*, 24:631-45.

Goulda, K.S. Røed, B.K. Saus, E.-R. Koefoed, V.F. Bridgere, R.S. and Moen, B.E. (2009). Effects of navigation method on workload and performance in simulated high-speed ship navigation. *Applied Ergonomics*, Vol. 40, Issue 1, pp 103-114.

Graham, D.J. Orquin, J.L. and Visschers, V.H.M. (2012). Eye tracking and nutrition use label use: A review of the literature and recommendations for label enhancement. *Food Policy*, 37(4), pp. 378-82.

Green, J.C. Caracelli, V.J. and Graham, W.F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation design. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol.11, 255-74.

Green, T. Hoc, J.-M. Samurçay, R. Gilmore, D. (1990), *Psychology of Programming*, Academic Press.

Griffith, P.A. (1997). *What Emotions Really Are: The Problem of Psychological Categories*. Science and its Conceptual Foundations series, USA: The University of Chicago Press.

Gross, R. (1996). *Psychology: the Science of Mind and Behavior (3rd ed.)*. London: Hodder & Stoughton.

Grootjen, M. Neerincx, M. A. and Veltman, J.A (2006). Cognitive task load in a naval ship control centre: from identification to prediction. *Ergonomics*, Vol. 49, Is. pp 12-13.

Grudin, J. (1992). Utility and usability: Research issues and development contexts. *Interacting with Computers*, 4(2), pp. 209-217.

Gunes, H. and Piccardi, M. (2007). Bi-modal emotion recognition from expressive face and body gestures. *Journal of Network and Computer Applications*, 30(4), pp. 1334-1345.

Gutwin, C. and Greenberg, S. (2000). The mechanics of collaboration: Developing low cost usability evaluation methods for shared workspaces. *Proceedings of WETICE 2000*, IEEE Computer Society, pp. 98-103.

James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9, pp.188-205.

Joseph, R. (1993). *The naked neurons: evolution and the languages of the brain and body*. NY: Plenum Publishing.

Jungkunz, P. (2009). *Modeling human visual perception for target detection in military simulations*. Phd Dissertation, Naval Postgraduate School, Monterey, California.

Juslin, P. N. and Sloboda, J. A. (2001). *Music and emotion: Theory and research*. Oxford University Press Oxford, England.

Habermas, J. (1971). *Knowledge and Human Interest*. USA: Beacon Press.

Hagerty, M. and Just, M. A. (1993). Constructing mental models of machines from text and diagrams. *Journal of Memory and Language*, 32, pp. 71-42.

Hall, J.E. (2010). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Phill, PA: Saunders.
Hammersley, M. and Atkinson, P. (1983). *Ethnography: Principles on Practice*. London: Methuen.

Hammersley, R., Reid, M., and Atkin, S. L. (2014). How to measure mood in nutrition research. *Nutrition Research Reviews*, 27(2), 284-294. <http://dx.doi.org/10.1017/S0954422414000201>.

Hannus, M. and Hyona J. (1999). Utilization of illustration during learning of science textbook passages among low- and high-ability children. *Contemporary Educational Psychology*, 24, pp. 95-123.

Hansen, D.W. and Qiang, Ji (2010). In the Eye of the Beholder: A Survey of Models for Eyes and Gaze Pattern Analysis and Machine Intelligence. *IEEE Transactions*, Vol.32, Is.3, pp.478-500.

Hartmann, B. Mancini, M. and Pelachaud, C. (2006). Implementing expressive gesture synthesis for embodied conversational agents. *Lecture Notes in Computer Science*, 3881, pp. 188.

Hartmann, K. Siegert, I. Phillipou-Hubner, D. and Wendermouth, A. (2013). Emotion Detection in HCI: From Speech Features to Emotion Space. *12th IFAC Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Human-Machine Systems*, August 11-15, Las Vegas, NV, USA.

Hartson, H. R. Castillo, J. C. Kelso, J. and Neale, W.C. (1996). Remote evaluation: the network as an extension of the usability laboratory. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in computing systems*, Vancouver, Canada, pp. 228-35.

Hassan, Y. and Herrero, V. (2007). Eye-Tracking en Interaccion Persona-Ordenador. *No Solo Usabilidad*. Retrieved from <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/eye-tracking.htm>.

Hassenzahl, M. , Platz, A. , Burmester, M. , Lehner, K. , 2000. Hedonic and ergonomic quality aspects determine a software's appeal. In: *Proceedings of CHI'00: ACM*

SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems. The Hague, The Netherlands. ACM, pp. 201-208.

Hassenzahl, M., Beau, A., & Burmester, M. (2001). Engineering joy. *IEEE Software*, 18(1), pp. 70-76.

Hassenzahl, M., and Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91-97.

Hatzidaki, A. Gianneli, M. Petrakis, E. Makaronas, and Aslanides, I. (2011). Reading and Visual Processing in Greek Dyslexic Children: An Eye-Movement Study. *Dyslexia* 17, pp 85-104.

Havold, J.I. Nistad, S. Skiri, A. and Ødergard, A. (2015). The human factor and simulator training for offshore anchor handling operators. *Safety Science* 75, 136-45.

He, Y. and Zhou, D. (2011). Self-training from labeled features for sentiment analysis, *Information Processing and Management* 47 (2011), pp. 606-616.

Hess, W. R. (1954). *Das Zwischenhirn: Syndrome, Lokalisation, Funktionen*. Basel: Schwabe.

Hillman, D. C. A., Willis, D. J., & Gunawardena, C. N. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 30-42.

Hitchcock, G. and Hughes, D. (1995). *Research and the Teacher*. 2nd Edition, London: Routledge.

Holsanova, J. Holmberg, N. and Holmqvist, K. (2009). Reading information graphics: the role of spatial contiguity and dual attentional guidance. *Applied Cognitive Psychology*, 23, pp. 1215-26.

Hochstein (2016). Giving up on convergence and autonomy: Why the theories of psychology and neuroscience are codependent as well as irreconcilable. *Studies in History and Philosophy of Science* 56, pp. 135-44.

Hofstetter, R. and Schneuwly, B. (2005). *Εισαγωγή στις Επιστήμες Εκπαίδευσης*. Μτφρ. Δ. Καρακατσάνη, Εκδ. Μεταίχμιο, Αθήνα.

Hooper, C. and Dix, A. (2013). Web science and human-computer interaction: forming a mutually supportive relationship. *Interactions* 20(3), pp. 52-57, <http://dx.doi.org/10.1145/2451856.2451868>.

Huczynski, A. and Buchanan, D.A. (2001). *Organizational Behavior: An introductory Text*. Prentice-Hall.

Hughes, S., & Scholtz, F. (2015). Increasing the impact of a business simulation: The role of reflection. *The International Journal of Management Education*, 13(3), 350e361.

Hyona, J. and Niemi, P.(1990). *Eye movements during repeated reading of a text. Acta Psychologica*, 73, pp. 259-80.

IMO. Issues to be considered when introducing new technology on board ship. IMO document MSC/Circ. 1091 dated 06 June 2003.London:IMO; 2003.

IMO. Human Element Vision, Principles and Goals for the Organization. IMO document Resolution A.947(23) adopted 27 November 2003.London: IMO; 2004.

Inkpen, K. (1997). Three important research agendas for educational multimedia: Learning, children, and gender, *Proceedings of AACE World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia*, pp. 521-6.

ISO (1997). ISO 9421: *(Multipart Standard on) Ergonomics of Human Computer Interaction*.

Ionita, A., Visan, M., Niculescu, C., & Popa, A. (2015). Smart Collaborative Platform for eLearning with Application in Spatial Enabled Society. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 2097-2107.

IOS-International Organization for Standardization. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminal (VDT's)-Part 11: Guidance on usability (ISO 9241-11(E))*. Geneva, Switzerland: Author.

Istance, H. Vickers, S. and Hyrskykari, A. (2009). Gaze-based interaction with massively multiplayer on-line games. in: *Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*, ACM, Boston, MA, USA, pp. 4381-4386.

Isokoski, P. and Martin, B. (2006). Eye Tracker Input in First Person Shooter Games. in: *Proceedings of the 2nd Conference on Communication by Gaze Interaction: Communication by Gaze Interaction - COGAIN 2006: Gazing into the Future*, Turin, Italy, pp. 78-81.

Ivory, M.Y. and Hearst, M. A. (2001). The of the art in automating usability evaluation of user interfaces. *ACM Computing Surveys*, 33(4), pp.570-516.

Jacob, R. (1990). What you look at is what you get: eye movement-based interaction techniques. in: CHI '90: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, ACM, Seattle, Washington, United States, pp. 11-1.

Jacob, R J. K. and Karn, K. S. (2003). Eye Tracking in human -computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. In *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research* , (J. Hyona, R. Radach, and H. Deubel, Eds.), pp. 573-605.

Jakob R. (1998). The Use of eye movements in human-computer interaction techniques: What you look at is what you get. pp. 65-83.

James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9, pp.188-205.

Jing, S. Mao, X. and Chen, L. (2018). Prominence features: Effective emotional features for speech emotion recognition. *Digital Signal Processing* 72, pp. 216-231

Jones, A. Scanlon, E. Tosunoglu, C. Morris, E. Ross, S. Butcher, P. and Greenberg, J. (1999). Contexts for evaluating educational software. *Interacting with Computers*, 11(3), pp.499-516.

Johnson, M.K. (2016). Cognitive Neuroscience: Applied Cognitive Psychology. *J. of Applied Research in Memory and Cognition*, Vol.5, Issue 2, pp. 110-20.

Jonassen, D. H. (1994). Thinking technology: toward a constructivist design model. *Education Technology*, 34(4), pp.13-4.

Kachra, A., & Schnietz, K. (2008). The capstone strategy course: What might real integration look like? *Journal of Management Education*, 32(4), 476-508.

Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. (2000). *Principles of Neural Science* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.

Kandel, ER, Schwartz JH, Jessell TM. (2012). *Principles of Neural Science* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.

Kafetsios, K. Chatzakou, D. Tsigilis, N. and Vakali, A. (2017). Experience of emotion in face to face and computer-mediated social interactions: an event sampling study. *Computers in Human Behavior* 76, 287-93.

Kaklauskas, A. Zavadkas, E.K. Seniout, M. Dzemyda, G. Stankevic, V. Simkevicius, C. Stankevic, T. Paliskiene, R. Matuliauskaire, A. Kildiene, S. Bartkiene, L. Ivanikovas, S. and Gribniak, V. (2011). *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 24, pp. 928-945.

Kalogiannakis, M. (2008). From Learning to Use ICT to Use ICT for Learning: Technological Capabilities and Pedagogical Principles. In R. Kobayashi (Ed.) *New Educational Technology*, 13-42, New York: Nova Publishers.

Kalogiannakis, M. (2010). Training with ICT for ICT from the trainer's perspective. A Greek case study. *Education and Information Technologies*, 15(1), 3-17.

Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2017). Combining mobile technologies in environmental education: A Greek case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(2), 108-130.

Kalogiannakis, M. andTouvlatzis, S.(2015). Emotions Experienced by Learners and their Development through Communication with the Tutor - Counsellor. *European Journal of Open Distance and E-Learning* 18(2):36-48.

Kapur, A. Kapur, A. Virji-Babul, N. Tzanetakis, G. Driessen, P.F. (2005). Gesture-based affective computing on motion capture data, in: *Affective Computing and Intelligent Interaction*, Springer, pp. 1-7.

Karatekin, C. (2007). Eye tracking studies of normative and atypical development. *Developmental Review* 27, pp. 283-348.

Karli, P. Edancher, F. Vergnens, M. Chaurand, J. P. and Schmitt, P. (1974). Emotional responsiveness and interspecific aggressiveness in the rat. Interactions between genetic and experiential determinants. In J.H.F. van Abeelen (Ed.), *The genetics of behaviour*, pp. 291-319, Amsterdam: N. Holland

Karpouzis, K. Caridakis, G. Kessous, L. Amir, N. Raouzaïou, A. Malatesta, L. and Kollias, S.(2007). Modeling naturalistic affective states via facial, vocal, and bodily expressions recognition. *LECTURE NOTES IN COMPUTERSCIENCE*, 4451:91.

Katsanos, C., Tselios, N., & Xenos, M. (2012). Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: A First Step towards Standardization of the System Usability Scale in Greek. *16th Panhellenic Conference on Informatics* (pp. 302-307). IEEE. doi:10.1109/PCi.2012.38.

Kazimierski, W. and Stateczny, A. (2013). Fusion of Data from AIS and Tracking Radar for the Needs of ECDIS. *Signal Processing Symposium, IEEE*, 1-6.

Khan, B. H. (2005). *Managing E-learning: Design, Delivery, Implementation and Evaluation*. Hershey, PA: Information Science Publishing.

Khan, F.H. Qamar, U. and Bashir, S. (2016). eSAP: A decision support framework for enhanced sentiment analysis and polarity classification. *Information Sciences* 367-8, pp. 862-73.

Kilyeni, S. Barbulescu, C. and Simo, A. (2015). POWERNUM. Power Engineering Numerical Methods Educational Software Library. *Social and Behavioral Sciences* 191, pp. 1783 - 1789.

Kim, K.-N. and Ramakrishna, R. S. (1999). Vision-Based Eye Gaze Tracking for Human computer Interface. 0-7803-5731-0/99 *IEEE*.

Kiplimo, R. and Ikua, B.W. (2017). Maritime Education Training in East Africa Region: Current Status. *Procedia Engineering* 194, 351-55.

Kirk, J. and Miller, M. L. (1986). *Reliability and Validity in Qualitative Research*. Qualitative Research Methods Series No 1, Beverly Hills: Sage Publications.

Klee, R. (1997). Introduction to the Philosophy of Science: Cutting Nature at its Seams. UK:Oxford University Press.

Kleinginna, P.P. and Kleinginna, A.M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 7, pp. 345-79.

Kleinsmith, A. and Bianchi-Berthouze, N. (2007). Recognizing affective dimensions from body posture. *Lecture Notes in Computer Science*, 4738, pp. 48.

Kluj, S.(2002). *Relationship between learning goals and proper simulator*, ICERRS5 Paper.

Konstantopoulos, P. Chapman, P. Crundall, D. (2010). *Accident Analysis and Prevention* 42, pp. 827-834.

Koutsabasis, P. Staurakis, M. Spyrou, T. and Darzentaw, D. (2011). Perceived impact of asynchronous e-learning after long-term use: implication for design and development. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 27(2), pp.191-213.

Kriegeskorte, N., and Kievit, R.A. (2013). Representational geometry: integrating cognition, computation, and the brain. *Trends Cogn. Sci.* 17, 401-412.

Kumar, M. and Winograd, T. (2007). GUIDE: Gaze-enhanced UI Design. *Proceeding of CHI 2007*. San Hose, California USA.

Kunda, Z. (1999). *Social cognition*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Kutas, M. and Dale, A. (1997). Electrical and magnetic readings of mental functions. In *Cognitive neuroscience* (M.D. Rugg, ed.), Hove: Psychology Press, pp.197-241.

Labov, W. (1971). Some Principles of Linguistic Methodology. *Language in Society* 1, pp.97-120.

Lamhov, D. Pais, S. and Dias, G. (2011). Merged Agreement Algorithms for Domain Independent Sentiment Analysis, Pacific Association for Computational Linguistics (PACLING 2011), *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 27 (2011) 248-257.

Land, M.F., Hayhoe, M., 2001. In what ways do eye movements contribute to everyday activities? *Vision Research*.

Landis, C. and Hunt, W. A. (1932). Adrenalin and emotion. *Psychological Review*, 39, pp. 467-85

Lang, P. J. (1988). What are the data of emotion? In V. Hamilton, G.H. Bower and N. J. Frijda (Eds.), *Cognitive perspectives on emotion and motivation* (pp. 173-91). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Larsen, R.J. and Diener, E. (1987). Affect Intensity as an Individual Difference Characteristic: A review. *Journal of Research in Personality* 21, pp. 1-39.

Laskaris, D., Kalogiannakis, M., & Heretakis, E. (2017). Interactive evaluation" of an e-learning course within the context of blended education. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(4), 339-353.

Lavond, D.G. Kim, J.J. and Thompson, R.F. (1993). Mammalian brain substrates of eversive classical conditioning. *Review of Psychology*, 44, pp.317-342.

Lazarous, R. S. (1982). Thoughts on the Relation between Emotion and Cognition. *American Psychologist*, 24, pp. 210-222.

Lazarus, R.S. (1991). *Emotion and adaptation*. USA: Oxford University Press.

Lean, J., Moizer, J., & Warren, M. (2015). The use and impact of simulations in management education. *International Journal of Management Education*, 13(3).

Lebrun, M.(1999). *Des technologies pour enseigner at apprendre*. Bruxelles : DeBoeck&Larcier.

Ledoux, J. E. (1995). Emotion: CluesfromtheBrain.*Annual Review of Psychology*, 24, pp. 210-22.

Ledoux, J.E. (1998). *The Emotional Brain: The mysterious underpinnings emotional life*. Simon & Schuster.

LeNy, J. E. (1989). *Science Cognitive et comprehension du langage*. Paris : Presses Universitaires de France.

Lewis, J. (1995). IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1), pp.57-78, doi: 10.1080/10447319509526110.

Lewis, J. R., & Sauro, J. (2009). The factor structure of the System Usability Scale. In M. Kurosu (Ed.), *Human Centered Design, HCII 2009* (pp. 94-103). Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Li, N. and Wu, D., D. (2010). Using text mining and sentiment analysis for online forums hotspot detection and forecast, *Decision Support Systems* 48 (2010) 354-368.

Liedtke, C. Kohla, W. Kretb, M. E. and Koelkebecka, K. (2018). Emotion recognition from faces with in- and out-group features in patients with depression. *Journal of Affective Disorders* 227, pp. 817-823.

Lindgaard, G., & Dudek, C. (2003). What is this evasive beast we call user satisfaction? *Interacting with Computers*, 15(3), 429-452.

Lisetti, C.L. (2004). Using noninvasive wearable computers to recognize human emotions from physiological signals. *EURASIP Journal on Applied Signal Processing*, 2004(11), pp.1672-1687.

Liu, T. Zhao, D. and Pan M. (2016). An approach to 3D model fusion in GIS systems and its application in a future ECDIS. *Computers & Geosciences* 89, 12-20.

Logothetis, N. K., and Pfeuffer, J. (2004). On the nature of the BOLD fMRI contrast mechanism. *Magn. Reson. Imaging* 22, pp. 1517-1531.

Logothetis, N. K., and Wandell, B. A. (2004). Interpreting the BOLD signal. *Annu. Rev. Physiol.* 66, pp.735-769.

Lowe, D. and Hall, W. (1999). *Hypermedia and the Web: An Engineering Approach*. USA: JohnWileyLtd.

Lyons, J. (2008). *Εισαγωγή στη Γλωσσολογία*. Μιφρ. Γ. Καρανάσιος, Εκδ. Πατάκη, Αθήνα.

MacDonald, B. (1987). *Research and Action in the Context of Policing*. Paper commissioned by the Police Federation. Norwich: Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia.

Maciaszek, L. and Liong, B. (2005). *Practical Software Engineering, A Case Study Approach*. USA: Addison Wesley.

Malatesta L. Raouzaïou A. Karpouzis K. Kollias S. (2009a). MPEG-4 facial expression synthesis. *Personal and Ubiquitous Computing. Special issue on Emerging Multimodal Interfaces*, Volume 13, Number 1, pp. 77-83.

Malatesta L. Raouzaïou A. Karpouzis K. Kollias S. (2009b). Towards Modelling Embodied Conversational Agent Character Profiles Using Appraisal Theory Predictions in Expression Synthesis. *Applied Intelligence*, Springer, Volume 30, Number 1, pp. 58-64.

Malatesta L. Karpouzis K. Raouzaïou A. (2009c). Affective Intelligence: The Human Face of AI. *Artificial Intelligence: An International Perspective, IFIP State of the Art Series*, pp. 53-70, 2009.

Malim, T. (1994). *Cognitive processes. Introductory Psychologie*. London: Macmillan Press.

Mathieu, Y. Y. And C. Fellbaum, (2010). "Verbs of Emotion in French and English," *Emotion*, vol. 70.

Malone, T. , 1980. *What Makes Things Fun to Learn? A Study of Intrinsically Motivating Computer Games*. Department of Psychology. Stanford University, Palo Alto, CA.

Mancini M., Niewiadomski R., Bevacqua E., Pelachaud C., 2008. "Greta: a SAIBA compliant ECA system", in "Troisième Workshop sur les Agents Conversationnels Animés WACA 08", Paris, France.

Mandler, G. (1980). The generation of emotion: A psychological theory. In R. Plutchik and H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research, and experience: Vol.1. Theories of emotion* (pp.219-43). NY: Academic Press, pp. 226.

Mansoorizadeh, M. and Charkari, N.M. (2010). Multimodal information fusion application to human emotion recognition from face and speech, *Multimedia Tools Appl.* 49 (2), pp. 277-297.

Maranon, G. (1924). Contribution a l' etude de l' action emotive de l' adrenaline. *Revue Française d' Endocrinologie*, 2, pp. 301-325.

Markus, B. (2008). Thinking about e-Learning. In *Proceedings FIG International Workshop. Sharing Good Practices: E-learning in Surveying, Geo-information Sciences and Land Administration*, 11-13 June 2008, ITC, Enschede, The Netherlands.

Martinez-Conde, S.M. the role of fixational eye movements in visual perception. *Nature Rev. Neurosci.*, vol.5, no.3, pp. 229-40.

Martin, J.C. Niewiadomski, R. Devillers, L. Buisine, S. and Pelachaud, C.(2006). Multimodal complex emotions: Gesture expressivity and blended facial expressions. *International Journal of Humanoid Robotics*, 3(3), pp. 269-292.

Marr, D. (1982). *Visions*. San Francisco: Freeman.

Mathieu, Y. Yannick, y. (2000). Les verbs de sentiments. De l' analyse linguistique au traitement automatique, Paris: CNRS Editions.

Matlin, M.W. (1998). *Cognition*. NY: Harcourt Brace College.

Maughan, L. Gutnikov, S. and Stevens, R. (2007). Like more, look more, look more, like more: The evidence from eye-tracking. *The Journal of Brand Management* 14 (2007), pp. 335-342, doi:10.1057/palgrave.bm.2550074.

Mayer, R.E. (1996). Learners as Information Processors: Legacies and Limitations of Educational Psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, 31(314), pp. 151-6.

Mayer, J. T. Fowler, C. J. (1999). Learning technology and usability: A framework for understanding coursework usability and educational software design. *Interacting with Computers*, 11(5), pp. 485-497.

McCormack, C. and Jones, J. D. (1997). *Building a Web-based Education System*. UK: Wiley Computer Publishing.

McCrae, R. and Costa, R. (1987). Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, pp. 81-90.

McCrae, R.R. and John, O.P. (1998). An introduction to the five-factor model and its applications . *Personality: Critical Concepts*, page 295.

McLellan, S. Muddimer, A. and Camille Perres, S. (2012). The Effect of Experience on system Usability Scale Ratings. *Journal of Usability Studies*, Vol.7, Issue 2, pp. 56-67.

Mead, G. H. (1934). *Mind, Self and Society*. Chicago: University of Chicago Press.

- Medhat, W. Hassan, A. and Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*, 5 (4), pp. 1093–1113.
- Mees, U. (1985). Was meinen wir, wenn wir von Gefühlen reden? Zur psychologischen Textur von Emotionswörtern. *Sprache & Kognition*, 1, 2-20.
- Mehrabian, A. (1996). Pleasure-arousal-dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in temperament. *Current Psychology: Developmental, Learning, Personality, Social*, 14, pp. 261-292.
- Mellar, H. Preston, C. Hinostroza, E. and Rehbein, L. (2000). Developing educational software: A professional tool perspective. *Education & Information Technologies*, 5(2), 103-117.
- Menon, V. and Crottaz-Herbette, S. (2005). Combined EEG and fMRI studies of human brain function. *International Review of Neurobiology*, Vol. 66, pp. 291-321, DOI: 10.1016/S0074-7742(05) 66010-2.
- Mertens, D.M. and Hesse-Biber, S. (2012). Triangulation and Mixed Methods Research: Provocative Positions. *Journal of Mixed Methods Research* 6(2), pp. 75-79.
- Merrill, M. D. (1991). Constructivism and instructional design. *Educational Technology*, 31(5), pp.45-52.
- Merrill, M. D. Zhongmin, L. and Jones, M. K. (1992). Instructional transaction shells: responsibilities, methods, and parameters. *Instructional Technology*, 32(2), pp. 5-26.
- Meyer, W. – U. Schützwohl, A. and Reizenstein, R. (1993). *Einführung in die Emotionspsychologie*. Bern: Huber
- Mesnil, G. Mikolov, T. Ranzato, M. and Bengio, Y. (2015). Ensemble of generative and discriminative techniques for sentiment analysis of movie reviews. In *Proceedings of the 2015 international conference on learning representations (ICLR)* (pp. 1061–1070).
- Miller, E.K. and Cohen, J.D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience* 24, pp. 167-202.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Research Methods: Social Epistemology and Practical Inquiry*. NY:Peter Lang.

Min, X. Zhai, G. Gub, K. Liuc, J. Wang, S. Zhange, X. and Yang, X. (2017). Visual attention analysis and prediction on human faces. *Information Sciences* 420, pp. 417-430.

Mischel, W. (1973). Toward a cognitive social learning reconceptualization of personality. *Psychological Review*, 80, pp. 252-83.

Mischel, W. and Shoda Y. (1995). A cognitive-affective system theory of personality: re-conceptualizing situations, dispositions, dynamics, and invariance in personality structure. *Psychological Review*, 102, pp. 246-68.

Morimoto, C. Mimica, M. R. M. (2005). Eye gaze tracking techniques for interactive applications. *Computer Vision and Image Understanding* 98 pp. 4-24.

Morris, J. S. (2002). How do you feel? *Trends in Cognitive Sciences*, 6, pp. 317-19.

Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7.

Moore, M. G. (2002). What does research say about the learners using computer mediated communication in distance learning? *American Journal of Distance Education*, 16(2), pp. 61-64.

Mouly, G. J. (1978). *Educational Research: The Art and Science of Investigation*. Boston: Allyn & Bacon.

Morrison, K.R.B. (1993). *Planning and Accomplishing School-centered Evaluation*. Norfolk: Peter Francis Publishers.

Morrison, K. R. B. (1998). *Management Theories for Educational Change*. London: Paul Chapman Publishing.

Mueller, S.C. Jackson, C. P. T. and Skelton, R.W. (2008). Sex Differences in a Virtual Water Maze: An Eye Tracking and Pupillometry Study. *Behavioural Brain Research*, vol. 193, pp. 209-215.

Nacke, L.E. Stellmach, S. Sasse, D. Niesenhaus, J. and Dachselt, R. (2010). LAIF: A logging and interaction framework for gaze-based interfaces in virtual entertainment environments. *Entertainment Computing*, doi:10.1016/j.entcom.2010.09.004.

Nagalingam, V. and Ibrahim, R. (2015). User Experience of Educational Games: A Review of the Elements. *Computer Science* 72, pp. 423 - 433.

Navarro, O. Molina, A.I. Lacruz, M. and Ortega, M. (2015). Evaluation of multimedia educational materials using eye tracking. *Social and Behavioral Sciences* 197, pp. 2236-43.

Nerb, J. and Spada, H. (2001). Evaluation of environmental problems: A coherence model of cognition and emotion. *Cognition and Emotion*, 2001, 15, pp. 521-51.

Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Nielsen, D. and Jungnickel, (2003). Maritime Accident Investigation and Temporal Determinants of Maritime Accidents: A Case Study. *WMU Journal of Maritime Affairs* 2 (1), pp. 49-59.

Nili, H., Wingfield, C., Walther, A., Su, L., Marslen-Wilson, W., and Kriegeskorte, N. (2014). A toolbox for representational similarity analysis. *PLoS Comput. Biol.* 10, e1003553.

Nisiforou, E.A. and Laghos, A. (2013). Do the eyes have it? Using eye tracking to assess students cognitive dimensions. *Educational Media International*, Vol. 50, No.4, pp. 247-65.

Norman, D.A. (2002). Emotion and design: attractive things work better. *Interactions Magazine*, ix(4), pp. 36-42.

Northcraft, G.B. and Neal, M.A. (1994). *Organizational Behavior: a management challenge*. (2nd edition, Hinsdale, IL: Dryden Press.

Nussbaum, M. (2001). *Upheavalsofthought*. Cambridge: CambridgeUniversityPress.

Oatley, K. (1992). *Bestlaid schemes: Thepsychologyofemotions*. Cambridge: Cambridge University Press.

Oatley, K. and Johnson -Laird, P.N. (1995). The communicative theory of emotions: Empirical tests, mental models, and implications for social interaction. In L.L. Martin and A. Tesser (eds.) *Goals and Effect*, NJ: Erlbaum.

Oatley, K. and Johnson -Laird, P.N. (2014). Cognitive approaches to emotions. *Trend in Cognitive sciences*, Vol.18, No.3, 134-40.

Oldroyd, D. (1986). *The Arch of Knowledge: an Introductory Study of the History of the Philosophy and Methodology of Science*. New York: Methuen.

Olds, A. Milner, P. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of the rat brain. *Journal of comparative and physiological psychology*, 47, pp. 419-27.

Ortony, A. Clore, G.L. and Foss, M.A. (1987). The referential structure of the affective lexicon. *Cognitive Science*, 11, pp. 341-64.

Orr, B. (2013). Conducting a SWOT analysis for program improvement. *US-China Education Review A*, 3(6), 381-384.

Orquin, J.L. and Mueller, L.S. (2013). Attention and choice: A review on eye movements in decision making. *Acta Psychologica* 144(1), pp. 190-206.

Outhwaite, W. (1987). *New Philosophies of Social Science: Realism, Hermeneutics and Critical Theory*. London: MacMillan.

Ortony, A. Collins, A. and Clore, G.L. (1988). *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.

Österman, C. Rose, L. and Osvalder, A.L. (2010). Exploring maritime ergonomics from a bottom line perspective. *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 9, Number 2, pp 153-168.

Pang, B. and Lee, L. (2008). *Opinion Mining and Sentiment Analysis*. Foundations and Trends in Information Retrieval Vol.2, Nov. 1-2 (2008)1-135, DOI:10.1561/1500000001.

Pantazara, M., Fotopoulou, A., Moustaki, A., Mini, M. (2008). "La description des noms de sentiments du grec moderne". *Linguisticae Investigationes* Volume 31:2(2008), 323-331, J. Benjamins, Paris, France.

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. CA:Sage Publications, 1990.

Papachristos, D. Pedagogic Evaluation Model for the Educational Model, Δ. Παπαχρήστος, First World Olympic Congress of Philosophy, Conference Proceedings, July 2004, Spetses Island, Greece.

Papachristos D., Tsoukalas V., Alafodimos K., Tselenti N., Mattheu L., "Educational Model of the Merchant Marine Engineers' Continuous Education with the Use of Asynchronous Distance Education", *8th International Conference on Computer Based Learning in Science (CBLIS2007)*, Crete, Greece, June 30th - July 6th 2007.

Papachristos, D., Alafodimos, N., Zafeiri, E., Sigalas, I. (2010). Educational evaluation of Matlab simulation environment in teaching technological courses: The example of Digital Control Systems, *Proceedings of the Hsci2010 - 7th International Conference on Hands-on Science*, The University of Crete campus at Rethymno, July 25-31, 2010, pp.168-174, <http://www.clab.edc.uoc.gr/HSci2010/>.

Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2017). Mobile educational applications for children. What educators and parents need to know. *International Journal of Mobile Learning and Organisation (Special Issue on Mobile Learning Applications and Strategies)*, 11(3), 256-277.

Papadakis, St., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers & Education*, 116(2018), 139-160.

Peterson, S.E. et al. (1990). Activation of extra striate and frontal areas by visual words and word-lioke stimuli. *Science* 249, pp. 1041-44.

Petri, G. and Gresse von Wangenheim, C. (2017). How games for computing education are evaluated? A systematic literature review. *Computers & Education* 107, pp. 68-90.

Pernice, K. & Nielsen, J. (2009). *Eye tracking Methodology: How to Conducts and Evaluate Usability Studies Using Eye tracking*. Nielsen & Norman Group.

Pervin, L. (1993). *Personality Theory and research* (6th ed.). NY: Wiley.

Pervin, L. and Cervone, D. (2013). *Θεωρίες Προσωπικότητας, Έρευνα και Εφαρμογές*. Μτφρ. Α. Αλεξανδροπούλου, Β. Κομπορόζος, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.

Phillips, D. (1991). Hermeneutics: A treat to scientific social science? *International Journal of Educational Research*, 15(6), pp.553-568).

Piana, S. Staglianò, A. Camurri, A. Odone, F. (2013). A set of full-body movement features for emotion recognition to help children affected by autism spectrum condition, IDGEI International Workshop.

Picard, R. (1997). *Affective computing*. MIT press.

Picard, R.W. and Klein, J. (2002). Computers that recognize and respond to user emotion: Theoretical and practical implications. *Interacting with Computers*, 14(2), pp. 141-69.

Piryani, R. Madhavi, D. and Singh, V.K. (2016). Analytical mapping of opinion mining and sentiment analysis research during 2000-15. *Information Processing and Management* 000, pp. 1-29.

Ploog, D. (1990). Neuronale Substrate der Lust und Unlust. In H. Heimann (Ed.), *Anhedonie: Verlust der Lebensfreude*, pp. 31-57, Stuttgart: G. Fischer Verlag.

Plutchik, R. (1994). *The Psychology and Biology of `Emotion*. New York: Harper Collinns.

Poole, A. & Ball, L.J. (2005). *Eye tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects*. Encyclopedia of Human Computer Interaction.

Poria, S. Cambria, E. and Gelbukh, A. (2015). Deep convolutional neural network textual features and multiple kernel learning for utterance-level multimodal sentiment analysis, in: *Proceedings of EMNLP*, pp. 2539-2544.

Poria, S. Chaturvedi, I. Cambria, E. and Hussain, A. (2016). Convolutional MKL based mul- timodal emotion recognition and sentiment analysis, *Proceedings of ICDM*, Barcelona.

Poria, S. Cambriac, E. Bajpai, R. and Hussaina, A. (2017). A review of affective computing: From unimodal analysis to multimodal fusion. *Information Fusion* 37, pp. 98-125,

Posner, M.I. (1992). Attention as a cognitive and neural System. *Current Direction in Psychological Science*, 1, pp. 11-14.

Posner, M.I. and Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience* 17, 2, pp. 75-9.

Posner, M.I. (1995). Attention in Cognitive Neuroscience. An overview. In Gazzaniga, M. (ed.). *The Cognitive Neurosciences*, Cambridge, MMA:MIT Press.

Praetorious, G. Kataria, A. Petersen, E.S. Schoder-Hinirichs, J.-U., Baldauf, M. and Kahler, N. (2015). Increased awareness for maritime human factors through a-learning in crew-centered design. *Manufacturing* 3, pp. 2824-31.

Preece, J. Rogers, Y. and Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction*. NY: Wiley.

Psycharis, S., Chalatzoglidis, G., & Kalogiannakis, M. (2013). Moodle as a learning environment in promoting conceptual understanding for secondary school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Sciences & Technology Education*, 9(1), 11-21.

Raichle, M. E. (1987). Circulatory and metabolic correlates of brain function in normal humans. In *Handbook of physiology: The nervous system* Vol.5 (eds. F. Plum and V. Mountcastle) pp. 643-74. American Physiology Society, Baltimore.

Rauschenberger, M., et al. (2013). "Efficient measurement of the user experience of interactive products. How to use the user experience questionnaire (ueq). example: spanish language version." *IJIMAI* 2(1): 39-45.

Rayner K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, pp. 372-422.

Rayner, K. Xingshan, L. Williams, C.C. Kyle, R. C. and Arnold, W. D. (2007). Eye Movements during Information Processing Tasks: Individual Differences and Cultural Effects. *Vision Research*, vol. 47, pp. 2714-2726.

Rehm, M. Bee, N. and Andre, E. (2008). Wave Like an Egyptian. Accelerometer Based Gesture Recognition for Culture Specific Interactions. *Proc. of HCI Culture, Creativity, Interaction*.

Renshaw, J.A. Finlay, J.E. Tyfa, D. and Ward, R.D. (2004). Understanding visual influence in graph design through temporal and spatial eye movement characteristics. *Interacting and Computers* 16, 557-78.

Rensink, R.A., 2000. The dynamic representation of scenes. *Visual Cognition*.

Reyes, S.D. Stillsmoking, and K. Chadwick, D. (2008). Implementation and Evaluation of a Virtual Simulator System: Teaching Intravenous Skills. *Clinical Simulation in Nursing Education* 4, pp. 43-49.

Rieffe, C. and Wiefferink, C.H. (2017). Happy faces, sad faces: emotion understanding in toddlers and preschoolers with language impairments. *Research in Developmental Disabilities* 62, pp. 40-9.

Ringstaff, D.C. Sandliotz, J.H. and C. Duyer (1991). Trading places: When teachers utilize student expertise in technology – intensive classrooms ACOT Report No 15.

Ritter, P. and Villringer, A. (2006). Review Simultaneous EEG–fMRI. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30, pp.823–838.

Roberts, R. J. and Weerts, T. C. (1982). Cardiovascular responding during anger and fear imagery. *Psychological Reports*, 50, pp.219-30.

Rogoff, B. (1994). Developing understanding of the idea of communities of learners. *Mind, Culture and Activity* 1(4), pp.209-229.

Romero-Gutierrez, M. Rut Jimenez-Liso, M. Martinez-Chico, M. (2016). SWOT analysis to evaluate the programme of a joint online/onsite master's degree in environmental education through the students' perceptions. *Evaluation and Program Planning* 54, 41-49.

Rosch, J.L. and Vogel-Walcutt, J.L. (2012). A review of eye-tracking applications as tools for training. *Cogn Tech Work*, DOI: 10.1007/s10111-012-0234-7.

Roseman, I. J. (1984). Cognitive determinants of emotions: A structural theory. *Review of Personality and Social Psychology*, 5, pp.11-36.

Roseman, I. J. Spindel, M. S. and Jose, P. E. (1990). Appraisals of emotion-eliciting events: Testing a theory of discrete emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, pp.899-915.

Rossi, G.F. and Rosadini, G. (1967). Experimental analysis of cerebral dominance in man. In C.H. Millikan, and F.L. Danley (Eds.), *Brain mechanisms underlying speech and language*. NY: Grune & Stratton.

Rossi, P. G. (2009). Learning environment with artificial intelligence elements. *Journal of e-learning and knowledge society*, 5(1), 67-75.

Rubin, Z. and McNeil, E.B. (1983). *The psychology of Being Human* (3rd ed.). London: Harper & Row.

Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, pp.1161-1178.

Russel, J.A. (1991α). In defence of a prototype approach to emotion concepts than prototypes? *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, pp. 37-47.

Russell, J. A. (1991). Culture and the categorization of emotions. *Psychological Bulletin*, 110, pp. 426-450.

Russell, J. A. and L.F. Barrett. L.F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), pp.805-819.

- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1):145-172.
- Russell, J. A. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition and Emotion*, 23(7), pp. 1259-1283.
- Rusting, C. L. (1998). Personality, mood, and cognitive processing of emotional information: Three conceptual frameworks. *Psychological Bulletin*, 124(2), pp.165-196.
- Sackheim, H.A. Greenberg, M.S. Weirman, A.L. Gur, R.C. Hungerbuhler, J.P. and Geschwind, N. (1982). Hemispheric asymmetry in the expression of positive and negative emotions: Neurological evidence. *Archives of Neurology*, 39, pp.210-18.
- Saffer, D. (2007). *Designing for Interaction*. Berkeley, CA: New Riders.
- Salinas, J., Darder, A., & De Benito, B. (2015). ICT in higher education: e-learning, b-learning and m-learning. In J. Cabero & J. Barros (Eds.), *New Challenges in educational technology* (pp. 153-173). Madrid: Sintesis.
- Salvucci, D. and Anderson J. (2000). Intelligent gaze-added interface. *SIGHCI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Sartory, G. (1981). Some psychological issues in behavioural psychotherapy. *Behavioral Psychotherapy*, 9, pp. 215-30.
- Scherer, K.R. (2000). Psychological models of emotion. *The Neuropsychology of Emotion*, pp. 137-162.
- Schiessl, M. Duda, S. Tholke, A. and Fischer, R. (2003). *Eye tracking and its application isn usability and media research*. "Sonderheft: blickbewegung" in MMI-interaktiv Journal 2003; 6.
- Schuetz, A. (2004). Common-Sense und wissenschaftlich Interpretation menschlichen Handelns. In *Methodologie interpretativer Sozialforschung*, (J. Struebing, J. and Scheittler, B. Eds.), Konstanz::UVK, pp. 155-200.
- Schachter, S. Singer, J. (1962). Cognitive, Social and Physiological Determinants of Emotional State. *Psychological Review*, 69, pp. 379-399.
- Scherer, K. PR. Schorr, A. and Johnstone, T. (2001). *Appraisalprocessesinemotion*. NY: OxfordUniversityPress.

Schwartz, G. E. Weinberger, D. A. and Singer, J. A. (1981). Cardiovascular Differentiation of Happiness, Sadness, Anger and Fear Following Imagery and Exercise. *Psychosomatic Medicine*, 43, pp. 343-364.

Searle, J. R. (1982). Chomsky's Revolution in Linguistics. In G. Harman (ed.) *On Noam Chomsky: Critical Essays*, pp. 2-33.

Searle, J. R. (1984). *Minds, Brains and Science*. Penguin Books.

Sedig, K. Klawe, M. Werstrom, M. (2001). Role of interface manipulation style and scaffolding on cognition and concept learning in learnware. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Ellis Horwood, pp.15-55.

Sharafi, Z. Soh, Z. Gueheneuc, Y.-G. (2015). A systemic literature review on the usage of eye-tracking in software engineering. *Information and Software Technology* 67, pp. 79-107.

Sheingold, K. (1991). Restructuring for learning with technology: The potential for synergy. *Phi Delta Kappan*, pp. 17-27.

Schmidt-Atzert, L. (1980). Die verbale Kommunikation von Emotionen: Eine Bedingungsanalyse unter besonderer Berücksichtigung physiologischer Prozesse. Unveroff. Diss., Justus-Liebig-universitat, Gießen.

Schmidt-Atzert, L. (1996). *Lehrbuch der Emotions psychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.

Schlosberg, H. (1954). A scale for judgement of facial expressions. *Journal of Experimental Psychology* 29, pp. 497-510.

Shaddish, W. (1995). Philosophy of science and the quantitative-qualitative debates: Thirteen common errors. *Evaluation and Program Planning*, 8(1), pp.63-75.

Shanahan, J. Qu, Y. and Wiebe, J. (2006). *Computing Attitude and Affect in Text: Theory and Application*. Springer.

Shapiro, K.L. (1994). The attentional blink. The brain's "eyeblick". *Current Directions in Psychological Science* 3, pp. 212-24.

Shee, D. and Wang, Y-S. (2008). Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications. *Computers & Education* 50, pp. 894-905.

Shimojo, S. Shams, L. (2001). Sensory modalities are not separate modalities: plasticity and interactions, *Curr.Opin.Neurobiol.* 11 (4), pp. 505-509.

Shin, N. (2002). Beyond interaction: The relational construct of 'transactional presence'. *Open Learning*, 17(2), 121-137.

Shneiderman, B and Pleasant, C. (2010). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (5th ed.). Addison Wesley.

Shrerer, K. R. (1989). Die Essenz der Emotionen: Bedeutungskonstituenten der Alltagssprache oder multikomponentiale Verlaufsmuster? Erwiderung auf den Aufsatz "Gegenstandsverständnis und Zielsetzungen kognitiver Ansätze zur Analyse spezifischer Emotionen. Bemerkungen zum Komponenten-Prozess-Modell von K.R. Scherer" von Thomas Boll und Rainer Nepl. *Sprache & Kognition*, 8, 19-22.

Schröder-Hinrichs J-U, Hollnagel E, Baldauf M, Hofmann S, Kataria A. Maritime human factors and IMO policy. *Maritime Policy & Management*. 2013;40:243-60.

Sibert J. L. Gokturk, M. and Lavine R. A. (2000). The reading assistant: Eye gaze triggered auditory prompting for reading remediation. *13th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*.

Skerry, A.E., and Saxe, R. (2015). Neural representations of emotion are organized around abstract event features. *Curr. Biol.* 25, 1945-1954.

Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. NY: Knopf.

Smith, M. L. and Glass, G. V. (1987). *Research and Evaluation in Education and the Social Sciences*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, pp.33-34.

Smith, C.A. and Lazarus, R.S. (1993). Appraisal components, core relational themes, and the emotions. *Appraisal and Beyond: The Issue of Cognitive Determinants of Emotion*, 7(3/4), pp. 233-269.

Smyrnis, N. Kattoulas, E. Evdokimidis, I. Stafanis, N.C. Avramopoulos, D. and Pantes, G. (2004). Active eye fixation performance in 940 young men: effects of IQ, schizotypy, anxiety and depression. *Exp. Brain Res.*, vol. 156, no.1, pp. 1-10.

Smyrnis, N. (2008). Metric issues in the study of eye movement in psychiatry. *Brain Cognition*, vol. 68, no. 3, pp. 341-58.

Soloway, E. Guzdial, M. and Hay, K. E. (1994). *Learner-centered design: The challenge for HCI in the 21st century*. *Interactions*, 1(2), pp. 36-48.

Song, S. H., & Keller, J. M. (2001). Effectiveness of motivationally adaptive computer assisted instruction on the dynamic aspects of motivation. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 5-22.

Solso, R.L. (1995). *Cognitive Psychology*. Boston: Allyn & Bacon.

Spector, P.E. (2000). *Industrial and Organizational Psychology: Research and Practice*. 2nd edition, NY: J. Wiley & Sons.

Springer, S.P. and Deutsch, G. (1998). *Linkes-rechtesGehirn (4. Aufl.)*. Heidelberg: Spektrum.

Starker, I. and Bolt,R.A. (1990). A gaze-responsive self-disclosing display, CHI: Human Factors in Computing Systems.

Stellmach, S. Nacke, L. and Dachsel, R. (2010). Advanced gaze visualizations for three dimensional virtual environments. in: *Proceedings of the 2010 Symposium on Eye-Tracking Research & Applications, ETRA, Austin, Texas*, pp. 109-112.

Sternberg, R. (1999). *Cognitive Psychology*. NY: Harcourt Brace College.

Sun, P-C. Tsai, R. Finger, G. Chen, Y-Y. Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education* 50, pp. 1183-1202.

Sungkur, R.K. Antooroo, M.A. and Beeharry, A. (2016). Eye tracking system for enhanced learning experiences. *Educ Inf Technol* 21: 1785-1806.

Squires, D. and McDougall, A. (1994). *Choosing and using educational software: a teachers' guide*. Bristol, PA: Taylor & Francis Inc.

Squires, D. and Preece, J. (1999). Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with Computers*, 11(5), pp. 467-483.

Squire, D. (2009). *Keeping the Human Element in Mind*. London: Royal Institution of Naval Architects, pp. 97-104.

Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (1996). *Using Multivariable Statistics*. NY: HarperCollins.

Tao Lin, WaNHUA Hu, (2005). Do Physiological data relate to traditional usability indexes? *Proceedings of OZCHI 2005, Canberra, Australia, November 23 - 25, 2005*.

Tennyson, R. D. and Morrison, G. R. (1997). *Instructional Development: A Problem Oriented Approach*. NJ: Merrill Prentice-Hall.

Terzian, H. (1964). Behavioral and EEG effects of intracarotid sodium amytal injection. *Acta Neurochirurgia (Wien)*, 12, pp. 230-239.

Toga, A. W. and Mazziotta, J. C. (1996). *Brain mapping: The methods*. London: Academic Press.

Tullis, T. S. & Stetson, J. N. (2004). A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability. *Usability Professionals Association (UPA) 2004 Conference*, Minneapolis, USA.

Tullis, T. and Albert, B. (2008). *Measuring the User Experience: Collecting Analyzing and Presenting Usability Metrics*, Morgan Kaufmann.

Trafton, J., Martins, S., Michel, M., Lewis, E., Wang, D., Combs, A., Scates, N., et al. (2010). Evaluation of the Acceptability and Usability of a Decision Support System to encourage safe and effective use of opioid therapy for chronic, noncancer pain by primary care providers. *Pain medicine*, 11(4), 575-85. doi:10.1111/j.1526-4637.2010.00818.x.

Tsai, M. - J. Hou, H.-T. Lai, M.-L. Liu, W.-Y., and Yang, F.-Y. (2012). Visual attention for solving multiple-choice science problem: An eye-tracking analysis. *Computers & Education* 58, pp. 375-385.

Tsaousis, I. (1999). The Traits Personality Questionnaire (TPQue): A Greek measure for the five factor model. *Personality and Individual Differences*, 26(3), pp. 271-83.

Tsaousis, I. and Nikolaou, I.E. (2001). The stability of the Five-Factor model of personality in personnel selection and assessment in Greece. *International Journal of Selection and Assessment*, 9(4), pp. 290-301.

Tsianos, N. Lekkas, Z. Germanakos, P. Mourlas, C. Samaras, G. (2009). An Experimental Assessment of the Use of Cognitive and Affective Factors in Adaptive Educational Hypermedia. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, Vol. 2, No. 3, July-September 2009, pp. 249-258.

Tselios, N. Avouris, N. and Dimitracopoulou, A. and Daskalaki, S. (2001). Evaluation of distance-learning environments: Impact of usability on student performance. *International Journal of Educational Telecommunication Technologies in Education*, (in Greek).

Tselios, N. Avouris, N. (2003). Cognitive task modeling for system design and evaluation of non routine task domains. In *Handbook of Cognition Task Design*, (E. Hollnagen, ed.), Lawrence Erlbaum Associates, pp. 307-332.

Tselios, N. Avouris, N. (2002). Recognizability of iconic representation in educational software. *Proceedings of the 3rd Pan-Hellenic Conference on Information and Telecommunication Technologies in Education*, (in Greek).

Tsoumas, N. Papachristos, D. Matheou, E. And Tsoukalas, V. (2004). Pedagogical evaluation of the ship's engine room simulator, used in apprentice marine engineers' instruction, 1st International Conference Information Technology and Quality, Athens.

Tullis, T. and Albert, B., (2008). *Measuring the USER Experience: Collecting Analyzing and Presenting Usability, Metrics*. Morgan Kaufman.

Turner, J. (1992). The promise of positivism. In *Postmodernism and Social Theory*, (S. Seidman, and D.G. Wagner, Eds.), Oxford: Blackwell.

Van Gog, T. and Scheiter, K. (2010). Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. *Learning and Instruction*, 20, pp. 95-99.

Urquiza-Fuentes, J. and Paredes-Velasco, M. (2017). Investigating the effect of realistic projects on students' motivation, the case of HCI interaction course. *Computers in Human Behavior* 72, pp. 692-700.

Van Loan, C.F. and Daisy Fan, K.-Y. (2012). *To MATLAB στην Υπολογιστική Επιστήμη και Τεχνολογία: Μια Εισαγωγή*. Εκδόσεις Da Vinci, Αθήνα.

Venkatesh, V. , Morris, M.G. , Davis, G.B. , Davis, F.D. , 2003. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Q.* 27 (3), 425-478 .

Verschaffel, L. De Corte, E. and Pauwels, A. (1992). Solving compare word problems: An eye movement test of Lewis and Mayer's consistency hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 84, pp. 85-94.

Vermeeren, A. P., et al. (2010). User experience evaluation methods: current state and development needs. Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries, ACM.

Võ, M.L.-H. Smith, T.J. Mital, P.K. and Henderson, J.M. (2012). Do the eyes really have it? dynamic allocation of attention when viewing moving faces. *J. Vis.*, 12 (13).

Vroom, V. H. (1964). *Work and Motivation*. NY: John Wiley and Sons.

Vu, T.M.H. Tu, V.P. and Duerrschmid, K. (2016). Design factors influence consumers' gazing behavior and decision time in an e-tracking test: A study on food images. *Food Quality and Preference* 47, pp. 130-8.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. MA: Harvard University Press.

Wagar, B and Thagard, P. (2004). Spiking Phineas Gage: A neurocomputational theory of cognitive-affective integration in decision making. *Psychological Review*, 111, pp. 67-9.

Wang, G. Zhang, Z. Sun, J. Yang, S. and Larson, C. A. (2015). POS-RS: A random subspace method for sentiment classification based on part-of-speech analysis. *Information Processing and Management*, 51 (4), 458-479.

Wanstreet, C. E. (2006). Interaction in online learning environments. *Quarterly Review of Distance Education*, 7(4), 399-411.

Wasilik, O., & Bolliger, D. U. (2009). Faculty satisfaction in the online environment: An institutional study. *The Internet and Higher Education*, 12(3-4), 173-178.

Watson, D. (2000). *Mood and Temperament*. NY: Guilford Press.

Watts, M. and Bentley, D. (1991). Constructivism in the curriculum. Can we close the gap between the strong theoretical version and the weak version of theory-in-practice? *The Curriculum Journal*, 2(2), pp.171-82.

Wazlawick, R. S. (2014). *Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems: Modeling with UML, OCL, and IFML*. Morgan Kaufmann.

Wehrle, T. Kaiser, S. Schmidt, S. and Scherer, K.R. (2000). Studying the dynamics of emotional expression using synthesized facial muscle movements. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(1), pp.105-119.

Weinrit, A., Wawruch, R., Specht, C. Gucma, L. and Pietrzykowski, Z. (2007). Polish Approach to e-Navigation Concept. *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Vol. 1 No 3, 261-9.

Weinrit, A. (2009) *The electronic chart display and information system (ECDIS), an operational handbook*. CRC Press/Balkema, Taylor & Francis.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. UK: Cambridge University Press.

Whissell, C.M. (1989). The dictionary of affect in language. *The Measurement of Emotions: Theory, Research and Experience: The Measurement of Emotions*

Wierzbicka, A. (1992). Defining emotion concepts. *Cognitive Sciences*, 16 pp. 539-81.

Wierzbicka, A. (1999a). *Emotions across Languages and Cultures*. Oxford: Oxford University Press.

Wierzbicka, A. (1999b). *Emotional Universals, Language Design 2*. Granada: University of Granada.

Wilson, N. And McLean, S. (1994). *Questionnaire Design: a Practical Introduction*. Newtown Abbery, Co, Antrim : University of Ulster Press.

Woods, P. (1983). *Sociology and the School*. London: Routledge & Keagan Paul.

Wolf, S. And Wolf, H. G. (1943). *Human gastric function*. NY: Oxford University Press.

Wolf, S. And Wolf, H. G. (1947). *Human gastric function: An experimental study of a man and his stomach (2nd ed.)*. NY: Oxford University Press.

Wollmer, M. Weninger, F. Knaup, T. Schuller, B. Sun, C. Sagae, K. and Morency, L.-P. (2013). Youtube movie reviews: Sentiment analysis in an audio-visual context, *Intell. Syst. IEEE 28 (3)*, pp. 46-53.

Wood, C. C. (1987). Generators of event-related potentials. In *A textbook of clinical neurophysiology* (A.M. Halliday, S. R. Butler, and R. Paul, eds.), Chichester: Wiley, pp. 535-67.

Wood, F. B. Siegel, E. R. LACroix, E.M. Lyon, B. J. Benson, D.A. Cid V. et al., (2003). A Practical Approach to E-Governance Web Evaluation. *IT Professional*, 5(3), pp.22-28.

Wu, C.-I. (2012). HCI and Eye Tracking Technology for Learning Effect. *Social and Behavioral Sciences 64*, pp. 626-32.

Yik, M. Russell, J.A. and Steiger, J.H. (2011). A 12-Point Circumplex Structure of Core Affect. *Emotion*, Vol. 11, No. 4, pp. 705-731.

Yilmaz, Y., & Ülker, D. (2016). Learning Management Systems and Comparison of Open Source Learning Management Systems and Proprietary Learning Management Systems. *Journal of Systems Integration*, 7(2), 18-24.

Zaharias, P. (2004). Usability and e-Learning: The road towards integration. ACM eLearn Magazine, Vol.2004 (6).

Zaharias, P. (2005). E-Learning Design Quality: A Holistic conceptual framework. In Encyclopedia of Distance Learning. Edited by Howard et al., NY: Idea Group Inc.

Zaharias, P., Vassilopoulou, K. & Polymenakou A. (2005). Towards a usability evaluation framework for e-learning employing motivation to learn and usability parameters, British Journal of Educational Technology.

Zaharias, P. (2006). A usability evaluation method for e-learning: focus on motivation to learn. Proceedings in CHI EA '06, ACM, pp. 1571-6.

Zaharias, P. and Polymenakou, A. (2009). Developing a Usability Evaluation Method for e-Learning Application: Beyond Functional Usability. *International Journal of Human - Computer Interaction*, 25(1), pp. 75-98.

Zajonc, R. B. (1984). On the Primacy of Affect. *American Psychologist*, 39, pp. 117-123

Zincir, B. Dere, C. and Deniz, C. (2017). Scenario based Assessment for Engine Room Simulator Courses. *Proceedings 13th International Conference on Engine Room Simulators*, National University "Odessa Maritime Academy", Sept. 20-12,2017, pp. 165-171.

Zull, J. (2002). *The art of changing the brain: Enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning*. Sterling, Virginia: Stylus Publishing, LLC.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΟΡΓΑΝΑΜΕΤΡΗΣΗΣΡ/Θ

Κωδικός χρήστη: Ημερομηνία: / /
Χώρος διεξαγωγής: _____
Τίτλος Πειράματος: _____

/ /

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Βεβαιώνω ότι συμφωνώ να συμμετάσχω στην πειραματική διαδικασία οπτικής καταγραφής των ματιών μου από τον κ.Δ.Παπαχρήστο (τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου) στα πλαίσια πειράματος που διενεργείτε στο ίδρυμα που φοιτώ με σκοπό την διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης.

Ο Βεβαιών

(υπογραφή)

Ονοματεπώνυμο

Κωδικός χρήστη:
Ημερομηνία: / /
Χώρος διεξαγωγής: _____
Τίτλος Πειράματος: _____

ΦΥΛΟ ΕΡΓΟΥ

- **ΕΛΕΓΧΟΣ (διδακτικού σεναρίου):**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

$G_1(s)G_2(s)$ $G'(s)G_{ολ}(s)$ Time Response (Step)

- **ΧΡΟΝΟΣ:** _____

- **Εικόνες (περιγραφή, χρόνος):**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

Συνέντευξη στους σπουδαστές της Σχολής Μηχανικών ΕΝ της ΑΕΝ Ασπροπύργου (μετά την οπτική καταγραφή)

- Γενικός στόχος της έρευνας: διερεύνηση της αποτίμησης της χρήσης του Matlab από πλευρά των εκπαιδευόμενων-χρηστών, τα σημεία που εστίασαν στο λογισμικό, τα στοιχεία των διδακτικών σεναρίων και της ευρύτερης άποψης που αποκόμισαν από την εκπαιδευτική διαδικασία.
 - Βασικά ερωτήματα:
 - κριτική γνώμη σχετικά με την εκπαιδευτική διαδικασία του μαθήματος
 - σημεία του λογισμικού που του άρεσαν ή δεν του άρεσαν
 - σημεία των διδακτικών σεναρίων που του άρεσαν ή δεν του άρεσαν
 - προηγούμενη εμπειρία σε χρήση εξομοιωτών
 - συνολική αποτίμηση για την χρήση εξομοιωτή στην εκπαιδευτική διαδικασία και ειδικά για το Matlab
 - Μεθοδολογία: Συνεντεύξεις σε βάθος (indepthinterviews) με χρήση μαγνητοφώνου.
 - Ομάδα στόχος: σπουδαστές της Σχολής Μηχανικών ΕΝ, ΑΕΝ Ασπροπύργου.
 - Θεματικά πεδία: υπόβαθρο, αποτίμηση για την χρήση Matlab, αποτίμηση για την χρήση διδακτικών σεναρίων στο Matlab, συνολική αποτίμηση.
 - Οδηγός συνέντευξης:
-

ΥΠΟΒΑΘΡΟ

- *Γνωστικό υπόβαθρο*:
 1. γνώση μαθηματικών
 2. γνώση ΣΑΕ
 3. γνώση Η/Υ
 4. προηγούμενη εμπειρία χρήση εξομοιωτών (στην εκπαίδευση, στην εργασία, στην διασκέδαση κλπ.)

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ MATLAB

- γνώμη/στάση σχετικά με την χρήση του Matlab
 1. σημεία που εστίασε θετικά κατά την χρήση του (διαδρομή, επιλογές, υλικό, βοήθεια κλπ.)
 2. σημεία που εστίασε αρνητικά κατά την χρήση του (διαδρομή, επιλογές, υλικό, βοήθεια κλπ.)
 3. οποιαδήποτε άλλο στοιχείο που παρατήρησε και κρίνει σημαντικό να αναφερθεί
 4. είναι εύκολο για τον χρήστη να κατανοήσει το λογισμικό;
 5. μπορεί ο χρήστης να μάθει εύκολα το λογισμικό;
 6. μπορεί ο χρήστης να λειτουργήσει εύκολα το λογισμικό;
 7. η διεπαφή (interface) είναι ευπαρουσίαστη;

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΤΟ MATLAB

- γνώμη/στάση σχετικά με την χρήση των διδακτικών σεναρίων στο Matlab
 1. σημεία που εστίασε θετικά κατά την χρήση των διδακτικών σεναρίων (επιλογές, υλικό, βοήθεια κλπ.)
 2. σημεία που εστίασε αρνητικά κατά την χρήση του (επιλογές, υλικό, βοήθεια κλπ.)
 3. οποιαδήποτε άλλο στοιχείο που παρατήρησε και κρίνει σημαντικό να αναφερθεί

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

- γνώμη/στάση σχετικά:
 1. με την εκπαιδευτική διαδικασία που χρησιμοποιείται στο μάθημα «Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο- Αυτοματισμοί Πλοίων
 2. με την χρήση εξομοιωτή Matlab στην διαδικασία του μαθήματος

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ	
ΣΕΝΑΡΙΟ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ΠΡΟΦΙΛ ΧΡΗΣΤΗ
(ιατρικό – μαθησιακό)

1. Πάσχετε από στραβισμό;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

**ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ
ΓΝΩΡΙΖΩ**

2. Πάσχετε από αχρωματοψία;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

**ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ
ΓΝΩΡΙΖΩ**

3. Πάσχετε από άλλη ασθένεια των οφθαλμών;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

**ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ
ΓΝΩΡΙΖΩ**

4. Αν ΝΑΙ ποια _____

5. Έχετε κάνει χειρουργική επέμβαση στα μάτια;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

**ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ
ΓΝΩΡΙΖΩ**

6. ΑΝ ΝΑΙ ποια _____

7. Είστε δυσλεκτικός;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

**ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ
ΓΝΩΡΙΖΩ**

8. Είχατε κατά το παρελθόν (στην βασική εκπαίδευση) σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

**ΔΕΝ ΞΕΡΩ/ΔΕΝ
ΓΝΩΡΙΖΩ**

9. Άλλο που θέλετε να καταγραφεί:

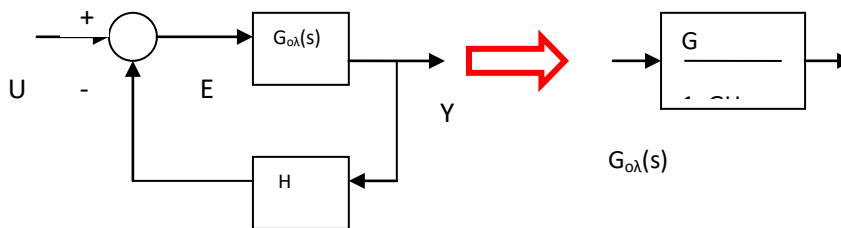
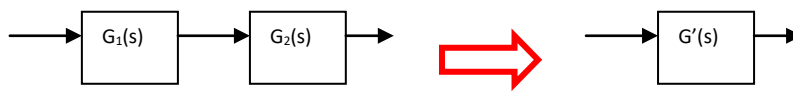
ΦΥΛΟ ΕΡΓΟΥ

Να γίνουν οι δηλώσεις των παρακάτω συναρτήσεων μεταφοράς στο MATLAB:

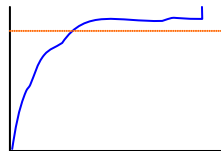
$$G_1(s) = 1 / s+1$$

$$G_2(s) = 1 / s$$

και η ολική συνάρτηση μεταφοράς $G'(s)=G_1(s) \cdot G_2(s)$. Επίσης να υπολογισθεί η απόκριση (γραφική απεικόνιση) της $G_{ολ}(s)$ στην οποία έχουμε μοναδιαία ανάδραση ($H=1$) και είσοδο βαθμίδα (βηματική συνάρτηση).



Βηματική συνάρτηση
(unit step function):



ΛΥΣΗ

Σε περιβάλλον MATLAB (παράθυρο εντολών):

```
>> s1=[1];
>> s2=[1 1];
>> s3=tf(s1,s2); //G1(s)
>> s11=[1];
>> s22=[1 0];
>> s4=tf(s11,s22); //G2(s)
>> sys1=series(s3,s4); //G'(s)
.....
>> a=[.....];
>> b=[.....];
>> sys1=tf(a,b); // G'(s)
>> sys2=1; //feedback H
>> sys=feedback(sys1,sys2);
>> [y,T]=step(sys);
>> plot (T,y)
>> grid
```

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ MATLAB ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η παρούσα έρευνα αφορά την αξιολόγηση της ικανοποίησης του χρήστη του εξομοιωτή Matlab όσο αφορά το πρόγραμμα εκπαίδευσης στις ΑΕΝ. Η έρευνα γίνεται στα πλαίσια της διερεύνησης νέων μεθόδων αξιολόγησης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση με την εφαρμογή εργαλείου οπτικής καταγραφής. Η έρευνα γίνεται από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και το τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών. Τα αποτελέσματα της έρευνας ελπίζουμε να βοηθήσουν στην καλύτερη σχεδίαση εκπαιδευτικών προγραμμάτων στην ναυτική εκπαίδευση και κατάρτιση και στους σχεδιαστές συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Συμπληρώνεται το ερωτηματολόγιο μαρκάροντας την απάντηση που θέλετε στο κουτί που επιθυμείτε.
Π.χ.

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο;		X			

ΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

(συμπληρώνεται υποχρεωτικά, X στο κουτάκι που επιθυμείται και αλφαβητικά το εξάμηνο σπουδών Α, Β, Γ κλπ.).

-Εξάμηνο Σπουδών: _____

-Φύλο
Ανδρας Γυναίκα

- Παρακολούθηση μαθήματος (ΣΑΕ):

Έχω περάσει το μάθημα ΣΑΕ Παρακολουθώ στο τρέχων εξάμηνο το μάθημα ΣΑΕ Παρακολουθήσα το μάθημα ΣΑΕ (δεν το έχω περάσει)

-Γνώσεις Η/Υ (Windows, Officeκλπ.):



Χωρίς γνώση Η/Υ

Βασικό

Μεσαίο

Προχωρημένο

- **Βασικό:** απλή γνώση χειρισμού Η/Υ & Internet.
- **Μεσαίο:** καλή γνώση χειρισμού Η/Υ, internet, πακέτων εφαρμογών (π.χ. MSoffice).
- **Προχωρημένο:** γνώση προγραμματισμού Η.Υ & internet (Java, VBasic κλπ.).

Πόσα συχνά χρησιμοποιείτε στο σπίτι σας ή στη Σχολή το καθένα από τα ακόλουθα:

	Στο Σπίτι						Στη Σχολή (ΑΕΝ)					
	Πολλές φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	Πολλές φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	Λιγότερο συχνά	Ποτέ	Πολλές φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	Πολλές φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	Λιγότερο συχνά	Ποτέ
Υπολογιστή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-mail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαδίκτυο (εκτός e-mail)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρήση MSoffice (Word, Excell, PowerPoint)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Προγραμματισμός Η/Υ (VBasic, C++, Java κλπ.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εκπαίδευση από απόσταση (Λογισμικά)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ψυχαγωγία στον υπολογιστή (παιχνίδια, στοίχημα, ταινίες κλπ.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Αξιολόγηση Μαθήματος

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Η ύλη που καλύφθηκε με την βοήθεια του Matlab ανταποκρινόταν στους στόχους του μαθήματος;					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Το εκπαιδευτικό υλικό που δόθηκε βοήθησε στην καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου;					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Γίνεται χρήση γνώσεων από άλλα μαθήματα;					

Ερώτηση	Πολύ υψηλό	Υψηλό	Μέτριο	Χαμηλό	Πολύ χαμηλό
Πως κρίνεται το επίπεδο δυσκολίας του μαθήματος με την βοήθεια του Matlab για το έτος του;					

Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε την οργάνωση και παρουσίαση της ύλης;					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Πετυχαίνει να διεγείρει το ενδιαφέρον για το αντικείμενο του μαθήματος;					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο;					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Ενθαρρύνει τους σπουδαστές να διατυπώνουν απορίες και ερωτήσεις για να					

αναπτύξουν την κρίση τους;					
----------------------------	--	--	--	--	--

Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενου

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Μελετώ συστηματικά την ύλη του μαθήματος;					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Ανταποκρίνομαι συστηματικά στις ασκήσεις/εργασίες;					

Ερώτηση	>8 ώρες	6-8 ώρες	4-6 ώρες	2-4 ώρες	0-2 ώρες
Αφιερώνω εβδομαδιαία χρόνο για μελέτη του μαθήματος με την βοήθεια του Matlab;					

B. ΤΕΧΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Χρήση Πολυμέσων

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε συνολικά τη χρήση των πολυμέσων (κείμενο, εικόνα, ήχο, animation). Σας βοηθά στην κατανόηση του μαθήματος;					

Εργαλεία Εκπαιδευόμενων

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε συνολικά τη χρήση των βοηθητικών εργαλείων (γραφικά, υπολογιστικά κ.α.) από μέρους του λογισμικού. Σας βοηθά στην κατανόηση του μαθήματος;					

Φιλικότητα Χρήστη-Εκπαιδευόμενου

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Πως κρίνετε συνολικά την εικόνα της διεπαφής (interface) του λογισμικού. Σας διευκολύνει στην χρήση;					

Ερώτηση	Πολύ καλά	Καλά	Μέτρια	Μάλλον Κακά	Κακά
Πως κρίνεται τα βοηθήματα πλοήγησης;					

Διδακτικός Σχεδιασμός

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Αξιολογήστε το Matlab ως προς την προώθηση της επίλυσης προβλημάτων (σχετικά με τις τεχνικές δυνατότητες που προσφέρει);					

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Η εκπαιδευτική δραστηριότητα στο Matlab βοηθά στην κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου (των ψηφιακών συστημάτων ελέγχου);					

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνεται συνολικά την διαδικασία εκπαιδευτικής χρήσης του Εξομοιωτή Matlab;					

Διόρθωση Σφαλμάτων από μέρος των εκπαιδευόμενων

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε συνολικά την διαδικασία διόρθωσης σφαλμάτων του εκπαιδευόμενου στο Matlab;					

Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε συνολικά την διαδικασία αξιολόγησης του εκπαιδευόμενου στο γνωστικό αντικείμενο των ΣΑΕ με τη χρήση του Matlab;					

Εγχειρίδια και Βοήθεια

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε την εκμάθηση των λειτουργιών στο Matlab από τα εγχειρίδια;					

Ερώτηση	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Μάλλον Κακή	Κακή
Πως κρίνετε συνολικά την δυνατότητα βοήθειας χρήσης από το λογισμικό Matlab προς τους εκπαιδευόμενους;					

Σχόλια

ΤΕΛΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Η ομάδα έρευνας σας ευχαριστεί για το χρόνο που διαθέσατε

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΡΡ/Ι

Κωδικός χρήστη: _____
Ημερομηνία: / /201
Χώρος διεξαγωγής: _____
Κωδικός Πειράματος: _____
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ: _____

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Βεβαιώνω ότι συμφωνώ να συμμετάσχω στην πειραματική διαδικασία οπτικής καταγραφής των ματιών μου και φωνητικής καταγραφής από τον κ. Δ. Παπαχρήστο (τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου) στα πλαίσια πειράματος που διενεργείτε στο ίδρυμα που φοιτώ με σκοπό την διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση ικανοποίησης – συναισθηματικής κατάστασης κατά την χρήση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης.

Ο Βεβαιών

(υπογραφή)

Ονοματεπώνυμο

ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΕΞΩΣΤΡΕΦΕΙΑ <i>(Extraversion)</i>	<i>Προτίμηση για κοινωνικές καταστάσεις</i>	<i>ομιλητικός, ενεργητικός, κοινωνικός</i>
ΣΥΜΦΩΝΙΑ <i>(Agreeableness)</i>	<i>Αλληλεπίδραση με τους άλλους</i>	<i>Έμπιστος, φιλικός, συνεργάσιμος</i>
ΕΥΣΥΝΕΙΔΗΣΙΑ <i>(Conscientiousness)</i>	<i>Οργάνωση αποτελεσματικότητα στην επίτευξη στόχων</i>	<i>μεθοδικός, οργανωμένος, υπεύθυνος</i>
ΝΕΥΡΩΤΙΣΜΟΣ <i>(neuroticism)</i>	<i>Τάση να κάνει αρνητικές σκέψεις</i>	<i>Ανασφαλής, συντετριμμένος, αναξιοπαθών</i>
ΑΝΟΙΚΤΗ ΣΚΕΨΗ <i>(Openness)</i>	<i>Ανοικτό μυαλό ενδιαφέρον για πολιτισμό</i>	<i>Ευφάνταστος, δημιουργικός, διερευνητικός</i>

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το παρόν ερωτηματολόγιο αφορά την καταγραφή επιδράσεων του χρήστη (προφίλ, προσωπικότητα, προσδοκίες κλπ.). Συμπληρώνεται από τους εκπαιδευόμενους ανώνυμα. Παρακαλούνται όσοι το συμπληρώσουν να απαντήσουν σε όλα τα ερωτήματα.

Συμπληρώνεται το ερωτηματολόγιο μαρκάροντας την απάντηση που θέλετε στο κουτί που επιθυμείτε.

Π.χ.

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο;			X		

ΚΩΔΙΚΟΣ :

I. ΠΡΟΦΙΛ

A. ΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ατομικά στοιχεία	24-35 ετών	36-45 ετών	>45 ετών
Ηλικία			
	ΑΝΔΡΑΣ	ΓΥΝΑΙΚΑ	
Φύλο			

B. ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Φοράει Γυαλιά		
Στραβισμός		
Αστιγματισμός		
Αχρωματωψία		
Μυωπία		
Πρεσβυωπία		

Έχει κάνει Εγχείριση στα μάτια		
Γλάυκωμα		
Άλλη ασθένεια ματιών		

Γ. ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ

ΠΡΟΦΙΛ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Δυσλεκτικός		
Σύνδρομο Ελλειμματικής Προσοχής		
Λογοθεραπεία (στο παρελθόν)		

II. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΑΝ ΝΑΙ τότε...				
					Πολύ				πολύ λίγο
ΕΞΩΣΤΡΕΦΕΙΑ (Extraversion)	Προτίμηση για κοινωνικές καταστάσεις	ομιλητικός, ενεργητικός, κοινωνικός			5	4	3	2	1
ΣΥΜΦΩΝΙΑ (Agreeableness)	Αλληλεπίδραση με τους άλλους	Έμπιστος, φιλικός, συνεργάσιμος			5	4	3	2	1
ΕΥΣΥΝΕΙΔΗΣΙΑ (Conscientiousness)	Οργάνωση αποτελεσματικότ ητα στην επίτευξη στόχων	μεθοδικός, οργανωμένος, υπεύθυνος			5	4	3	2	1
ΝΕΥΡΩΤΙΣΜΟΣ (neuroticism)	Τάση να κάνει αρνητικές σκέψεις	Ανασφαλής, συντετριμμένος, αναξιοπαθών			5	4	3	2	1
ΑΝΟΙΚΤΗ ΣΚΕΨΗ (Openness)	Ανοικτό μυαλό ενδιαφέρον για πολιτισμό	Ευφάνταστος, δημιουργικός, διερευνητικός			5	4	3	2	1

IV. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥΠΟΒΑΘΡΟ

A. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΕΡΩΤΗΣΗ		ΑΠΑΝΤΗΣΗ	
Βαθμίδα Εκπαίδευσης	<input type="checkbox"/>	ΑΕΝ	
	<input type="checkbox"/>	ΝΑΥΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ	
	<input type="checkbox"/>	ΛΕΝ	
	<input type="checkbox"/>	ΙΕΚ	
	<input type="checkbox"/>	ΆΛΛΟ	
Έτος αποφοίτησης	<input type="checkbox"/>	Έτος	
Βαθμός αποφοίτησης	<input type="checkbox"/>	Καλώς	
	<input type="checkbox"/>	λίαν καλώς,	
	<input type="checkbox"/>	άριστα	
		Ναι	Όχι
ΕΡΩΤΗΣΗ			
Άλλες Σπουδές (προπτυχιακές):	<input type="checkbox"/>		
Άλλες Σπουδές (μεταπτυχιακές):	<input type="checkbox"/>		
Άλλες Σπουδές (κατάρτιση):	<input type="checkbox"/>		

B. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΕΡΩΤΗΣΗ	A'	B'	Γ'
	Βαθμός Αξιωματικού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έτη θαλάσσιας προϋπηρεσίας	<input type="checkbox"/>	Αριθμός ετών	<input type="checkbox"/>

Γ. ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΕ ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ – ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

- ΓΝΩΣΤΙΚΟΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΕΡΩΤΗΣΗ	Χωρίς γνώση	Βασικό επίπεδο	Προχωρημένο επίπεδο γνώσης
---------	-------------	----------------	----------------------------

H/Y γνώσης (προγραμματισμός κλπ.) (χρήση office, internet)			
Γνώση H/Y			
ΕΡΩΤΗΣΗ	Ναι	Όχι	
Εκπαίδευση σε υπολογιστές (σεμινάρια, τυπική εκπαίδευση)			

• ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΧΡΗΣΗΗ/Υ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	Πολλές φορές την Ημέρα	Πολλές φορές την εβδομάδα	μία φορά την εβδομάδα	Λιγότερο συχνά	Ποτέ
Διαδίκτυο (e-mail, κοινωνική δικτύωση-facebook, twitter, κ.α.)					
Χρήση MSoffice (Word, Excell, PowerPoint)					
Προγραμματισμός H/Y (VBasic, C++, Java κλπ.)					

• ΕΜΠΕΙΡΙΑΣΤΗΧΡΗΣΗΕΞΟΜΟΙΩΤΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΗ	Ναι	Όχι
Στην Εκπαίδευση		
Στην Οικία		
Στην Εργασία		

V. ΜΟΝΤΕΛΟ VROOM - ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Παράγοντας	Ερώτηση	ΝΑΙ	ΌΧΙ
PERFORMANCE-OUTCOME EXPECTANCE	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΕ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΥΡΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		
	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΕ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ		
	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ		

	ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΕ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΣΟΥ ΑΝΕΛΙΞΗ		
VALENCE	Η ΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΟΥ ΑΠΟΔΩΣΕΙ ΑΞΙΑ (ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ) ΣΤΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΣΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
	Η ΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΟΥ ΑΠΟΔΩΣΕΙ ΑΞΙΑ (ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ) ΣΤΟ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΣΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
EFFORT PERFORMANCE EXPECTANCE	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΟΥ ΑΥΞΗΣΕΙ ΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΣΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗ		
	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΘΑ ΣΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ-ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΟΥ		
INTERESTING	ΕΝΔΙΑΦΕΡΕΣΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΣΟΥ		
	Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΕΧΕΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΩΦΕΛΕΙΑ		
	Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΕ ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ-ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΟΥ ΑΝΑΓΚΕΣ		

VI. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ Επέλεξε από 1-6 το βαθμό σπουδαιότητας για σένα	<u>ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ</u>	
1 2 3 4 5 6 _____	Κ1-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	Συμφωνώ Διαφωνώ
	Ο σκοπός του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι σύμφωνος με τις σύγχρονες απαιτήσεις	5 4 3 2 1
	Το ωράριο του προγράμματος είναι εξυπηρετικό	5 4 3 2 1
	Συνολικά το πρόγραμμα της Σχολής κάλυψε τις ανάγκες μου (υπηρεσίες, εκπαιδευτικοί, παροχή εκπαιδ. Υλικού, δομή, ωράριο)	5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 _____	Κ2-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΩΝ (στο λογισμικό εργαλείο)	Συμφωνώ Διαφωνώ
	Διεγείρει το ενδιαφέρον για το αντικείμενο του προγράμματος	5 4 3 2 1

	Υπάρχει καλή οργάνωση και παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου	5	4	3	2	1			
	Είναι καταρτισμένος/οι σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο	5	4	3	2	1			
1 2 3 4 5 6 _____	Κ3-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΔΟΜΗΣ (για το λογισμικό εργαλείο) _____	Συμφωνώ Διαφωνώ							
	Τα υπολογιστικά συστήματα που χρησιμοποιούνται είναι σύγχρονα	5	4	3	2	1			
	Τα υπολογιστικά συστήματα λειτουργούν χωρίς προβλήματα (διακοπές, κλπ.)	5	4	3	2	1			
	Οι συνθήκες στην αίθουσα εκπαίδευσης είναι καλές (κλιματισμός, φωτισμός, καθαριότητα)	5	4	3	2	1			
1 2 3 4 5 6 _____	Κ4-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ _____	Συμφωνώ Διαφωνώ							
	Η πλοήγηση είναι εύκολη	5	4	3	2	1			
	Η διεπαφή του είναι φιλική στο χρήστη	5	4	3	2	1			
	Υψηλής ποιότητας πολυμεσικά χαρακτηριστικά (εικόνα, χρώματα, γραφικά, animation, ήχος)	5	4	3	2	1			
1 2 3 4 5 6 _____	Κ5-ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ _____	Συμφωνώ Διαφωνώ							
	Ήταν ικανοποιητική η διαδικασία αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων	5	4	3	2	1			
	Ο διατιθέμενος χρόνος είναι επαρκής για την εκμάθηση του λογισμικού εργαλείου	5	4	3	2	1			
	Τα σενάρια καλύπτουν την ύλη	5	4	3	2	1			
	Η εκπαιδευτική χρήση του λογισμικού βελτιώνει τις δεξιότητές μου	5	4	3	2	1			
	Το εκπαιδευτικό υλικό βοηθά την εκπαιδευτική διαδικασία	5	4	3	2	1			
1 2 3 4 5 6 _____	Κ6- ΑΥΤΟ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟΥ _____	Συμφωνώ Διαφωνώ							
	Ανταποκρίνομαι ικανοποιητικά στα σενάρια-ασκήσεις στο λογισμικό εργαλείο	5	4	3	2	1			
	Περνάω ευχάριστα κατά την εξάσκηση μου στο λογισμικό εργαλείο	5	4	3	2	1			
	Επηρεάζομαι από τυχόν αστοχίες/σφάλματα μου κατά την εκτέλεση των σεναρίων	5	4	3	2	1			

	<i>Μελετώ συστηματικά την ύλη του μαθήματος</i>	5	4	3	2	1	

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΤΙΤΛΟΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ-ΑΣΚΗΣΗΣ	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ (ΤΙ ΕΚΤΕΛΕΙ Ο ΧΡΗΣΤΗΣ)	

ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ

ΧΡΟΝΟΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ		
ΟΘΟΝΗ Α (ΔΙΑΣΤΑΣΗ)		(ίντσες)
ΟΘΟΝΗ Β (ΔΙΑΣΤΑΣΗ)		(ίντσες)
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ (ΑΝΟΙΓΜΑ) ΟΘΟΝΩΝ		

ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ -- ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ

2-ευχαριστημένος, 1-λίγο ευχαριστημένος 0-ούτε ευχαριστημένος/ούτε στεναχωρημένος, -1-λίγο στεναχωρημένος, -2-στεναχωρημένος

AS (t2)	Πως αισθάνεσαι μετά την καταγραφή από την άσκηση στο Λογισμικό		Γιατί αισθάνεσαι έτσι;	Φωνητική μεταγραφή	1 file
----------------	--	--	------------------------	--------------------	--------

W1 (t2)	Ποια είναι η πιο αγαπημένη σου λέξη όταν είσαι ευχαριστημένος	
W2 (t2)	Ποια είναι η πιο αγαπημένη σου λέξη όταν είσαι στεναχωρημένος	

2-Πολύ Ικανοποιημένος, 1-Αρκετά Ικανοποιημένος 0-Μέτρια Ικανοποιημένος, -1-Λίγο Ικανοποιημένος, -2-Καθόλου Ικανοποιημένος

Sat1 (t2)	Είσαι ικανοποιημένος από το Σενάριο κατά τη καταγραφή		Γιατί;	Φωνητική μεταγραφή	1 file
Sat2 (t2)	Είσαι ικανοποιημένος από το Λογισμικό κατά τη καταγραφή		Γιατί;	Φωνητική μεταγραφή	

--

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το παρόν ερωτηματολόγιο αφορά την αποτίμηση του σεναρίου και του αντίστοιχου λογισμικού εργαλείου από τον εκπαιδευόμενο. Συμπληρώνεται από τους εκπαιδευόμενους ανώνυμα. Παρακαλούνται όσοι το συμπληρώσουν να απαντήσουν σε όλα τα ερωτήματα.

Συμπληρώνεται το ερωτηματολόγιο μαρκάροντας την απάντηση που θέλετε στο κουτί που επιθυμείτε.

Π.χ.

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο;			<input checked="" type="radio"/>		

ΚΩΔΙΚΟΣ :

--

Α. ΠΡΩΤΟ ΤΜΗΜΑ

- **Αποτίμηση από την εκτέλεση του Σεναρίων-Ασκήσεων κατά την διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος έως τώρα σήμερα (Ικανοποίηση)**

Ερώτηση	Πολύ ικανοποιημένος	Αρκετά ικανοποιημένος	Μέτρια ικανοποιημένος	Λίγο ικανοποιημένος	Καθόλου ικανοποιημένος
<i>Ενδιαφέρον</i>					
<i>Φαντασία</i>					
<i>Πολυπλοκότητα</i>					
<i>Βαθμός δυσκολίας</i>					
<i>Βελτίωση στη σχεδίαση πορείας [για ΠΛΟΙΑΡΧΟΥΣ μόνο]</i>					
<i>Βελτίωση στη διάγνωση βλαβών [για ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ μόνο]</i>					

- Αποτίμηση από την χρήση του λογισμικού εργαλείου _____ κατά την διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος έως τώρα σήμερα (Ικανοποίηση)

Ερώτηση	Πολύ ικανοποιημένος	Αρκετά ικανοποιημένος	Μέτρια ικανοποιημένος	Λίγο ικανοποιημένος	Καθόλου ικανοποιημένος
Δυνατότητες Πλοήγησης					
Βοήθεια από το λογισμικό (helpscreen)					
Διαδικασία διόρθωσης σφαλμάτων με τη βοήθεια του λογισμικού					
Παροχή Ποσότητας πληροφορίας από το λογισμικό					
Χρώμα διεπαφής					
Σχήματα-μορφή διεπαφής					
Ευκρίνεια σχημάτων διεπαφής					
Ταχύτητα απόκρισης και εκτέλεσης εργασιών					
Προβλήματα από το λογισμικό ("κολλάει" ή "πέφτει")					
Συνολικά για τη Διεπαφή (interface)					
Ήχος διεπαφής					

ANIMATION					
-----------	--	--	--	--	--

- **Αποτίμηση από περιβαλλοντικούς παράγοντες κατά την διάρκεια των Ασκήσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος έως τώρα σήμερα (Ικανοποίηση)**

Ερώτηση	Πολύ ικανοποιημένος	Αρκετά ικανοποιημένος	Μέτρια ικανοποιημένος	Λίγο ικανοποιημένος	Καθόλου ικανοποιημένος
Υποστήριξη από Εκπαιδευτές					
Θέση εργασίας (εργονομικά)					
Υπολογιστική ισχύ (προβλήματα λειτουργίας, ταχύτητα εκτέλεσης)					
Εκπαιδευτικό υλικό					

- **Αυτο-αποτίμηση (έως σήμερα)**

Ερώτηση	Πολύ ικανοποιημένος	Αρκετά ικανοποιημένος	Μέτρια ικανοποιημένος	Λίγο ικανοποιημένος	Καθόλου ικανοποιημένος
Από την ενεργή συμμετοχή μου στις ασκήσεις					
Αντιμετώπιση προβλημάτων (λάθη, σφάλματα)					
Βελτίωσα τις ικανότητές μου					
Έμαθα νέα πράγματα (πληροφορίες)					

B. ΔΕΥΤΕΡΟ ΤΜΗΜΑ

- Κατά την χρήση του Λογισμικού Εργαλείου _____ έως σήμερα αρνητικά/θετικά σημεία (συμπλήρωσε τα αντίστοιχα κουτιά)

(+) ΘΕΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	(-) ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ
-	-
-	-
-	-

- Κατά την χρήση του σεναρίων-ασκήσεων έως σήμερα αρνητικά/θετικά σημεία (συμπλήρωσε τα αντίστοιχα κουτιά)

(+) ΘΕΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	(-) ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ
-	-
-	-
-	-

Γ. ΤΡΙΤΟ ΤΜΗΜΑ

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Είχες κάποια αστοχία-σφάλμα κατά την καταγραφή σήμερα		
Αν ΝΑΙ πόσες:		

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Σε τι οφείλετε;		
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE)		
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)		
Γνωστική άγνοια		
Κακός προσωπικός χειρισμός		

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Είχες κάποια αστοχία-σφάλμα μέχρι τώρα κατά την διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος		
Αν ΝΑΙ πόσες:		

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Σε τι οφείλετε;		
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE)		
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)		
Γνωστική άγνοια		
Κακός προσωπικός χειρισμός		

Δ. ΤΕΤΑΡΤΟ ΤΜΗΜΑ

- **Συνολική αποτίμηση**

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Από την χρήση του λογισμικού εργαλείου μέχρι τώρα (κατά την διάρκεια του προγράμματος) συνολικά βελτιώθηκε;		
Από την χρήση του λογισμικού εργαλείου μέχρι τώρα είσαι ικανοποιημένος;		

Ε. ΠΕΜΠΤΟ ΤΜΗΜΑ

- **Προτάσεις για βελτίωση
Σχεδίαση Σεναρίων**

Σχεδίαση Σεναρίων	Λογισμικό εργαλείο _____

- **Σχόλια**

Κάτι άλλο που θεωρείς ότι αξίζει να σημειωθεί	

SUS

© Digital Equipment Corporation, 1986.

--

1. Θα ήθελα να χρησιμοποιώ συχνά αυτό το εξομοιωτή (*simulator*)

2. Βρήκα το εξομοιωτή (*simulator*) πολύπλοκο, χωρίς λόγο.

3. Πιστεύω ότι το εξομοιωτή (*simulator*) αυτό είναι εύκολο στη χρήση.

4. Πιστεύω ότι χρειάζομαι την βοήθεια ενός τεχνικού (ειδικού) ανθρώπου για να χρησιμοποιήσω το εξομοιωτή (*simulator*).

5. Βρήκα ότι οι λειτουργίες σε αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) ότι είναι καλά ολοκληρωμένες.

6. Πιστεύω ότι σε αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) δεν υπάρχει συνέπεια.

7. Φαντάζομαι ότι αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) μπορούν να το μαθαίνουν οι άνθρωποι πολύ γρήγορα.

8. Βρήκα αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) πολύ δυσκίνητο προς χρήση.

9. Αισθάνομαι πολύ βέβαιος χρησιμοποιώντας αυτό το εξομοιωτή (*simulator*).

10. Χρειάζομαι να μάθω πολλά πράγματα προτού χρησιμοποιήσω αυτό το εξομοιωτή (*simulator*).

Πλήρως Συμφωνώ

Πλήρως Διαφωνώ

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

T3-c

AFFECTSITUATION

--

BEFORERECORDING

Ποια είναι η διάθεση σου σήμερα πριν την άσκηση;

ΚΑΛΗ	ΛΙΓΟ ΚΑΛΗ	ΟΥΤΕ ΚΑΛΗ/ ΟΥΤΕ ΑΣΧΗΜΗ	ΛΙΓΟ ΑΣΧΗΜΗ	ΑΣΧΗΜΗ

AFTER RECORDING

Πως αισθάνεσαι μετά την καταγραφή από την άσκηση στο Λογισμικό _____;

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΛΙΓΟ ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ	ΟΥΤΕ ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΣ/ ΟΥΤΕ ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	ΛΙΓΟ ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ	ΣΤΕΝΑΧΩΡΗΜΕΝΟΣ

SATISFACTION

Είσαι ικανοποιημένος από το Σενάριο κατά τη καταγραφή;

ΠΟΛΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΑΡΚΕΤΑΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΜΕΤΡΙΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΛΙΓΟ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΚΑΘΟΛΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ

Είσαι ικανοποιημένος από το Λογισμικό κατά τη καταγραφή;

ΠΟΛΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΑΡΚΕΤΑΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΜΕΤΡΙΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΛΙΓΟ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ	ΚΑΘΟΛΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΡΡ/Π

Κωδικός χρήστη: _____

Ημερομηνία: / /201

Χώρος διεξαγωγής: _____

Κωδικός Πειράματος: __Γ__

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ: _____

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Βεβαιώνω ότι συμφωνώ να συμμετάσχω στην πειραματική διαδικασία φωνητικής καταγραφής από τον κ. Δ. Παπαχρήστο (τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου) στα πλαίσια πειράματος που διενεργείτε στο ίδρυμα που φοιτώ με σκοπό την διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση ικανοποίησης – συναισθηματικής κατάστασης κατά την χρήση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης.

Ο Βεβαιών

(υπογραφή)

Ονοματεπώνυμο



ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το παρόν ερωτηματολόγιο αφορά την καταγραφή επιδράσεων του χρήστη (προφίλ, προσωπικότητα, προσδοκίες κλπ.). Συμπληρώνεται από τους εκπαιδευόμενους ανώνυμα. Παρακαλούνται όσοι το συμπληρώσουν να απαντήσουν σε όλα τα ερωτήματα.

Συμπληρώνεται το ερωτηματολόγιο μαρκάροντας την απάντηση που θέλετε στο κουτί που επιθυμείτε.
Π.χ.

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο;			<input checked="" type="checkbox"/>		

ΚΩΔΙΚΟΣ :

I. ΠΡΟΦΙΛ

(α) ΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ατομικά στοιχεία	18-20 ετών	21-24 ετών	>24 ετών
Ηλικία			
Φύλο	ΑΝΔΡΑΣ	ΓΥΝΑΙΚΑ	

(β) ΙΑΤΡΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Φοράει Γυαλιά		
Ασθένειες ματιών (μυωπία, αστιγματισμός κλπ.)		
Έχει κάνει Εγχείριση στα μάτια		

(γ) ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΦΙΛ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Δυσλεκτικός		
Σύνδρομο Ελλειμματικής Προσοχής		
Λογοθεραπεία (στο παρελθόν)		

II. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΑΝ ΝΑΙ τότε...				
					Πολύ		πολύ λίγο		
ΕΞΩΣΤΡΕΦΕΙΑ (Extraversion)	Προτίμηση για κοινωνικές καταστάσεις	ομιλητικός, ενεργητικός, κοινωνικός			5	4	3	2	1
ΣΥΜΦΩΝΙΑ (Agreeableness)	Αλληλεπίδραση με τους άλλους	Έμπιστος, φιλικός, συνεργάσιμος			5	4	3	2	1
ΕΥΣΥΝΕΙΔΗΣΙΑ (Conscientiousness)	Οργάνωση αποτελεσματικότητα στην επίτευξη στόχων	μεθοδικός, οργανωμένος, υπεύθυνος			5	4	3	2	1
ΝΕΥΡΩΤΙΣΜΟΣ (neuroticism)	Τάση να κάνει αρνητικές σκέψεις	Ανασφαλής, συντετριμμένος, αναξιόπαθών			5	4	3	2	1
ΑΝΟΙΚΤΗ ΣΚΕΨΗ (Openness)	Ανοικτό μυαλό ενδιαφέρον για πολιτισμό	Ευφάνταστος, δημιουργικός, διερευνητικός			5	4	3	2	1

III. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥΠΟΒΑΘΡΟ

(α) ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

	Γενικού Λυκείου	Τεχνικού – Επαγγελματικού Λυκείου	Ναυτικού Λυκείου	Άλλο
Απόφοιτος				

	1 ^ο	2 ^ο	3 ^ο	4 ^ο	>4
Έτος φοίτησης					

	Άριστη	Πολύ καλή	Καλή	Μέτρια	Κακή

Γνώση Αγγλικής γλώσσας					
------------------------------	--	--	--	--	--

(β) ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΕ ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ – ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

• ΓΝΩΣΤΙΚΟΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΕΡΩΤΗΣΗ	Χωρίς γνώση Η/Υ	Βασικό επίπεδο γνώσης (χρήση office, internet)	Προχωρημένο επίπεδο γνώσης (προγραμματισμός κλπ.)
Γνώση Η/Υ			
ΕΡΩΤΗΣΗ	Ναι	Όχι	
Εκπαίδευση σε υπολογιστές (σεμινάρια, τυπική εκπαίδευση)			

• ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΧΡΗΣΗΗ/Υ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	<i>Πολλές φορές την Ημέρα</i>	<i>Πολλές φορές την εβδομάδα</i>	<i>μία φορά την εβδομάδα</i>	<i>Λιγότερο συχνά</i>	<i>Ποτέ</i>
Διαδίκτυο (e-mail, κοινωνική δικτύωση- facebook, twitter, κ.α.)					
Χρήση MSoffice (Word, Excell, PowerPoint)					
Προγραμματισμός Η/Υ (VBasic, C++, Java κλπ.)					

• ΕΜΠΕΙΡΙΑΣΤΗΧΡΗΣΗΕΞΟΜΟΙΩΤΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΗ	Ναι	Όχι
Στην Εκπαίδευση		
Στην Οικία		
Στην Εργασία		

IV. ΜΟΝΤΕΛΟ VROOM - ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ - ΚΙΝΗΤΡΑ

Παράγοντας	Ερώτηση	ΝΑΙ	ΟΧΙ
PERFORMANCE- OUTCOME EXPECTANCE	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΕ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΥΡΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		
	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΕ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ		
	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΕ ΒΟΗΘΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΣΟΥ ΑΝΕΛΙΞΗ		
VALENCE	Η ΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΟΥ ΑΠΟΔΩΣΕΙ ΑΞΙΑ (ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ) ΣΤΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΣΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
	Η ΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΟΥ ΑΠΟΔΩΣΕΙ ΑΞΙΑ (ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ) ΣΤΟ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΣΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
EFFORT PERFORMANCE EXPECTANCE	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΟΥ ΑΥΞΗΣΕΙ ΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΣΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗ		
	Η ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΘΑ ΣΟΥ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ-ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΟΥ		
INTERESTING	ΕΝΔΙΑΦΕΡΕΣΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΣΟΥ		
	Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΞΟΜΟΙΩΤΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΕΧΕΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΩΦΕΛΕΙΑ		
	Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΣΕ ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ-ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΟΥ ΑΝΑΓΚΕΣ		

V. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

	Πάρα πολύ	πολύ	Ούτε πολύ ούτε λίγο	λίγο	Πολύ λίγο
Είμαι ικανοποιημένος από τις Σπουδές σου ως τώρα στην ΑΕΝ					
Σε ενδιαφέρει να εργαστείς στο ναυτικό επάγγελμα					
Είμαι ικανοποιημένος από την					

υποδομή (εργαστήρια, εξοπλισμός) της ΑΕΝ					
Είσαι ικανοποιημένος από το πρόγραμμα σπουδών (μαθήματα) στην ΑΕΝ					
Είσαι ικανοποιημένος από τους διδάσκοντες (καθηγητές) ως τώρα στην ΑΕΝ					

CODE: **ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΘΕΣΗΣ**

2-καλή, 1-λίγο καλή 0-ούτε καλή/ούτε άσχημη, -1-λίγο άσχημη, -2-άσχημη

Mf(t1)	Ποια είναι η διάθεση σου σήμερα πριν την άσκηση		Γιατί αισθάνεσαι έτσι;	Φωνητική μεταγραφή	1 file
---------------	---	--	------------------------	--------------------	---------------

ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ/ΣΕΝΑΡΙΟΥ – ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ

2-ευχαριστημένος, 1-λίγο ευχαριστημένος 0-ούτε ευχαριστημένος/ούτε στεναχωρημένος, -1-λίγο στεναχωρημένος, -2-στεναχωρημένος

AS (t2)	Πως αισθάνεσαι μετά την καταγραφή από την άσκηση στο Λογισμικό		Γιατί αισθάνεσαι έτσι;	Φωνητική μεταγραφή	1 file
----------------	--	--	------------------------	--------------------	---------------

W1 (t2)	Ποια είναι η πιο αγαπημένη σου λέξη όταν είσαι ευχαριστημένος				
W2 (t2)	Ποια είναι η πιο αγαπημένη σου λέξη όταν είσαι στεναχωρημένος				

2-Πολύ Ικανοποιημένος, 1-Αρκετά Ικανοποιημένος 0-Μέτρια Ικανοποιημένος, -1-Λίγο Ικανοποιημένος, -2-Καθόλου Ικανοποιημένος

Sat1 (t2)	Είσαι ικανοποιημένος από το Σενάριο κατά τη καταγραφή		Γιατί;	Φωνητική μεταγραφή	1 file
Sat2 (t2)	Είσαι ικανοποιημένος από το Εξομοιωτή (Simulator) κατά τη καταγραφή		Γιατί;	Φωνητική μεταγραφή	



ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το παρόν ερωτηματολόγιο αφορά την αποτίμηση του σεναρίου και του αντίστοιχου λογισμικού εργαλείου από τον εκπαιδευόμενο. Συμπληρώνεται από τους εκπαιδευόμενους ανώνυμα. Παρακαλούνται όσοι το συμπληρώσουν να απαντήσουν σε όλα τα ερωτήματα.

Συμπληρώνεται το ερωτηματολόγιο μαρκάροντας την απάντηση που θέλετε στο κουτί που επιθυμείτε.
Π.χ.

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Αναλύει και παρουσιάζει τις έννοιες με απλό και ενδιαφέροντα τρόπο;			<input checked="" type="radio"/>		

ΚΩΔΙΚΟΣ:

(α) ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ Επέλεξε από 1-6 το βαθμό σπουδαιότητας για σένα	<u>ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ</u>						
1 2 3 4 5 6	Κ1-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	Συμφωνώ Διαφωνώ					
	Ο σκοπός του Εξομοιωτή Μηχανοστασίου είναι σύμφωνος με τις σύγχρονες απαιτήσεις	<table border="1"><tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1			
	Το ωράριο του προγράμματος είναι εξυπηρετικό	<table border="1"><tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1			
	Συνολικά το πρόγραμμα της Σχολής κάλυψε τις ανάγκες μου (υπηρεσίες, εκπαιδευτικοί, παροχή εκπαιδευτικού Υλικού, δομή, ωράριο)	<table border="1"><tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1			
1 2 3 4 5 6	Κ2-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΩΝ (στο λογισμικό εργαλείο)	Συμφωνώ Διαφωνώ					
	Διεγείρει το ενδιαφέρον για το αντικείμενο του προγράμματος	<table border="1"><tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1			
	Υπάρχει καλή οργάνωση και παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου	<table border="1"><tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1			
	Είναι καταρτισμένος/οι σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο	<table border="1"><tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1			
1 2 3 4 5 6	Κ3-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΔΟΜΗΣ (για το λογισμικό εργαλείο)						

		Συμφωνώ Διαφωνώ				
	<i>Τα υπολογιστικά συστήματα που χρησιμοποιούνται είναι σύγχρονα</i>	5	4	3	2	1
	<i>Τα υπολογιστικά συστήματα λειτουργούν χωρίς προβλήματα (διακοπές, κλπ.)</i>	5	4	3	2	1
	<i>Οι συνθήκες στην αίθουσα εκπαίδευσης είναι καλές (κλιματισμός, φωτισμός, καθαριότητα)</i>	5	4	3	2	1
1 2 3 4 5 6	K4-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ	Συμφωνώ Διαφωνώ				
	<i>Η πλοήγηση είναι εύκολη</i>	5	4	3	2	1
	<i>Η διεπαφή του είναι φιλική στο χρήστη</i>	5	4	3	2	1
	<i>Υψηλής ποιότητας πολυμεσικά χαρακτηριστικά (εικόνα, χρώματα, γραφικά, animation, ήχος)</i>	5	4	3	2	1
1 2 3 4 5 6	K5-ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	Συμφωνώ Διαφωνώ				
	<i>Ήταν ικανοποιητική η διαδικασία αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων</i>	5	4	3	2	1
	<i>Ο διατιθέμενος χρόνος είναι επαρκής για την εκμάθηση του εξομοιωτή</i>	5	4	3	2	1
	<i>Τα σενάρια καλύπτουν την ύλη</i>	5	4	3	2	1
	<i>Η εκπαιδευτική χρήση του εξομοιωτή βελτιώνει τις δεξιότητές μου</i>	5	4	3	2	1
	<i>Το εκπαιδευτικό υλικό βοηθά την εκπαιδευτική διαδικασία</i>	5	4	3	2	1
1 2 3 4 5 6	K6- ΑΥΤΟ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟΥ	Συμφωνώ Διαφωνώ				
	<i>Ανταποκρίνομαι ικανοποιητικά στα σενάρια-ασκήσεις στο λογισμικό εργαλείο</i>	5	4	3	2	1
	<i>Περνάω ευχάριστα κατά την εξάσκηση μου στο λογισμικό εργαλείο</i>	5	4	3	2	1
	<i>Επηρεάζομαι από τυχόν αστοχίες/σφάλματα μου κατά την εκτέλεση των σεναρίων</i>	5	4	3	2	1
	<i>Μελετώ συστηματικά την ύλη του μαθήματος</i>	5	4	3	2	1

(β) ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΣΤΟΧΙΩΝ

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Είχες κάποια αστοχία-σφάλμα κατά την καταγραφή σήμερα		
Αν ΝΑΙ πόσες:		

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Σε τι οφείλετε;		
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE)		
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)		
Γνωστική άγνοια		
Κακός προσωπικός χειρισμός		

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Είχες κάποια αστοχία-σφάλμα μέχρι τώρα κατά την διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος		
Αν ΝΑΙ πόσες:		

Ερώτηση	Ναι	Όχι
Σε τι οφείλετε;		
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE)		
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)		
Γνωστική άγνοια		
Κακός προσωπικός χειρισμός		

(γ) ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

Ερώτηση	Ναι	Όχι
<i>Από την χρήση του SIMULATOR μέχρι τώρα (κατά την διάρκεια του προγράμματος) συνολικά βελτιώνεσε;</i>		
<i>Από την χρήση του SIMULATOR μέχρι τώρα είσαι ικανοποιημένος;</i>		

SUS

© Digital Equipment Corporation, 1986.

--

1. Θα ήθελα να χρησιμοποιώ συχνά αυτό το εξομοιωτή (*simulator*)

2. Βρήκα το εξομοιωτή (*simulator*) πολύπλοκο, χωρίς λόγο.

3. Πιστεύω ότι το εξομοιωτή (*simulator*) αυτό είναι εύκολο στη χρήση.

4. Πιστεύω ότι χρειάζομαι την βοήθεια ενός τεχνικού (ειδικού) ανθρώπου για να χρησιμοποιήσω το εξομοιωτή (*simulator*).

5. Βρήκα ότι οι λειτουργίες σε αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) ότι είναι καλά ολοκληρωμένες.

6. Πιστεύω ότι σε αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) δεν υπάρχει συνέπεια.

7. Φαντάζομαι ότι αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) μπορούν να το μαθαίνουν οι άνθρωποι πολύ γρήγορα.

8. Βρήκα αυτό το εξομοιωτή (*simulator*) πολύ δυσκίνητο προς χρήση.

9. Αισθάνομαι πολύ βέβαιος χρησιμοποιώντας αυτό το εξομοιωτή (*simulator*).

10. Χρειάζομαι να μάθω πολλά πράγματα προτού χρησιμοποιήσω αυτό το εξομοιωτή (*simulator*).

Πλήρως Συμφωνώ

Πλήρως Διαφωνώ

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ

1. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ικανοποίησή σας από τον Εξομοιωτή?

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Η πλοήγηση					
Η διεπαφή (interface)					
Η βοήθεια του συστήματος (helpmenu)					
Το σενάριο – άσκηση					
Ο καθηγητής					
Η θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)					
Ο φωτισμός της αίθουσας					
Άλλο ...					
.....					
.....					
.....					
.....					

2. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ικανοποίησή σας από το Σενάριο-Άσκηση?

Ερώτηση	Πολύ	Αρκετά	Μέτρια	Λίγο	Καθόλου
Ο καθηγητής					
Η δομή του σεναρίου					
Το βοηθητικό υλικό					
Ο εξομοιωτής					
Η θέση εργασίας (τραπέζι, καρέκλα)					
Ο φωτισμός της αίθουσας					
Η προετοιμασία της άσκησης (θεωρία)					
Άλλο ...					
.....					

.....					
.....					
.....					

ΣΧΟΛΙΑ

- Κατά την χρήση του ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ έως σήμερα αρνητικά/θετικά σημεία (συμπλήρωσε τα αντίστοιχα κουτιά)

(+) ΘΕΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	(-) ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ
-	-
-	-
-	-

- Κατά την χρήση του ΣΕΝΑΡΙΩΝ-ΑΣΚΗΣΕΩΝ έως σήμερα αρνητικά/θετικά σημεία (συμπλήρωσε τα αντίστοιχα κουτιά)

(+) ΘΕΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	(-) ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ
-	-
-	-
-	-

- Προτάσεις για βελτίωση Σχεδίαση Σεναρίων

Σχεδίαση Σεναρίων	SIMULATOR

- **Σχόλια**

Κάτι άλλο που θεωρείς ότι αξίζει να σημειωθεί

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σκοπός του ερωτηματολογίου αυτού είναι η αξιολόγηση των *Οργάνων Μέτρησης* του πρωτοκόλου XXX, όπως σας υποδείχθηκε στην Βεβαίωση Αποδοχής στο πείραμα, και αφορά:

διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης

Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να αξιολογήσετε αν ικανοποιεί κάποιες προϋποθέσεις, και να προτείνεται τυχόν βελτιώσεις. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι **ανώνυμη** και οι απαντήσεις θα κρατηθούν **εμπιστευτικές** και θα χρησιμοποιηθούν μόνο για εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων.

Σας ευχαριστώ για την βοήθεια σας, στην υλοποίηση της παρούσας έρευνας.

Με εκτίμηση, Δ. Παπαχρήστος υποψ.Διδ. Παν. Αιγαίου, τμ. Ναυτιλίας & Επιχειρηματικών Υπηρεσιών.

A. Αξιολόγηση

1. Πόσο ικανοποιημένος είστε από τη μορφή των ΟΜ (ερωτηματολόγια) (γραμματοσειρά, επεξηγηματικά σχόλια);

Πολύ Ικανοποιημένος	Αρκετά Ικανοποιημένος	Μέτρια Ικανοποιημένος	Λίγο Ικανοποιημένος	Καθόλου Ικανοποιημένος

2. Ποια σημεία των ερωτηματολογίων έρευνας, της συνέντευξης ή της διαδικασίας οπτικής καταγραφής έχουν πρόβλημα;

3. Πόσο ικανοποιημένος είστε από τη δομή του ερωτηματολογίου έρευνας ή συνέντευξης (σειρά ερωτήσεων, θεματικές ενότητες);

Πολύ Ικανοποιημένος	Αρκετά Ικανοποιημένος	Μέτρια Ικανοποιημένος	Λίγο Ικανοποιημένος	Καθόλου Ικανοποιημένος

4. Πόσο ικανοποιημένος είστε από το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου έρευνας ή συνέντευξης (ερωτήσεις, επεξηγήσεις);

Πολύ Ικανοποιημένος	Αρκετά Ικανοποιημένος	Μέτρια Ικανοποιημένος	Λίγο Ικανοποιημένος	Καθόλου Ικανοποιημένος

5. Το ερωτηματολόγιο έρευνας ικανοποιεί το στόχο της έρευνας (PR/Ø): διερεύνηση της εφαρμογής των μεθόδων και εργαλείων της νευροεπιστήμης στην αξιολόγηση συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού & ηλεκτρονικής μάθησης;

Πολύ Ικανοποιημένος	Αρκετά Ικανοποιημένος	Μέτρια Ικανοποιημένος	Λίγο Ικανοποιημένος	Καθόλου Ικανοποιημένος

6. Ποια είναι η συνολική σας ικανοποίηση από τα ερωτηματολόγια, συνέντευξη και διαδικασία οπτικής καταγραφής

Πολύ Ικανοποιημένος	Αρκετά Ικανοποιημένος	Μέτρια Ικανοποιημένος	Λίγο Ικανοποιημένος	Καθόλου Ικανοποιημένος

B. Προφίλ

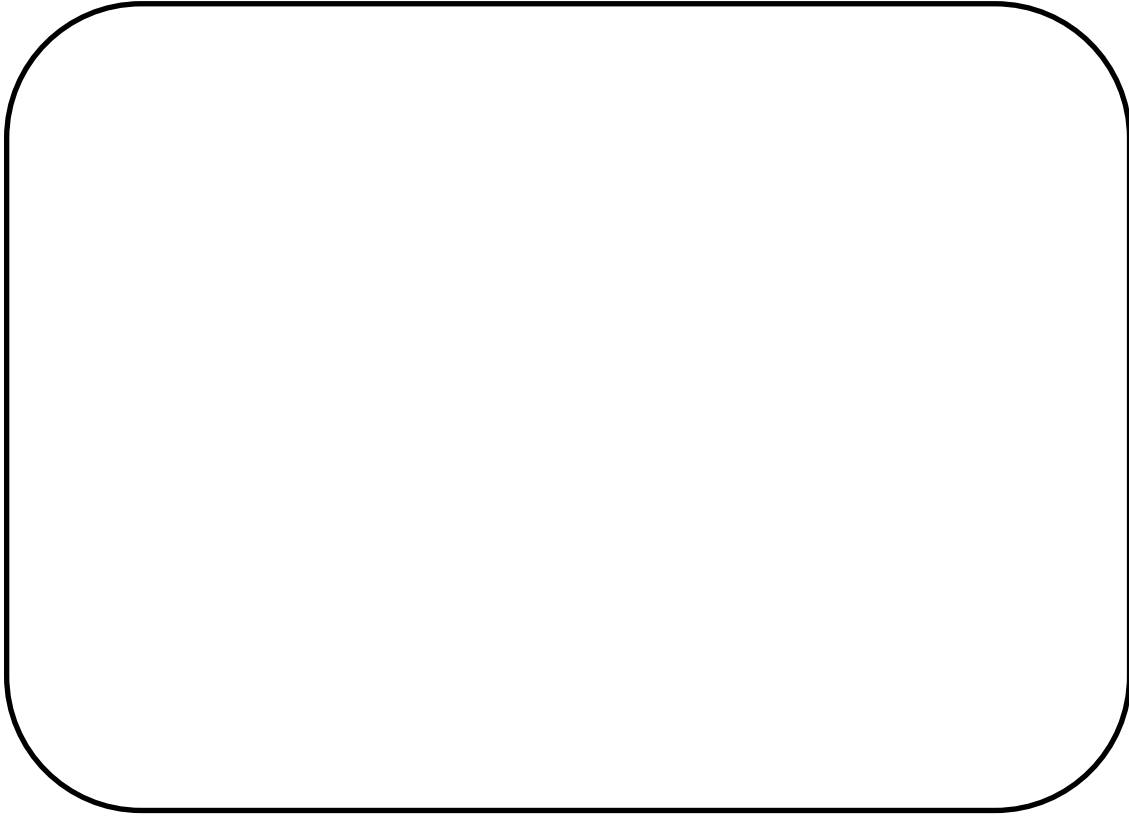
7. Φύλο

Ανδρας Γυναίκα

--	--

Γ. Σχόλια

Σχολιάστε ότι άλλο θεωρείται χρήσιμο σχετικά με την αξιολόγηση του ερωτηματολογίου της έρευνας



Σας ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας

ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ