



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Cloud Computing για Υπηρεσίες Εκπαίδευσης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΩΝ

ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ ΣΤΕΦΑΝΙΑ

ΜΟΥΣΤΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

Επιβλέπων: Δημήτριος Σκούτας μέλος Ε.ΔΙ.Π βαθμίδας Β

Καρλόβασι, Οκτώβριος 2016

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπον καθηγητή μας, κ. Δημήτριο Σκούτα για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε στην ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας καθώς και της πολύτιμης καθοδήγησης του.

Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε τον κ. Βασίλειο Τάτση για τον χρόνο που μας αφιέρωσε και τις πολύτιμες του συμβουλές, κάνοντας το έργο μας λίγο πιο εύκολο.

Τέλος θα θέλαμε να πούμε ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κοινότητα του Πανεπιστημίου Αιγαίου για την συμβολή τους στην έρευνα που πραγματοποιήσαμε. Όλες οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν πολύτιμες για την πορεία της διπλωματικής μας εργασίας.

Περίληψη

Από τα παλαιότερα χρόνια, η εκπαίδευση αποτελούσε ένα από τους σημαντικότερους θεσμούς για την ολοκληρωμένη ανάπτυξη του ανθρώπου. Σημαντικές θεωρίες που αναπτύχθηκαν για την βελτίωση της μάθησης είναι ο κονστρουκτιβισμός, η ανακαλυπτική, η μεταγνωστική και η συνεργατική μάθηση. Στον τομέα της πληροφορικής το cloud computing καινοτομεί και προσφέρει υπηρεσίες που παλαιότερα δεν θα ήταν δυνατόν να έχουμε πρόσβαση. Μέσω των μοντέλων και των χαρακτηριστικών του, δίνει την δυνατότητα στην εκπαίδευση να αναβαθμιστεί και να γίνει πιο εύκολη και πιο αποδοτική. Θέλοντας να δείξουμε πως αυτή η σύνδεση είναι δυνατόν να γίνει εφικτή, μελετήσαμε τις απαιτήσεις και τις ανάγκες αυτού του συστήματος και δημιουργήσαμε μια εφαρμογή βασισμένη σε cloud τεχνολογία η οποία υλοποιεί τις θεωρίες της εκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαίδευση, Θεωρίες της Εκπαίδευσης, Υπολογιστικό Νέφος

Abstract

Since the earliest stages of mankind, education has always been one of the most significant factors towards its own progress. The most significant theories, which were developed for the sake of the improvement of learning are constructivism, discovery learning, metacognition and cooperative learning. In the field of information technology, cloud computing innovates and offers services, which would have been inaccessible in the past. Its models as well as its features enable an upgrade of education, making learning easier and more efficient. In order to prove that this connection is feasible, we researched the system's requirements and needs and developed an application, based on cloud technology, which implements the above mentioned theories.

Key words: Education, Educational Theories, Cloud Computing

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 Σκοπός της διπλωματικής	11
1.2 Δομή της διπλωματικής	12
1.3 Διαχωρισμός της διπλωματικής	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	13
2.1 Εισαγωγικά	13
2.2 Η ιστορία της εκπαίδευσης	13
2.3 Δομή	14
2.3.1 Προσχολική εκπαίδευση	14
2.3.2 Πρωτοβάθμια εκπαίδευση	15
2.3.3 Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	15
2.3.4 Τριτοβάθμια εκπαίδευση	17
2.3.5 Η εκπαίδευση των ατόμων με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (ΑμεΑ)	17
2.4 Βασικά στοιχεία θεωριών για αποδοτικότερη μάθηση	18
2.4.1 Κονστрукτιβισμός	18
2.4.1.1 Βασικές αρχές	19
2.4.1.2 Εκδοχές - είδη του κονστрукτιβισμού	19
2.4.2 Συνεργατική μάθηση	20
2.4.2.1 Πλεονεκτήματα:	21
2.4.2.2 Μειονεκτήματα:	22

2.4.3 Ανακαλυπτική μάθηση	22
2.4.4 Μεταγνωστική μάθηση	24
2.5 Λογισμικά βασισμένα στις θεωρίες της εκπαίδευσης.....	26
2.5.1 Ενδεικτικά λογισμικά στην Ελληνική Εκπαίδευση	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ- CLOUD COMPUTING	29
3.1 Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υπολογιστικού Νέφους(Cloud Computing)	29
3.2 Ιστορική αναδρομή	30
3.3 Αρχιτεκτονική Cloud Computing	31
3.4 Cloud computing δίκτυα	33
3.4.1 Βασική δομή cloud ή μη δικτύων.....	33
3.4.2 Grid computing δίκτυα.....	34
3.4.3 Virtualization	35
3.5 Μοντέλα ανάπτυξης.....	36
3.6 Απαραίτητα χαρακτηριστικά.....	37
3.7 Μοντέλα υπηρεσιών	39
3.8 Cloud Computing από άποψη ενέργειας.....	41
3.9 Cloud computing από άποψη κόστους	43
3.10 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα του cloud computing.....	44
3.10.1 Πλεονεκτήματα cloud computing	44
3.10.2 Μειονεκτήματα cloud computing	47
3.11 Πάροχοι Cloud Computing	49
3.11.1 Salesforce	49
3.11.2 IBM	50
3.11.3 EMC	50
3.11.4 NetApp.....	51
3.11.5 Zoho.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ CLOUD COMPUTING ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	52
4.1 Εισαγωγή	52
4.2 Εφαρμογή cloud computing στην εκπαίδευση.....	53
4.2.1 Μοντέλα υπηρεσιών cloud computing στην εκπαίδευση	53
4.2.2 Μοντέλα ανάπτυξης cloud computing στην εκπαίδευση.....	54
4.3 Παρατηρήσεις στην εφαρμογή της cloud τεχνολογίας στην εκπαίδευση.....	55
4.4 Ανάλυση ερωτηματολογίου	56
4.4.1 Δημιουργία ερωτηματολογίου.....	56
4.4.2 Ανάλυση ερωτηματολογίου-Διαγράμματα.....	59
4.4.3 Απαιτήσεις χρηστών.....	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ CLOUD ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	85
5.1 Εισαγωγή	85
5.2 Open source software για την δημιουργία ενός cloud συστήματος για εκπαιδευτικούς σκοπούς.....	85
5.3 Ικανοποίηση απαιτήσεων χρηστών και προτεινόμενες λύσεις.....	90
5.4 Μια θεωρητική εφαρμογή σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που ήδη έχουν τεθεί	91
5.4.1 Τεχνικό κομμάτι της εφαρμογής.....	91
5.4.2 Γραφικό κομμάτι της εφαρμογής.....	94
5.4.3 Γραφικό περιβάλλον-Mockups.....	96
5.4.4 Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα.....	107
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: SCHOOL NETWORK	109
6.1 Εισαγωγή	109
6.2 Εργαλεία δημιουργίας της εφαρμογής.....	109
6.3 Ανάλυση υλοποίησης εφαρμογής SchoolNetwork.....	111
6.3.1 Τεχνική ανάλυση εφαρμογής.....	111
6.3.2 Γραφική ανάλυση εφαρμογής	116
6.3.2.1 OwnCloud	120
6.3.2.2 Βίντεο-κλήση	124
6.3.2.3 Virtual Machine-Εκπαιδευτικές εφαρμογές.....	125
6.3.2.4 Πρόγραμμα μαθημάτων	127
6.3.3 Σύγκριση θεωρητικής ανάλυσης με τελική υλοποίηση	127
6.4 Οι θεωρίες της εκπαίδευσης στην εφαρμογή	128
6.5 Προβλήματα-λύσεις	130
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	132
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	135
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	136

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1-Δομή ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος.....	16
Εικόνα 2-Κονστρουκτιβισμός (μετάφραση)	20
Εικόνα 3-Συνεργατική μάθηση.....	22
Εικόνα 4-Ανακαλυπτική μάθηση.....	24
Εικόνα 5-Μεταγνωστική μάθηση.....	26
Εικόνα 6-Cloud computing	29
Εικόνα 7-Αρχιτεκτονική cloud computing.....	33
Εικόνα 8-Grid computing.....	34
Εικόνα 9-Δομή Virtualization.....	35
Εικόνα 10-Μοντέλα ανάπτυξης.....	37
Εικόνα 11-Απαραίτητα χαρακτηριστικά.....	39
Εικόνα 12-Μοντέλα υπηρεσιών	41
Εικόνα 13-διάγραμμα κόστους Cloud σε σχέση με παραδοσιακούς τρόπους.....	42
Εικόνα 14-Παράδειγμα κόστους cloud computing	44
Εικόνα 15-Πλεονεκτήματα cloud computing	46
Εικόνα 16-Μειονεκτήματα cloud computing.....	49
Εικόνα 17-Πάροχοι cloud computing.....	52
Εικόνα 18-Εύρος ηλικιών ερωτηθέντων	60
Εικόνα 19-Τομέας Εκπαίδευσης ερωτηθέντων.....	60
Εικόνα 20-Πεδίο ειδίκευσης ερωτηθέντων	61
Εικόνα 21-Χρήση ΤΠΕ από τους ερωτηθέντες	62
Εικόνα 22-Η βοήθεια των ΤΠΕ στην διδασκαλία	62
Εικόνα 23-Κατα πόσο γνωρίζουν τι είναι το Υπολογιστικό Νέφος	63
Εικόνα 24-Εξοικείωση ερωτηθέντων με Τεχνολογίες Νέφους	64
Εικόνα 25-Για ποιο λόγο χρησιμοποιείται το Cloud.	64

Εικόνα 26-Πόσο ευχαριστημένοι είναι οι ερωτηθέντες από την χρήση του Cloud	65
Εικόνα 27-Πόσο δύσκολο θεωρείται πως είναι στη χρήση του το Cloud.....	66
Εικόνα 28-Ποιές υπηρεσίες Cloud γνωρίζουν.....	67
Εικόνα 29-Ποιές υπηρεσίες θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση.	68
Εικόνα 30-Κατα πόσο θεωρούν οι ερωτηθέντες ότι μια εφαρμογή Cloud θα είχε θετικά αποτελέσματα	69
Εικόνα 31-Οφέλη μιας Cloud εφαρμογής	70
Εικόνα 32-Προβλήματα μιας εφαρμογής Cloud	71
Εικόνα 33-Η χρησιμοποίηση των ΤΠΕ σε σχέση με τον τομέα της εκπαίδευσης.....	72
Εικόνα 34-Εξοικείωση με τις Τεχνολογίες Νέφους ανάλογα τον τομέα εκπαίδευσης.....	73
Εικόνα 35-Εξοικείωση ερωτηθέντων σε σχέση με το πεδίο ειδίκευσης	74
Εικόνα 36-Δυσκολία χρήσης σε σχέση με την ειδίκευση.....	75
Εικόνα 37-Λόγος χρήσης Τεχνολογιών Cloud σε σχέση με το πεδίο ειδίκευσης.	76
Εικόνα 38-Υπηρεσίες Cloud που γνωρίζουν ανάλογα με το πεδίο ειδίκευσης.	77
Εικόνα 39-Υπηρεσίες Cloud που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν.....	78
Εικόνα 40- Διάγραμμα δικτύου εφαρμογής	94
Εικόνα 41-Αρχική σελίδα εφαρμογής	97
Εικόνα 42-Register-Login	97
Εικόνα 43- Βασική σελίδα εφαρμογής.....	98
Εικόνα 44- Προφίλ χρήστη	99
Εικόνα 45-Ιατρικό ιστορικό	99
Εικόνα 46-Βαθμοί χρήστη	100
Εικόνα 47-Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	101
Εικόνα 48-Ημερολόγιο χρήστη.....	101
Εικόνα 49-Βιβλία και σημειώσεις	102
Εικόνα 50-Εφαρμογές-Τεστ.....	103
Εικόνα 51-Κατάλογος μαθημάτων	103
Εικόνα 52-Παράδοση εργασιών.....	104
Εικόνα 53-Πρόγραμμα μαθημάτων	105
Εικόνα 54-Αποθηκευτικός χώρος.....	105
Εικόνα 55-Βίντεο διαλέξεων	106
Εικόνα 56-Συνομιλία	107
Εικόνα 57- Σχεδιάγραμμα βάσης δεδομένων.....	113
Εικόνα 58-Azure web app resources	115
Εικόνα 59-Αρχική σελίδα SchoolNetwork.....	116
Εικόνα 60-Σχετικά με το SchoolNetwork.....	117
Εικόνα 61-Σύνδεση στο SchoolNetwork	117
Εικόνα 62-Εγγραφή στο SchoolNetwork.....	118
Εικόνα 63-Μενού επιλογών εφαρμογής.....	119
Εικόνα 64-Εισαγωγή χρηστών από τον διαχειριστή	121
Εικόνα 65-Χρήστες που ανήκουν στο κάθε group	122
Εικόνα 66-Δημιουργία φακέλου και δικαιώματα sharing για κάθε group.....	123
Εικόνα 67-Ορατοί φάκελοι του κάθε χρήστη ανάλογα το group	123
Εικόνα 68-Δημιουργία και διαμοιρασμός αρχείων μεταξύ χρηστών.....	124
Εικόνα 69-Παράδειγμα Βίντεο κλήσης jitsi.....	125
Εικόνα 70-Interface εφαρμογών VM	126
Εικόνα 71-Πρόγραμμα μαθημάτων	127

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το cloud computing (υπολογιστικό νέφος) είναι μια νέα τεχνολογία στον τομέα της πληροφορικής και προσφέρει δικτυακή πρόσβαση σε ένα σύνολο υπολογιστικών πόρων. Αυτό που την κάνει ιδιαίτερα καινοτόμα, είναι το γεγονός ότι ο χρήστης χρησιμοποιεί επεξεργαστική ισχύ και πόρους που δεν του ανήκουν ενώ το μόνο που χρειάζεται είναι μια σύνδεση στο διαδίκτυο για να την χρησιμοποιήσει.

Η εκπαίδευση είναι ένα σημαντικό κεφάλαιο για την εξέλιξη του ανθρώπου. Μέσο αυτής, οι άνθρωποι μπορούν να ενταχθούν μέσα σε ένα οποιοδήποτε κοινωνικό σύνολο και να εφοδιαστούν με κατάλληλα εργαλεία για οποιοδήποτε τομέα επιλέξουν στην μετέπειτα ζωή τους.

Για να εξελιχθεί ο τομέας της εκπαίδευσης και να μπορεί να προσφέρει ακόμα καλύτερα εφόδια, ο συνδυασμός της με τεχνολογίες πληροφορικής επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι επιτακτικός. Το cloud έχει την δυνατότητα να δώσει όλα τα κατάλληλα εργαλεία που χρειάζεται η εκπαίδευση για να μπορεί να είναι αποδοτικότερη.

Η διπλωματική εργασία έχει δυο μέρη: *α)* να μελετήσει τις ανάγκες τις προϋποθέσεις και τις απαιτήσεις μιας εκπαιδευτικής πλατφόρμας, *β)* να δημιουργήσει μια ενδεικτική εφαρμογή ή προσομοίωση cloud computing που θα χρησιμοποιείται ως εκπαιδευτικό περιβάλλον σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που ήδη έχουν τεθεί.

1.1 Σκοπός της διπλωματικής

Συνεργατικά ICT εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση καθώς εναρμονίζονται με τις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες του επικοδομητισμού, της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας και της ανακαλυπτικής μάθησης που απαιτούν συνεργατικό περιβάλλον υψηλού επιπέδου. Οι τεχνολογίες δικτύων παρέχουν υψηλές ταχύτητες σύνδεσης ενώ το cloud computing παρέχει ιδανική πλατφόρμα διάδρασης και συνεργασίας ανάμεσα σε μαθητές. Με τη χρήση αυτών των τεχνολογιών είναι δυνατόν να πετύχουμε ένα υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο θα

μπορεί ο μαθητής να έχει πρόσβαση από παντού, στην ουσία ο μαθητής θα «παίρνει το σχολείο μαζί του». Εκτός αυτού πλέον απαλλάσσεται το σχολείο από την υποχρέωση της συχνής ανανέωσης των υπολογιστών που διαθέτει μιας και ένα απλό τερματικό θα αρκεί. Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθούν οι προϋποθέσεις και οι απαιτήσεις δημιουργίας εκπαιδευτικού περιβάλλοντος με cloud computing και η δημιουργία cloud με υπηρεσίες χρήσης από μαθητές.

1.2 Δομή της διπλωματικής

Η διπλωματική εργασία στα παρακάτω κεφάλαια, ακολουθεί τη εξής δομή. Στο Κεφάλαιο 2 υπάρχει μια εισαγωγή στην εκπαίδευση και το πως είναι δομημένη ενώ στη συνέχεια αναλύονται τα βασικά στοιχεία των θεωριών της. Το Κεφάλαιο 3, αναφέρεται στο cloud computing όπου αναλύονται όλα τα βασικά δομικά συστατικά του, τα μοντέλα που το διέπουν και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα που υπάρχουν. Στο Κεφάλαιο 4 δίνεται μια εικόνα για το πως θα συνδυαζόταν το cloud computing με την εκπαίδευση καθώς και η ανάλυση ενός ερωτηματολογίου που δημιουργήσαμε για την κατανόηση των αναγκών των χρηστών. Στο 5^ο Κεφάλαιο βάση των απαιτήσεων των χρηστών δημιουργήσαμε μια θεωρητική εφαρμογή και την αναλύσαμε σε τεχνικό και γραφικό επίπεδο προσπαθώντας να καλύψουμε τις ανάγκες τους. Εν συνέχεια στο 6^ο Κεφάλαιο, αναλύεται η υλοποίηση ενός δείγματος της εφαρμογής με οδηγό την θεωρητική ανάλυση. Επιπλέον, υπάρχει σύγκριση της θεωρητικής με την τελική υλοποίηση και όλα τα προβλήματα που συναντήσαμε κατά την εκπόνηση της. Τέλος, στο Κεφάλαιο 7 υπάρχουν τα συμπεράσματα μας για όλη την έρευνα που κάναμε συνολικά κατά την διάρκεια της συγγραφής της διπλωματικής εργασίας.

1.3 Διαχωρισμός της διπλωματικής

Η παρακάτω διπλωματική εργασία λόγω του ότι εκπονήθηκε από δύο άτομα διαχωρίστηκε για λόγους αποδοτικότητας και οργάνωσης. Ο προπτυχιακός φοιτητής Μούστος Κων/νος ανέλαβε να αναλύσει το θεωρητικό κομμάτι της εκπαίδευσης, την δημιουργία ερωτηματολογίων, τη ανάλυση των διαγραμμάτων στο SPSS και την ανάλυση και υλοποίηση του τεχνικού κομματιού της εφαρμογής. Η προπτυχιακή

φοιτήτρια Ιωαννίδου Στεφανία, ανέλαβε να αναλύσει το θεωρητικό κομμάτι του cloud computing, την ανάλυση διαγραμμάτων του ερωτηματολογίου και το γραφικό κομμάτι στην θεωρητική και πρακτική εφαρμογή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

2.1 Εισαγωγή

Ανέκαθεν, η εκπαίδευση αποτελούσε ένα από τα μεγαλύτερα κεφάλαια μέσα σε μία κοινωνία. Μέσω της εκπαίδευσης τα άτομα θέτουν τις βάσεις για να ενταχθούν ομαλά μέσα στο κοινωνικό σύνολο, να αποκτήσουν την κατάλληλη παιδεία και να εφοδιαστούν με ικανότητες και γνώσεις που θα τους βοηθήσουν στην μετέπειτα εξέλιξη της ζωής τους. Αν προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε την εκπαίδευση σαν ορισμό, θα την ερμηνεύαμε ως ένα σύνολο σωματικής, ηθικής, πνευματικής και ψυχικής καλλιέργειας του ατόμου. Η εκπαίδευση, γίνεται με διάφορους μεθόδους ανάλογα τους μαθησιακούς στόχους και το χρονικό περιθώριο. Η λέξη προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό ρήμα εκπαιδew που σημαίνει ανατρέφω από παιδική ηλικία, μορφώνω, διαπαιδαγωγώ. Στην Ελλάδα, ο πόθος του Έλληνα για μάθηση και καλλιέργεια των διανοητικών του ικανοτήτων, φαίνεται από τα πρώτα γραπτά κείμενα.

2.2 Η ιστορία της εκπαίδευσης

Την έννοια της εκπαίδευσης την συναντάμε από την αρχή της ανθρώπινης ιστορίας, στους πρώτους ανθρώπους που κατοίκησαν στη γη. Η μετάβαση γνώσεων από έναν άνθρωπο σε έναν άλλο ακόμα και για το πώς θα κυνηγούσαν ένα άγριο ζώο ήταν από τα πρώτα ήδη εκπαίδευσης εκείνης της εποχής. Περνώντας τα χρόνια οι άνθρωποι άρχισαν να εξελίσσονται και να δημιουργούν ολόκληρους πολιτισμούς. Ξεκίνησαν να χαράζουν σε πέτρες και αργότερα να γράφουν σε παπύρους, πράγματα που γνώριζαν

και ήθελαν να περάσουν στις επόμενες γενιές. Η ανάγκη αυτή για μελέτη και μάθηση οδήγησε στην δημιουργία των πρώτων σχολείων. Στην Ελλάδα η εκπαίδευση μέσω του σχολείου ήρθε κατά την περίοδο των κλασσικών χρόνων (499π.Χ.-323π.Χ.) και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Τον 20^ο αιώνα και πιο συγκεκριμένα μετά τον πόλεμο, την ενοποίηση με την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Παγκοσμιοποίηση καθορίστηκε η πορεία της ελληνικής παιδείας. Την περίοδο του 1978 εφαρμόστηκε το σύστημα εισόδου στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα(AEI) και στα Κέντρα Ανωτέρας Τεχνολογικής Εκπαιδύσεως(KATE) μέσω εξετάσεων. Το 1983 καταργούνται οι εξετάσεις στην Β΄ Λυκείου και καθιερώνεται το σύστημα των δεσμών. Από τότε μέχρι και σήμερα έχουν γίνει αρκετές αλλαγές με σκοπό την βελτίωση του εξεταστικού συστήματος καθώς η τεχνολογία έχει εισχωρήσει πιο ενεργά στην ζωή μας.

2.3 Δομή

Το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, όπως αναφέραμε παραπάνω χωρίζεται σε τρεις βαθμίδες οι οποίες περιλαμβάνουν την Πρωτοβάθμια, την Δευτεροβάθμια αλλά και την Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Είναι μια θεσμοθετημένη λειτουργία από το κράτος που έχει ως στόχο να εφοδιάσει τους μαθητές με συγκεκριμένες γνώσεις μέσω κάποιων ειδικών ιδρυμάτων (Π.χ. σχολείο, Πανεπιστήμιο κ.λπ.).

2.3.1 Προσχολική εκπαίδευση

Η σχολική ζωή των μαθητών, μπορεί να ξεκινήσει ακόμα και από την ηλικία των 2,5 ετών σε ιδρύματα τα οποία αποκαλούνται Βρεφονηπιακοί Παιδικοί Σταθμοί και μετέπειτα στην ηλικία των τεσσάρων ετών με την ένταξη τους στο Νηπιαγωγείο αποκτούν ένα πρώτο ερέθισμα πάνω στην εκπαίδευση. Αρχίζουν να εξοπλίζονται με τα απαραίτητα εργαλεία και τις βασικές αρχές που θα τους βοηθήσουν στις εκπαιδευτικές τους ανάγκες τα επόμενα χρόνια όπως είναι η αρμονική συνύπαρξη του ατόμου μέσα σε ένα κοινωνικό σύνολο (συμμαθητές), η απόκτηση σεβασμού, η διαμόρφωση του χαρακτήρα του παιδιού καθώς και η ανάπτυξη της υπευθυνότητας ως προς τις υποχρεώσεις τους ώστε να μπορέσει να περάσει στο επόμενο στάδιο της ζωής του το οποίο είναι το Δημοτικό.

2.3.2 Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Έχοντας φτάσει πια στην ηλικία των έξι ετών, το παιδί είναι έτοιμο να ξεκινήσει τις εκπαιδευτικές του υποχρεώσεις ξεκινώντας από την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και συγκεκριμένα το Δημοτικό σχολείο όπου μπορεί να είναι είτε Δημόσιο είτε Ιδιωτικό.

Στην περίπτωση των Δημόσιων σχολείων, η φοίτηση και η παροχή των απαιτούμενων βιβλίων παρέχεται δωρεάν από το κράτος. Η διάρκεια του είναι έξι έτη, από τις ηλικίες των έξι μέχρι και δώδεκα χρονών και σαν στόχο αλλά και σκοπό θέτει την ολόπλευρη, αρμονική και ισόρροπη πνευματική και σωματική ανάπτυξη των μαθητών.

2.3.3 Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

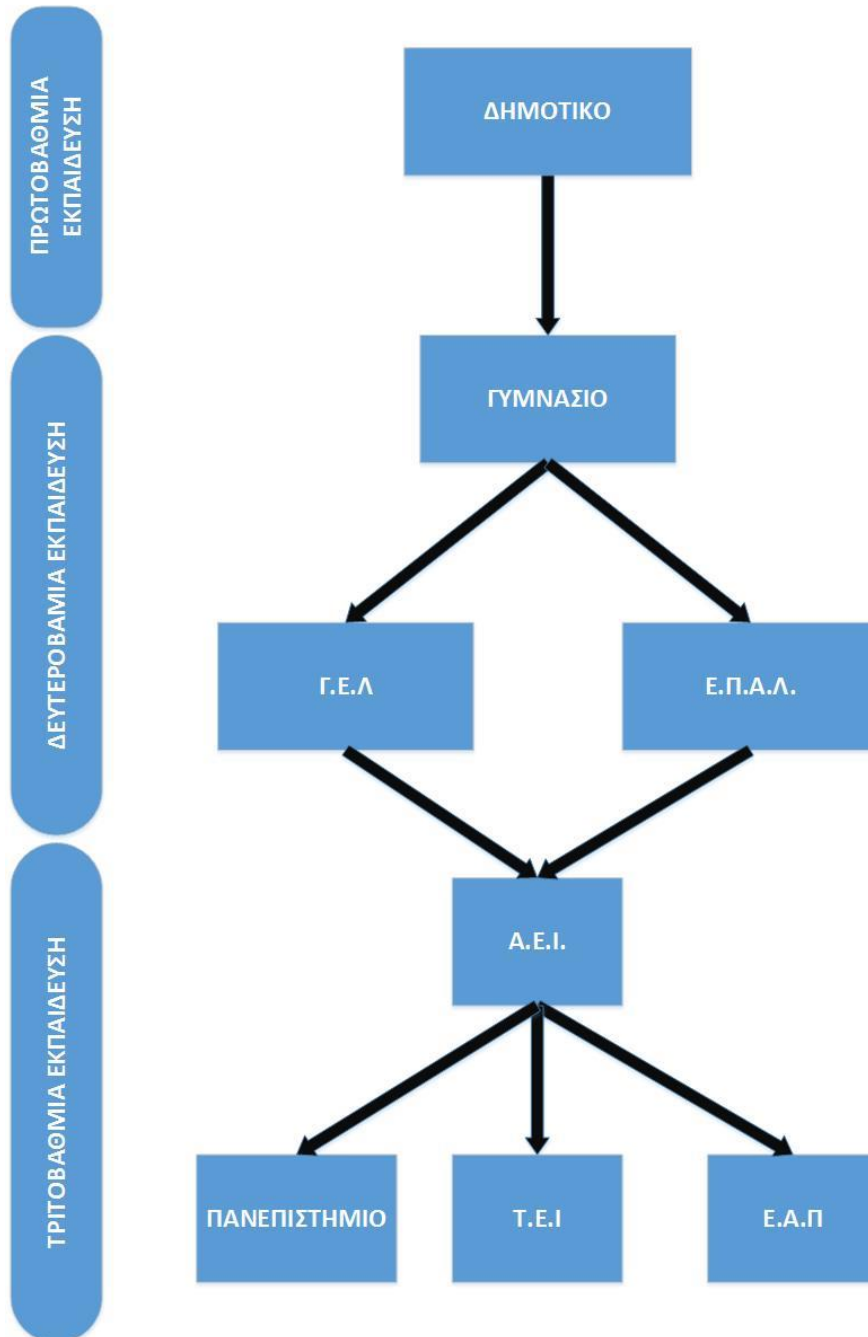
Η Δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα χωρίζεται σε δύο κύκλους: την υποχρεωτική η αλλιώς κατώτερη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την μετά-υποχρεωτική η αλλιώς ανώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Η Υποχρεωτική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση αποτελείται από το γυμνάσιο με διάρκεια τρία έτη και ηλικίες από δώδεκα έως δεκαπέντε χρονών. Στόχος της εκπαίδευσης που παρέχεται στους μαθητές είναι να προωθήσει την ολόπλευρη ανάπτυξη τους βασιζόμενη πάντα στις δυνατότητες που έχουν για την συγκεκριμένη ηλικία τους αλλά και τις απαιτήσεις που θα ακολουθήσουν στην μετέπειτα ζωή τους. Με την ολοκλήρωση των σπουδών τους από το γυμνάσιο, τους απονέμεται Απολυτήριος Τίτλος μέσω του οποίου μπορούν να συνεχίσουν στο επόμενο στάδιο της Ανώτερης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Η Μετά-Υποχρεωτική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση χωρίζεται σε δύο κατηγορίες σχολείων. Η πρώτη είναι τα Γενικά Λύκεια, όπου λειτουργούν σε ημερήσιο και εσπερινό κύκλο. Ο χρόνος παρακολούθησης διαρκεί τρία έτη και απευθύνεται κυρίως σε μαθητές ηλικίας δεκαπέντε έως δεκαοχτώ χρονών. Στόχος της εκπαίδευσης είναι η ανάπτυξη των ήδη υπάρχων γνώσεων που έχουν αποκτηθεί από το γυμνάσιο και την ένταξη σε νέα μαθήματα που θα αποτελέσουν την βάση για την μετέπειτα σταδιοδρομία τους σε κάποιο ανώτερο ίδρυμα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Η δεύτερη κατηγορία της Μετά-Υποχρεωτικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αφορά τα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑΛ), τα οποία λειτουργούν σε ημερήσιο ή εσπερινό κύκλο. Τα Επαγγελματικά Λύκεια προσφέρουν γνώσεις γενικής παιδείας αλλά και επαγγελματικής εκπαίδευσης. Μέσω αυτών υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης είτε σε Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΑΕΙ) είτε σε Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα

(ΤΕΙ) γεγονός που καθιστά το πτυχίο ισάξιο με το αντίστοιχο ενός Γενικού Λυκείου. Η φοίτηση διαρκεί τρία έτη εκτός της περίπτωσης του εσπερινού όπου λόγω άλλων υποχρεώσεων των μαθητών η φοίτηση παρατείνεται στα τέσσερα χρόνια.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΟΜΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



Εικόνα 1-Δομή ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος

2.3.4 Τριτοβάθμια εκπαίδευση

Ο μαθητής, έχοντας περάσει το στάδιο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης έχει αποκτήσει όλα τα εφόδια που θα του επιτρέψουν να περάσει στο επόμενο στάδιο που είναι η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση έχουμε τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα, τα οποία χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: το Πανεπιστήμιο και το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΤΕΙ). Η διάρκεια φοίτησης στα ιδρύματα αυτά είναι από οχτώ έως δώδεκα εξάμηνα, ανάλογα με την σχολή στην οποία θα εισαχθούν. Οι επιδόσεις των μαθητών στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση σε Εθνικό επίπεδο αποτελούν και τα μόνα κριτήρια εισαγωγής τους στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η τριτοβάθμια εκπαίδευση τμηματοποιείται ως εξής:

- **Πανεπιστήμιο:** Στην Ανώτατη Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση υπάγονται τα Πανεπιστήμια, τα Πολυτεχνία, η Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών και το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Σαν στόχο η Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση θέτει την υψηλή θεωρητική και σφαιρική κατάρτιση του φοιτητή έτσι ώστε να τον καταστήσει ικανό να ενταχθεί μελλοντικά στο επιστημονικό δυναμικό της χώρας.
- **Το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο:** Το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), είναι ένα σημαντικό κεφάλαιο στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση καθώς παρέχει την δυνατότητα της ανοιχτής αλλά και εξ 'αποστάσεως εκπαίδευσης. Η θεωρία του αλλά και ο στόχος του είναι πώς όλοι έχουν το δικαίωμα στην εκπαίδευση και στην μόρφωση κατά την διάρκεια της ζωής τους με αποτέλεσμα να τους δίνεται η δυνατότητα μέσω του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου να έχουν και αυτοί μια ευκαιρία στην εκπαίδευση.
- **Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΤΕΙ):** Τα Τεχνολογικά εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΤΕΙ) διαφέρουν σε σχέση με αυτά των Πανεπιστημίων καθώς τα ΤΕΙ έχουν περισσότερο πρακτικό χαρακτήρα με αποτέλεσμα να στοχεύουν στην αφομοίωση και μεταφορά των δεδομένων της επιστήμης στην παραγωγική διαδικασία. Στόχος τους είναι η ανάπτυξη της χώρας, η πρόοδος της επιστήμης αλλά και της εφαρμοσμένης έρευνας.

2.3.5 Η εκπαίδευση των ατόμων με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (ΑμεΑ)

Μετά την λήξη του Β παγκόσμιου Πολέμου, η αγωγή των ΑμεΑ περιοριζόταν κυρίως στην ιδιωτική πρωτοβουλία και είχε συχνά μορφή ιδρύματος. Η διαφορά του σχολείου

με το ίδρυμα, ήταν πώς τα σχολεία στόχευαν κυρίως στην εκπαίδευση, ενώ τα ιδρύματα πρόσφεραν και θεραπευτική στήριξη στα άτομα αυτά. Κατά την περίοδο του 20^{ου} αιώνα ψηφίστηκε ο πρώτος νόμος πλαίσιο (ν.1143/81, ΦΕΚ 80Α) ο οποίος αναγνώρισε το δικαίωμα των ΑμεΑ στην εκπαίδευση και κατέστησε σαφές την δημιουργία μεγαλύτερου αριθμού ειδικών σχολείων για διαφορετικές κατηγορίες αναπηρίας. Παρά την ύπαρξη νομοθεσίας που στηρίζει τις σπουδές των ΑμεΑ, συναντάμε προβλήματα στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση τα οποία οξύνονται ακόμη περισσότερο στην Τριτοβάθμια. Το πρόβλημα γίνεται μεγαλύτερο για άτομα που προέρχονται από οικογένειες με χαμηλό εισόδημα. Παρατηρείται πως το χαμηλό επίπεδο της εκπαιδευτικής αγωγής για ΑμεΑ, αποτελεί έμμεση μορφή εκπαιδευτικού αποκλεισμού και δημιουργεί μεγάλα προβλήματα στην μετέπειτα κοινωνική και επαγγελματικής τους ζωή. Η εκπαίδευση, είναι ένα πολύτιμο αγαθό που όλοι οι άνθρωποι θα πρέπει να έχουν δικαίωμα γι' αυτό θεωρείται πως η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σημαντικά. Παρόλα αυτά, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αντικαταστήσει τον ανθρώπινο παράγοντα και τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης αλλά μπορεί να ενδυναμώσει και να προσφέρει ευκαιρίες για καλύτερη εκπαίδευση σε ανθρώπους που το έχουν ανάγκη.

2.4 Βασικά στοιχεία θεωριών για αποδοτικότερη μάθηση

2.4.1 Κονστρουκτιβισμός

Αν προσπαθούσαμε να εξηγήσουμε τον όρο του κονστρουκτιβισμού, θα παρατηρούσαμε πως δεν είναι κάτι τόσο απλό. Για την θεωρία του κονστρουκτιβισμού, υπάρχουν δύο απόψεις από τις οποίες προέρχεται. Στην πρώτη περίπτωση σύμφωνα με τον Piaget [28] και τον ψυχολογικό κονστρουκτιβισμό το κάθε άτομο, αναπτύσσει την δική του γνώση λαμβάνοντας τις γνώσεις και επεξεργάζοντας τες με κριτήριο την ίδια του την αντίληψη. Στην δεύτερη περίπτωση, σύμφωνα με τον Vygotsky [30] και τον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό, οι μεταβολές μέσα στην κοινωνία και η συχνή επαφή του ατόμου μαζί της επιδρούν σημαντικά στην διαρκή αλλαγή της αντίληψης του ατόμου. Η θεωρία αυτή δίνει έμφαση στην επίδραση που ασκούν τα πολιτισμικά και κοινωνικά περιβάλλοντα στη μάθηση, κάνοντας τους μαθητές να αναπτύξουν τις νοητικές τους ικανότητες με ποικίλους τρόπους.

2.4.1.1 Βασικές αρχές

Τα βασικά χαρακτηριστικά μέσα σε μια κονστρουκτιβιστική διδασκαλία είναι η συνεχόμενη στήριξη και ενθάρρυνση από την μεριά του δασκάλου αλλά φυσικά και ο ενεργός ρόλος που έχουν τα παιδιά μέσα σε ένα ευνοϊκό περιβάλλον μάθησης. Για να μπορέσουμε να εντάξουμε την θεωρία του κονστρουκτιβισμού μέσα στην διδασκαλία σωστά, θα πρέπει να ακολουθήσουμε κάποιες βασικές αρχές. Μερικές από αυτές είναι ότι ο διδάσκων θα πρέπει κυρίως να δίνει συμβουλές έτσι ώστε οι μαθητές να καθοδηγούνται ελάχιστα και να έχουν περισσότερη ενεργή συμμετοχή ενώ η διαδικασία της διδασκαλίας θα πρέπει να μην αλλάζει αλλά να έχει μια συνεχή ροή. Οι κοινωνικοί και ατομικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την γνώση οπότε το αποτέλεσμα μιας τέτοιας διδασκαλίας δεν γίνεται να το προβλέψουν. Τέλος, ο γενικός σκοπός μιας τέτοιας διδασκαλίας είναι οι μαθητές να μάθουν να σκέφτονται και να λειτουργούν σαν να έχουν εξειδικευμένες γνώσεις.

2.4.1.2 Εκδοχές - είδη του κονστρουκτιβισμού

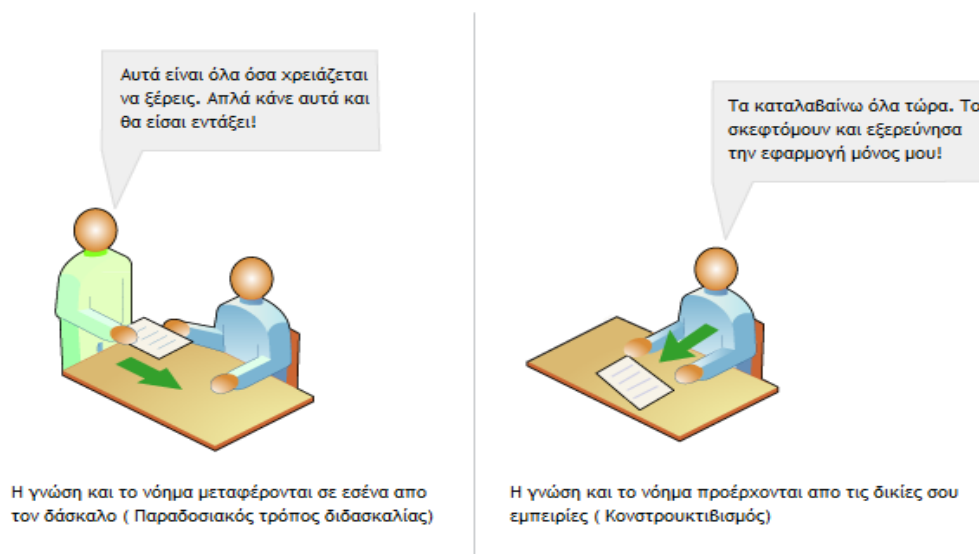
Ο κονστρουκτιβισμός μπορεί να χωριστεί σε ορισμένες κατηγορίες ανάλογα με τις θεωρίες που υπάρχουν γύρω από αυτόν. Έτσι έχουμε τον κοινωνικό, τον προσωπικό και τον ριζοσπαστικό κονστρουκτιβισμό.

Σύμφωνα με τον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό [27], οι κοινωνικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τις απόψεις και τις ιδέες των μαθητών και εν τέλη την γνώση που θα απομοιώσουν. Ακόμα και η οικογένεια του μαθητή αλλά και άτομα του στενού του κύκλου μπορούν να συμβάλλουν στην τροποποίηση της σκέψης, των ενεργειών του και γενικά του τρόπου που βλέπει τα πράγματα και λειτουργεί για την επίτευξη ενός σκοπού. Σημαντικό κομμάτι που συνδέεται άμεσα με τον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό είναι η Ζώνη επικείμενης ανάπτυξης (Zone of proximal development). Ο Vygotsky [26] όρισε την έννοια αυτή ως η απόσταση μεταξύ του πραγματικού επιπέδου ανάπτυξης αν το προσδιορίσουμε στην λύση ενός ανεξάρτητου προβλήματος και το επίπεδο της πιθανής ανάπτυξης αν το προσδιορίσουμε στη λύση ενός προβλήματος με την καθοδήγηση ενός ενήλικα ή με την συνεργασία πιο εξειδικευμένων συναδέλφων.

Στον προσωπικό κονστρουκτιβισμό, κυρίαρχη θεωρία είναι πώς η γνώση, αναπτύσσεται και διαμορφώνεται στον καθένα για φτάσει στην επίτευξη των δικών του προσωπικών σκοπών και φιλοδοξιών που έχει θέσει για τον εαυτό του. Έχει ως βάση την θεωρία του Piaget [28], ο οποίος υποστηρίζει πως ο κάθε άνθρωπος βάση των

γνώσεων που αποκτά, διαμορφώνει μια δικιά του αντίληψη στο πως να συμπεριφέρεται σε οποιεσδήποτε καταστάσεις αντιμετωπίζει. Οι γνώσεις που έχει σπάνια είναι εξειδικευμένες για να αντιμετωπίσει συγκεκριμένες καταστάσεις, αλλά η συνολική του αντίδραση συνήθως καθορίζεται από το πλαίσιο των γνώσεων του.

Τέλος στον ριζοσπαστικό κονστρουκτιβισμό υπάρχουν δύο αρχές. Η πρώτη αρχή είναι πώς το να αποκτήσει κάποιος γνώση δεν μπορεί να εξασφαλιστεί όταν ο μαθητής έχει παθητικό ρόλο περιμένοντας πώς μόνο η συμβολή του δασκάλου είναι αρκετή για να τον καταστήσει ικανό για την μελλοντική εξέλιξη της παιδείας του αλλά θα πρέπει να λειτουργεί ενεργά, προσπαθώντας συνεχώς και συμμετέχοντας δυναμικά κατά την διάρκεια της διδασκαλίας αλλά και προσωπικά μόνος του. Η δεύτερη αρχή είναι πώς η προσπάθεια απόκτησης γνώσης θα πρέπει να στοχεύει κάπου και όχι να βαδίζει ο μαθητής χωρίς να έχει θεσπίσει πρωταρχικά τους δικούς του στόχους. Θέτοντας τους στόχους του ο καθένας, θα τον βοηθήσει στο να μην τα παρατήσει στην πρώτη δυσκολία αλλά να προσπαθήσει δυνατά καθώς θα γνωρίζει ότι ο αγώνας που κάνει έχει ουσία και νόημα.



Εικόνα 2-Κονστρουκτιβισμός (μετάφραση) [1]

2.4.2 Συνεργατική μάθηση

Η συνεργατική μάθηση θεωρείται ένα σημαντικό κομμάτι στον τομέα της εκπαίδευσης. Με τον όρο «συνεργατική μάθηση» ή αλλιώς «ομαδοσυνεργατική μάθηση» ερμηνεύεται η διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές δρουν μέσα σε ομάδες με σκοπό την ευκολότερη και αποδοτικότερη μάθηση. Μέσω αυτής της μεθόδου παρατηρούμε

ότι οι δεξιότητες και οι ικανότητες των μαθητών για αναζήτηση, έκφραση και ανταλλαγή απόψεων αναπτύσσονται πιο αποτελεσματικά, καθώς η οικοδόμηση και η κατανόηση της γνώσης ενθαρρύνεται και επιτυγχάνεται ευκολότερα μέσα από ένα τέτοιο περιβάλλον μάθησης.

Σύμφωνα με τον Johnson και τους συνεργάτες του [22], η συνεργατική μάθηση πρέπει να βασίζεται σε μικρές ομάδες. Θεωρείται καλύτερο και αποδοτικότερο οι ομάδες να αποτελούνται από 3 με 4 μαθητές, καθώς σε αντίθετη περίπτωση, είναι δυσκολότερο να επικοινωνήσουν σωστά και λειτουργικά μεταξύ τους, να έχουν όλοι ενεργή συμμετοχή και να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού μέσω της συνεργατικής μάθησης είναι να γνωρίσει τον κάθε μαθητή έτσι ώστε να μπορέσει να οργανώσει σωστά τις ομάδες, να προγραμματίσει σωστά την μάθηση για να επιτύχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, να παρακολουθεί την πρόοδο της κάθε ομάδας για να μπορεί να τους συμβουλεύει και να τους καθοδηγεί σε τυχόν αποκλίσεις από τον τελικό τους σκοπό και τέλος να αξιολογήσει το τελικό αποτέλεσμα της κάθε ομάδας αλλά και να αυτό αξιολογηθεί βάση των επιδόσεων των μαθητών.

2.4.2.1 Πλεονεκτήματα:

Βασικό πλεονέκτημα είναι, η ανάπτυξη των σχέσεων μεταξύ των μελών της ομάδας. Όποιες και αν είναι οι διαφορές τους, τα μέλη της ομάδας πρέπει να συνεργαστούν αρμονικά μεταξύ τους για να μπορέσουν να βρουν τη λύση στο πρόβλημα που τους έχει τεθεί. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης κριτικής σκέψης αφού μέσα από την πληθώρα των γνώσεων που έχει ο καθένας τους θα πρέπει να επιλέξουν τι είναι σημαντικό και χρήσιμο για την καλύτερη απόδοση της ομάδας. Χάρη σ' αυτό αναπτύσσεται και το αίσθημα της θετικής αλληλεξάρτησης καθώς η επιτυχία της ομάδας εξαρτάται από την επιτυχία κάθε μέλους της και αντίστροφα. Αυτό συμβάλλει και στην ανάπτυξη της προσωπικής ευθύνης αφού ο κάθε μαθητής ελέγχει την πρόοδο των υπόλοιπων μελών της ομάδας και ταυτοχρόνως προσπαθεί να μάθει και ο ίδιος από τους υπόλοιπους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα καλύτερη κοινωνικοποίηση σε αντίθεση με κάποιον που θα δούλευε μεμονωμένα. Νιώθοντας ότι ο μαθητής προσφέρει για το κοινό καλό της ομάδας αυξάνεται η αυτοπεποίθηση και μειώνεται η ανταγωνιστικότητα μεταξύ τους. Τέλος, ο εκπαιδευτικός έχοντας τους μαθητές οργανωμένους σε ομάδες, μπορεί να αφιερώσει περισσότερο χρόνο για να βοηθήσει

αυτούς που έχουν ανάγκη και να κάνει το μάθημα πιο παραγωγικό. Όλα τα παραπάνω, η θετική αλληλεξάρτηση, το αίσθημα της ατομικής ευθύνης και η εκπαίδευση στην συνεργατική προσπάθεια, είναι η βάση που θα πρέπει να έχει η κάθε ομάδα σύμφωνα με τον Brush [1].

2.4.2.2 Μειονεκτήματα:

Βάση των Linn και Burbules [16] οι δυσκολίες που μπορεί να παρουσιαστούν εφαρμόζοντας αυτή την μέθοδο είναι αρχικά, η αδυναμία των μαθητών να μπορέσουν να συνεργαστούν αρμονικά ή να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να προέρχεται από την ανομοιογένεια της ομάδας λόγω του φύλου ή της εθνικότητας των μελών της. Είναι αποδεδειγμένο μέσα από έρευνες, πως μέλη που είναι διαφορετικά από την πλειοψηφία της ομάδας παραγκωνίζονται και έχοντας μη ενεργή συμμετοχή δεν λαμβάνουν τις γνώσεις που θα έπρεπε. Αυτόματα υπάρχει η πίεση για αποδοχή των ιδεών και των προτάσεων των άλλων μελών, χωρίς να εκφράζουν την δικιά τους γνώμη.

Όπως είναι λογικό μέσα σε μια ομάδα θα πρέπει να υπάρχει ίσος διαμοιρασμός των ευθυνών, γεγονός που πολλές φορές δεν συμβαίνει. Αυτό έχει σαν συνέπεια ο φόρτος εργασίας να ανατίθεται σε συγκεκριμένα άτομα και αυτοί να πρέπει να προσπαθήσουν παραπάνω για την επιτυχία της ομάδας. Συχνό φαινόμενο είναι και η επιλογή των μελών της ομάδας βάση της βαθμολογικής τους κατάστασης. Οι μαθητές που θεωρούνται πιο «αδύναμοι» δεν επιλέγονται να γίνουν μέλη της ομάδας πράγμα που δεν συμβάλει στην ομοιόμορφη εξέλιξη όλων των ομάδων και επιπλέον προκαλεί φόβο απόρριψης, χαμηλή αυτοπεποίθηση και αυτοεκτίμηση.



Εικόνα 3-Συνεργατική μάθηση[2]

2.4.3 Ανακαλυπτική μάθηση

Μια ακόμα βασική μέθοδος μάθησης η οποία εισάχθηκε από τον J. Dewey [6] είναι η μάθηση μέσω δραστηριότητας. Σύμφωνα με αυτή, ο J Dewey [6] τονίζει ότι τα παιδιά

μπορούν να μάθουν και να αφομοιώσουν καλύτερα τη γνώση, εφόσον προέρχεται από τις προσωπικές τους εμπειρίες οι οποίες έχουν ερμηνεία και είναι σημαντικές γι'αυτά. Η θεωρία αυτή προωθήθηκε μέσω του Jerome Bruner [5] και ονομάστηκε ανακαλυπτική μάθηση. Μέσω αυτής της μεθόδου ο μαθητής αποκτά ενεργό ρόλο και μαθαίνει μόνος του χωρίς να του παρέχεται έτοιμη η γνώση, μέσω της καθοδήγησής του από τους αρμόδιους καθηγητές και την διδακτική του ύλη. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές καταλαβαίνουν καλύτερα τις πληροφορίες που τους δίνονται και μπορούν να φτάσουν σε ένα υψηλότερο επίπεδο σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης.

Οι μαθητές για να ανταπεξέλθουν επιτυχώς σ' αυτήν την μέθοδο θα πρέπει να κατέχουν ορισμένες δεξιότητες όπως, να είναι σε θέση να μπορούν να δημιουργούν υποθέσεις έτσι ώστε να είναι σε θέση να σχεδιάζουν το πείραμα σωστά και να κάνουν κάποιες προβλέψεις για το ποια θα είναι τα πιθανά αποτελέσματα που θα πάρουν. Τέλος, αφού θα έχουν οργανώσει και παρακολουθήσει την εξέλιξη του πειράματός τους, πρέπει να είναι σε θέση να αναλύουν τα δεδομένα που θα λάβουν, για να φτάσουν στο τελικό τους συμπέρασμα. Παρατηρούμε λοιπόν πως οι μαθητές παίρνουν τον ρόλο του «επιστήμονα» και εξειδικεύουν καλύτερα τις γνώσεις τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους, είτε λύνοντας ένα πρόβλημα που τους έχει δοθεί από τον καθηγητή τους, είτε μέσα στα πλαίσια του μαθήματος, να δημιουργήσουν τις δικές τους ερωτήσεις πάνω σε κάποιο θέμα και να προσπαθήσουν μόνοι τους να φτάσουν στη λύση.

Σύμφωνα με τον Bruner [5], ένας μαθητής για να καταλάβει τις πληροφορίες και να οργανώσει καλύτερα την σκέψη του, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κάποια συστήματα. Ένα από αυτά είναι το σύστημα πραξιακής αναπαράστασης, όπου η γνώση αποκτάται μέσω πραγματικών αντικειμένων, κίνηση και επαφή του μαθητή με τα αντικείμενα. Επόμενο σύστημα είναι αυτό της εικονικής αναπαράστασης, όπου ακολουθείται η ίδια λογική με το σύστημα της πραξιακής αναπαράστασης με την μόνη διαφορά ότι ο μαθητής μαθαίνει μέσα από εικόνες και σχεδιαγράμματα. Τελευταίο είναι το σύστημα συμβολικής αναπαράστασης, όπου οι γνώσεις αναπαριστώνται με σύμβολα είτε μαθηματικά είτε γλωσσικά. Μέσω αυτών των συστημάτων αν ο μαθητής μπορέσει από μικρή ηλικία να αφομοιώσει σωστά τις γνώσεις που θα του δοθούν είναι σχεδόν σίγουρο πως μεγαλώνοντας θα του είναι πολύ πιο εύκολο να ανταπεξέλθει σε πιο εξειδικευμένες απαιτήσεις.

Όπως και σε προηγούμενες μεθόδους έτσι και εδώ παρατηρούμε πως οι απόψεις δίστανται. Υπάρχει περίπτωση, αυτός ο τρόπος μάθησης να είναι αρκετά αποδοτικός καθώς οι μαθητές μαθαίνουν μέσω πειραμάτων, προσομοιώσεων και εικονικών περιβαλλόντων. Καλλιεργούν δεξιότητες όπως ο σχεδιασμός (π.χ. ενός πειράματος), η παρακολούθηση της διαδικασίας, η καταγραφή των αποτελεσμάτων και η ανάλυση τους. Αντίθετα, η μεγάλη «ελευθερία» που δίνεται στους μαθητές, μπορεί να τους οδηγήσει σε λάθος συμπεράσματα και κατ' επέκταση λανθασμένη γνώση. Δεν είναι απίθανο οι μαθητές προσπαθώντας να εξηγήσουν μόνοι τους τα αποτελέσματα να διαμορφώσουν λανθασμένες αντιλήψεις, με αποτέλεσμα οι καθηγητές να μπαίνουν σε δίλημμα για το πως να τους διορθώσουν, αφού ρισκάρουν να τους αποθαρρύνουν και να τους δημιουργήσουν φόβο στο να ξαναπροσπαθήσουν να ενεργήσουν μελλοντικά μόνοι τους και χωρίς καθοδήγηση.



Εικόνα 4-Ανακαλυπτική μάθηση[3]

2.4.4 Μεταγνωστική μάθηση

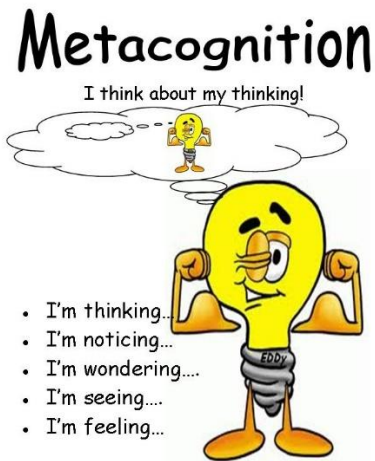
Το «μεταγινώσκειν» είναι μια έννοια που της έχουν δοθεί πολλοί διαφορετικοί ορισμοί ανάλογα με τον ερευνητή που προσπαθούσε να την εξηγήσει. Ακολουθώντας τον ορισμό του Flavell [8], που ήταν και ο πρώτος που εισήγαγε αυτόν τον όρο, θα λέγαμε πως η μετάγνωση είναι η ικανότητα ενός ατόμου να γνωρίζει τις γνωστικές του διαδικασίες. Οι γνωστικές διαδικασίες περιγράφουν τον ποικίλο τρόπο που μπορεί να μάθει, να κατανοήσει αλλά και να εκφράσει τις γνώσεις του το κάθε άτομο καθώς είναι λογικό ο καθένας να έχει διαφορετικό τρόπο σκέψης και αντίληψης των πληροφοριών που δέχεται από το περιβάλλον του. Προσπαθώντας να αναλύσει εκτενέστερα τον όρο, ο Flavell ενσωμάτωσε την μεταγνωστική γνώση και τις μεταγνωστικές λειτουργίες.

Η μεταγνωστική γνώση σύμφωνα με τους Ευκλείδη-Κωσταρίδου [34] περιγράφει τον βαθμό στον οποίο ο κάθε μαθητής γνωρίζει τις δυνατότητές του σε σχέση με το αντικείμενο που πρόκειται να ασχοληθεί καθώς και της πληθώρας των στρατηγικών που πρέπει να χρησιμοποιήσει για την επίτευξη του στόχου του. Οι μεταγνωστικές λειτουργίες σύμφωνα με τον Sternberg [20] είναι οι διαδικασίες τις οποίες πρέπει να ακολουθήσει το άτομο έτσι ώστε να μπορεί να παρακολουθεί αλλά και να ελέγχει τις γνωστικές διαδικασίες.

Επιπλέον στάδια του μοντέλου της μετάγνωσης, είναι οι μεταγνωστικές εμπειρίες, που αναφέρονται στις εμπειρίες που είχε ή απέκτησε ένα άτομο κατά την απασχόλησή του με κάποιο αντικείμενο και οι μεταγνωστικές στρατηγικές, όπου σύμφωνα με αυτές το άτομο αξιολογώντας τις προηγούμενες εμπειρίες και στρατηγικές του, προσπαθεί να βελτιώσει την πρόοδό του και να τις εφαρμόσει στο μέλλον.

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει, βλέπουμε ότι οι μεταγνωστικές στρατηγικές, το κατάλληλο περιβάλλον εκπαίδευσης αλλά και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες παίζουν σημαντικό ρόλο στις μεταγνωστικές δεξιότητες. Πιο συγκεκριμένα, βάση της έρευνας που πραγματοποίησαν οι Annevirta και Vauras [3], κατέληξαν ότι διάφοροι παράγοντες όπως για παράδειγμα το περιβάλλον που τα άτομα μεγάλωναν, οι συναναστροφές τους ακόμα και το μορφωτικό επίπεδο των γονιών τους επηρέαζαν σε μεγάλο βαθμό τα επίπεδα της μετάγνωσης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα (έρευνα των Torcu & Yilmaz-Tuzun [24] είναι ότι παιδιά μεγαλωμένα σε αστικές περιοχές εμφάνιζαν μεγαλύτερο βαθμό μετάγνωσης σε σχέση με παιδιά αγροτικών περιοχών. Επιπλέον, οι γονείς που είχαν υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο και βοηθούσαν τα παιδιά τους είχε σαν αποτέλεσμα την καλύτερη αφομοίωση και κατανόηση των γνώσεων που λάμβαναν στο σχολείο οι μαθητές, άρα και μεγαλύτερο επίπεδο μετάγνωσης.

Οι λέξεις θεωρώ, κατέχω, πιστεύω, γνωρίζω, θυμάμαι, κ.α. αποτελούν μεταγνωστικούς όρους που χρησιμοποιούμε αθέμητα στον καθημερινό μας λόγο για να δείξουμε ότι προσπαθούμε να ανακτήσουμε προϋπάρχουσες γνώσεις μας ή να καταλάβουμε ότι οι άλλοι προσπαθούν να κάνουν το ίδιο. Η κατανόηση των μεταγνωστικών όρων ξεκινάει από τις ηλικίες τριών με πέντε ετών αλλά η ανάπτυξη της ολοκληρώνεται μετά το πέρας των σχολικών χρόνων.



Εικόνα 5-Μεταγνωστική μάθηση[4]

2.5 Λογισμικά βασισμένα στις θεωρίες της εκπαίδευσης

Έχοντας μελετήσει όλες τις παραπάνω βασικές θεωρίες της εκπαίδευσης, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή τους, δεν είναι απαραίτητο να γίνει από ένα φυσικό πρόσωπο (καθηγητής, μαθητής) μέσα στην τάξη, αλλά μπορεί να υλοποιηθεί και σε τεχνολογικό επίπεδο.

Στην σημερινή εποχή, η χρήση λογισμικών στην εκπαίδευση αυξάνεται όλο και περισσότερο καθώς έχει αποδειχθεί ότι η διδασκαλία μπορεί να γίνει πιο εύκολη, πιο λειτουργική και μέσα σε ένα πιο ευχάριστο περιβάλλον. Οι μαθητές είναι πιο εύκολο να αποδώσουν όταν βλέπουν την μάθηση σαν ένα παιχνίδι και όχι σαν μια «αγγαρεία» με αποτέλεσμα την καλύτερη αφομοίωση της ύλης. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό τα παιδιά να μάθουν να χειρίζονται τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, αφού στην εποχή μας όλα αρχίζουν να γίνονται αυτοματοποιημένα. Αυτό αυξάνει και τις απαιτήσεις για αποδοτικότερα λογισμικά.

Με τον όρο «εκπαιδευτικό λογισμικό» εννοούμε οποιοδήποτε λογισμικό, σχεδιασμένο έτσι ώστε να εξυπηρετεί τις εκπαιδευτικές ανάγκες. Υπάρχουν διάφορα είδη λογισμικών, κάποια από αυτά στοχεύουν στην καλύτερη οργάνωση του μαθήματος, άλλα ελέγχουν αν οι μαθητές έχουν κατανοήσει σωστά το μάθημα και άλλα ενισχύουν την προσπάθεια του μαθητή και τον παροτρύνουν να διευρύνει τις γνώσεις του.

Ο σωστός σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, θα πρέπει να ακολουθεί ορισμένες αρχές της διδασκαλίας. Είναι απαραίτητο να προωθούν την συνεργασία των μαθητών, να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο περιεχόμενο και στον τρόπο μετάδοσης της γνώσης και να σχεδιαστούν έτσι ώστε να παρακινούν την περιέργεια των μαθητών και να τους προωθούν να πάρουν περισσότερες πρωτοβουλίες.

Υπάρχουν πάρα πολλά λογισμικά που έχουν σχεδιαστεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς βασισμένα πάνω στις θεωρίες της εκπαίδευσης που αναλύσαμε παραπάνω (κονστρουκτιβισμός, συνεργατική, ανακαλυπτική, μεταγνωστική μάθηση). Το κάθε ένα από αυτά εξειδικεύεται σε συγκεκριμένη ύλη αλλά και βαθμίδα εκπαίδευσης. Παρακάτω, θα αναφέρουμε ενδεικτικά κάποια παραδείγματα από ήδη υπάρχοντα λογισμικά.

2.5.1 Ενδεικτικά λογισμικά στην Ελληνική Εκπαίδευση

- **Gcompris**: Το πρόγραμμα αυτό αποτελείται από ένα μεγάλο πλήθος δραστηριοτήτων για παιδιά ηλικίας 2-10 ετών. Πρόκειται για ένα δωρεάν λογισμικό, με σκοπό την εκμάθηση των παιδιών είτε σε σχολικό επίπεδο είτε για ενασχόληση στο σπίτι. Κάποιες από τις δραστηριότητες που υποστηρίζει είναι η γνωριμία των παιδιών με τον υπολογιστή, αλλά και η εξάσκηση τους σε μαθήματα όπως μαθηματικά, γεωμετρία, γεωγραφία και ανάγνωση. Επιπλέον περιέχει παιχνίδια όπως σκάκι, Sudoku, παζλ κλπ. Οι βασικές θεωρίες της εκπαίδευσης που διέπουν την εφαρμογή αυτή είναι ο κονστρουκτιβισμός, γιατί η εφαρμογή δίνει κάποιες αρχικές γνώσεις για το πώς θα χρησιμοποιεί κάποιος τον υπολογιστή και σιγά σιγά χτίζει τις βασικές γνώσεις γύρω από τον υπολογιστή. Παράλληλα βλέπουμε στοιχεία της ανακαλυπτικής μάθησης καθώς ο μαθητής με την ελάχιστη καθοδήγηση της εφαρμογής καταφέρνει να μάθει να χρησιμοποιεί και να παίζει με τον υπολογιστή.
- **Ο ξεφτέρης και η γραμματική**: Πρόκειται για λογισμικό απευθυνόμενο σε παιδιά ηλικίας 6-8 ετών, κατάλληλο για την εκμάθηση της Νεοελληνικής Γραμματικής. Το λογισμικό έχει ένα ευχάριστο περιβάλλον με ήχους, πλούσια γραφικά και κίνηση για να είναι διασκεδαστικό και παράλληλα να βοηθήσει τα παιδιά να κάνουν επανάληψη όσα έχουν διδαχθεί μέσα στην τάξη. Κύριο χαρακτηριστικό του λογισμικού, είναι η εκφώνηση των ασκήσεων το οποίο το καθιστά κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί από παιδιά με προβλήματα δυσλεξίας. Η κύρια θεωρία εκπαίδευσης που υπάρχει σ αυτή την εφαρμογή, είναι ο

κονστρουκτιβισμός καθώς το παιδί μπορεί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό, βάση των προηγούμενων γνώσεων που έχει αποκτήσει στην τάξη.

- **Δημόκριτος:** Είναι ένα λογισμικό το οποίο απευθύνεται στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και πιο συγκεκριμένα στο Γυμνάσιο. Οι θεματικές του ενότητες αφορούν την φυσική και την χημεία, και συγκεκριμένα τις έννοιες του ατόμου και της ενέργειας. Το λογισμικό βασίζεται στην θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης, καθώς τονίζει πόσο πολύπλοκος μπορεί να είναι ο φυσικός κόσμος, παράλληλα όμως προσπαθεί μέσω της μελέτης και της εφαρμογής απλών νόμων να βοηθήσει τον μαθητή να κατανοήσει το μάθημα.
- **SimCalc:** Το πρόγραμμα αυτό είναι ένα εργαλείο για την καλύτερη κατανόηση της άλγεβρας και φυσικής για τους μαθητές Λυκείου. Αυτό που κάνει ξεχωριστό αυτό το λογισμικό, είναι η απεικόνιση των γραφικών παραστάσεων αλλά και η προσομοίωση των αντίστοιχων κινήσεων με αποτέλεσμα ο μαθητής να μπορεί να κατανοήσει καλύτερα το μάθημα, γεγονός που ενισχύει την θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης. Τέλος παρέχεται η δυνατότητα προσαρμογής του προγράμματος ανάλογα με την ύλη και τις απαιτήσεις του μαθήματος βάση της θεωρίας του κονστρουκτιβισμού.
- **IQ+:** Απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου όλων των βαθμίδων, και αφορά το μάθημα των μαθηματικών. Όπως και το SimCalc έτσι και το IQ+ παρέχει την δυνατότητα προσομοιώσεων και διαδραστικών εφαρμογών. Η μόνη διαφορά είναι ότι το IQ+ είναι αυστηρά προσαρμοσμένο στην ύλη του σχολικού βιβλίου. Το λογισμικό αυτό, διατίθεται ελεύθερα για εκπαιδευτική χρήση και είναι βασισμένο στις ίδιες θεωρίες της εκπαίδευσης όπως και το SimCalc.

Πέρα από τα παραπάνω λογισμικά, υπάρχουν πολλά ακόμα εξειδικευμένα για το κάθε μάθημα οποιασδήποτε τάξης που συνήθως έχουν ομώνυμους τίτλους με το μάθημα που αντιπροσωπεύουν. Όλα τα παραπάνω εκτός από το Gcompris είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Παιδείας. Παρατηρούμε πως τα λογισμικά αυτά που χρησιμοποιούνται αυτή την στιγμή στην εκπαίδευση, δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν όλες τις θεωρίες της εκπαίδευσης όπως για παράδειγμα την συνεργατικότητα. Παράλληλα η επιτακτικότητα για εκμάθηση των υπολογιστών και η αυτοματοποίηση των περισσότερων συστημάτων δημιουργεί την ανάγκη για υλοποίηση καινοτόμων συστημάτων που θα μπορούν να ικανοποιήσουν ένα μεγάλο φάσμα των θεωριών της εκπαίδευσης. Ένα παράδειγμα τέτοιου συστήματος, θα μπορούσε να είναι βασισμένο

στην τεχνολογία Cloud. Η τεχνολογία αυτή, η οποία θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο, παρόλο που χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια θα μπορούσε να ωφελήσει ένα εκπαιδευτικό πληροφοριακό σύστημα σε πολλούς τομείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ- CLOUD COMPUTING

3.1 Εισαγωγή

Με τον όρο Cloud Computing (υπολογιστικό νέφος) αναφερόμαστε σε μια νέα τεχνολογία στον χώρο της πληροφορικής. Σύμφωνα με τον ορισμό του NIST [17] (National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory), το Cloud Computing είναι ένα μοντέλο που επιτρέπει ευέλικτη, on demand δικτυακή πρόσβαση σε ένα κοινόχρηστο σύνολο παραμετροποιήσιμων υπολογιστικών πόρων (όπως δίκτυα, εξυπηρετητές, αποθηκευτικό χώρο, εφαρμογές και υπηρεσίες), το οποίο μπορεί να τροφοδοτηθεί γρήγορα και να είναι διαθέσιμο με την ελάχιστη προσπάθεια διαχείρισης και αλληλεπίδρασης από τον πάροχο της συγκεκριμένης υπηρεσίας. Αυτό που κάνει ξεχωριστή αυτή την τεχνολογία, είναι πως ο χρήστης δεν χρειάζεται ουσιαστικά να διαθέσει δική του επεξεργαστική ισχύ και πόρους, παρά μόνο μια ευρυζωνική σύνδεση, για να χρησιμοποιήσει τις Cloud υπηρεσίες. Επιπλέον δεν χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις, από πλευράς χρήστη καθώς την διαχείριση του συστήματος την αναλαμβάνει ο εκάστοτε πάροχος.



Εικόνα 6-Cloud computing[5]

3.2 Ιστορική αναδρομή

Η βασική ιδέα του υπολογιστικού νέφους χρονολογείται στη δεκαετία του 1950, όταν μεγάλης κλίμακας υπολογιστές έγιναν διαθέσιμοι σε πανεπιστήμια και επιχειρήσεις και ήταν προσβάσιμοι μέσω τερματικών. Για την πιο αποτελεσματική χρήση των κεντρικών υπολογιστών, αναπτύχθηκε μία πρακτική ώστε να επιτρέπεται σε πολλούς χρήστες να μοιράζονται τον χρόνο του επεξεργαστή για τα αιτήματά τους. Η πρακτική αυτή ονομάστηκε τότε time-sharing και κατά την δεκαετία του 1970 εξελίχθηκε και παράλληλα μετονομάστηκε σε RJE (Remote Job Entry).

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους αναπτύχθηκε όταν περισσότερο εύρος ζώνης έγινε διαθέσιμο σε περισσότερους χρήστες, κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1990. Ένα από τα βασικά ορόσημα στην εξέλιξη του νέφους ήταν η δημιουργία του salesforce.com το 1999, που πρωτοπόρησε την ιδέα της παροχής εφαρμογών και υπηρεσιών σε επιχειρήσεις μέσω μιας ιστοσελίδας.

Καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη του νέφους έπαιξε η Amazon, όταν μετά από μελέτες που πραγματοποίησε, διαπίστωσε ότι ο σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής ενός πληροφοριακού συστήματος βασισμένου στο νέφος βελτιώνει σημαντικά την απόδοσή τους. Το 2006 εισήγαγε στους χρήστες στην πλατφόρμα του Amazon Web Service (AWS), κομμάτι της οποίας αποτέλεσε αρχικά το Elastic Compute Cloud (EC2). Το EC2 ήταν μία εμπορική υπηρεσία η οποία επέτρεπε σε ιδιώτες να ενοικιάσουν απομακρυσμένους υπολογιστές στο νέφος και να τρέχουν πάνω σε αυτούς δικές τους εφαρμογές. Μία ακόμα καινοτομία που εισήγαγε η Amazon στον τομέα του υπολογιστικού νέφους, είναι η υπηρεσία του Simple Storage Service (S3), μία πρώιμη υλοποίηση του cloud storage, όπου ακολούθησε μία ενδιαφέρουσα και πρωτοποριακή τιμολογιακή πολιτική, αυτή του pay-per-use, η οποία χρησιμοποιείται από πολλούς παρόχους μέχρι σήμερα. Επιπλέον, η όλη ενασχόληση της Amazon με την ανάπτυξη μίας τόσο νέας τεχνολογίας μεταμόρφωσε κατά μία έννοια την εταιρία που από απλός μεταπωλητής, έγινε αυτόματα μια αναγνωρίσιμη δύναμη στον κόσμο της πληροφορικής.

Σημαντικό μερίδιο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους είχε φυσικά και η Google. Δημιουργώντας το Google App Engine το 2008, επιβεβαίωσε ότι το cloud είναι μία τεχνολογία η οποία έχει πολύ μέλλον ακόμα. Κάτι που αξίζει να

σημειωθεί σε αυτό το σημείο είναι η απόφαση της Google να διαθέσει δωρεάν το Google App Engine για το εισαγωγικό στάδιο χρήσης του. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να έχει ο μέσος χρήστης την δυνατότητα να ανακαλύψει και να εξοικειωθεί με το νέφος, χωρίς να είναι αναγκασμένος να πληρώσει οτιδήποτε και να επενδύσει σε μία άγνωστη τεχνολογία.

Τέλος, η Microsoft, αν και καθυστερημένα σε σχέση πάντα με τους ανταγωνιστές της, αποφάσισε να επενδύσει στο νέφος, με την έναρξη της beta έκδοσης του Windows Azure το 2009. Ο λόγος μάλιστα που η Microsoft άργησε τόσο να μπει στον χώρο του cloud, είναι, σύμφωνα με τον CEO Steve Ballmer, η «επιμονή» της εταιρίας στο PC και η «άρνησή» της να αναγνωρίσει τις διαδικτυακές υπηρεσίες ως το πιο ελπιδοφόρο κομμάτι του τομέα του πληροφορικής.

Συνοψίζοντας, η κίνηση των δύο κολοσσών της πληροφορικής Google και Microsoft να επενδύσουν στο νέφος επιβεβαίωσε το μέλλον του και διέγραψε κάθε αμφιβολία που υπήρχε για το μέλλον και την αξία αυτής της τεχνολογίας.

3.3 Αρχιτεκτονική Cloud Computing

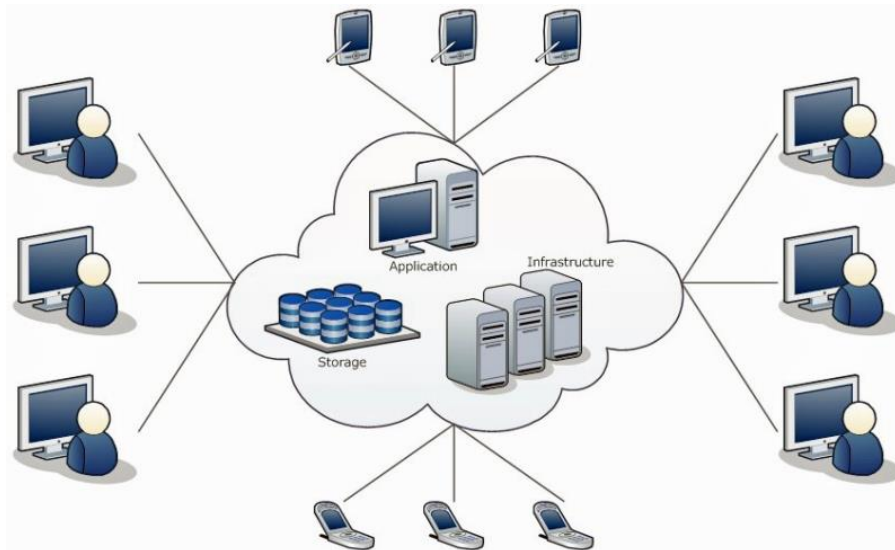
Μια αρχιτεκτονική Cloud Computing αποτελείται, από τρία βασικά στοιχεία. Τους clients, το κέντρο δεδομένων (Data Center) και τους κατανεμημένους διακομιστές.

Οι clients σε μια τέτοια αρχιτεκτονική έχουν τον ίδιο ρόλο όπως και σε ένα συνηθισμένο τοπικό δίκτυο (LAN). Ως clients μπορούν να θεωρηθούν γενικά οι υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, tablet κλπ. Αν θέλαμε να τους κατηγοριοποιήσουμε θα τους χωρίζαμε σε τρεις κατηγορίες. Οι κινητές συσκευές που περιλαμβάνουν PDA, tablet, κινητά. Οι thin clients οι οποίοι είναι υπολογιστές που δεν έχουν ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά και αναθέτουν στον διακομιστή να κάνει τις απαραίτητες διεργασίες και να τους επιστρέψει το αποτέλεσμα. Οι thin clients, δεν έχουν δυνατότητα αποθήκευσης είτε σε ένα σκληρό δίσκο είτε σε κάποιο DVD ROM και απλά εμφανίζουν ότι υπάρχει στον διακομιστή. Είναι λιγότερο ακριβοί και στην αγορά, αλλά και στην συντήρησή τους και χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια. Όπως καταλαβαίνουμε, επειδή τα δεδομένα δεν είναι αποθηκευμένα στον υπολογιστή, υπάρχει και μεγαλύτερη ασφάλεια. Τέλος είναι οι thick οι οποίοι είναι κανονικοί

υπολογιστές που μέσω ενός web browser συνδέονται στο cloud. Σε σχέση με τους thin clients, είναι πιο τρωτοί σε φυσικές παραβιάσεις αφού όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται στον σκληρό δίσκο.

Το Data Center είναι η κεντρική αποθήκη για την αποθήκευση, τη διαχείριση αλλά και τη διάδοση των πληροφοριών. Συνήθως ένα κέντρο δεδομένων, είναι μια εγκατάσταση όπου μπορούμε να έχουμε συστήματα υπολογιστών και τέτοιου είδους σχετικά εξαρτήματα όπως τηλεπικοινωνιακά και αποθηκευτικά συστήματα. Το αρχικό Data Center ξεκίνησε σαν ένα δωμάτιο ιδιωτικού διακομιστή μέσα στον χώρο ενός οργανισμού, όπου ανεξάρτητοι διακομιστές εκτελούσαν ο κάθε ένας και από μια εφαρμογή. Ο κάθε οργανισμός ήταν υπεύθυνος για την συντήρηση των διακομιστών και του λογισμικού του, γεγονός που τον επιβάρυνε οικονομικά. Το Cloud έδωσε την δυνατότητα, σε έναν χρήστη να μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε υπηρεσία ενός Data Center ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής του, και να επιβαρυνθεί μόνο για τις συγκεκριμένες παρεχόμενες υπηρεσίες μειώνοντας το κόστος κατά πολύ.

Οι διακομιστές σε μια αρχιτεκτονική cloud βρίσκονται συνήθως σε διαφορετικές γεωγραφικές θέσεις αλλά για τον χρήστη ενεργούν σαν να βρίσκονται ενοποιημένοι σε μια θέση. Τα πακέτα δεδομένων του χρήστη δεν αποστέλλονται σε έναν μόνο διακομιστή αλλά αποθηκεύονται σε διάφορους δίνοντας μεγαλύτερη ευελιξία αλλά και ασφάλεια. Εάν οι απαιτήσεις των χρηστών αυξηθούν, δεν χρειάζεται να προστεθεί επιπλέον διακομιστής στο χώρο που βρίσκονται και οι υπόλοιποι αλλά μπορούν απλά να ενσωματώσουν από μια άλλη τοποθεσία κάποιον διακομιστή στην ήδη υπάρχουσα cloud υποδομή.



Εικόνα 7-Αρχιτεκτονική cloud computing[6]

3.4 Cloud computing δίκτυα

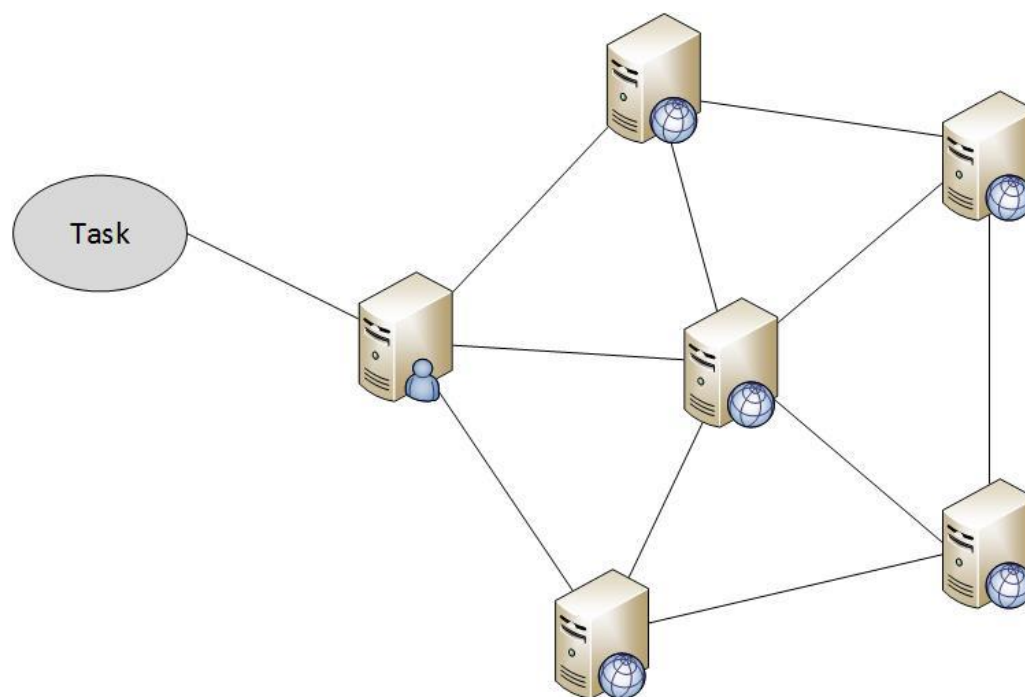
3.4.1 Βασική δομή cloud ή μη δικτύων

Το cloud, είναι μια τεχνολογία της οποίας η δομή βασίζεται στα ήδη προϋπάρχοντα δίκτυα με κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά. Γνωρίζουμε ότι ένα δίκτυο γενικά, είναι μια συλλογή από υπολογιστές και συσκευές οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους μέσω συσκευών επικοινωνίας και μέσων μετάδοσης (π.χ. ραδιοκύματα κλπ). Το βασικό πλεονέκτημα των δικτύων, είναι ότι μπορείς να μοιράζεσαι αρχεία και δεδομένα καθώς και να επικοινωνείς με τους συνδεδεμένους υπολογιστές. Τα δίκτυα μπορεί να είναι είτε ασύρματα είτε ενσύρματα και παράλληλα να απευθύνονται σε συγκεκριμένη ομάδα υπολογιστών (private network) ή σε μεγάλο γεωγραφικά εύρος υπολογιστών (public network). Η αρχιτεκτονική ενός δικτύου μπορεί να έχει την μορφή client/server δηλαδή ένα δίκτυο στο οποίο οι clients μπορούν να ζητούν υπηρεσίες από έναν server στέλνοντας του κάποια requests ή peer to peer το οποίο είναι ένα απλό και οικονομικό δίκτυο με λιγότερους από δέκα υπολογιστές όπου όλοι έχουν ισοδύναμους πόρους και τους διαμοιράζονται μεταξύ τους χωρίς να υπάρχει κεντρικός server. Όπως αναλύσαμε και παραπάνω, το cloud computing ακολουθεί την αρχιτεκτονική client/server αφού απευθύνεται σε μεγάλο αριθμό χρηστών, και χρησιμοποιεί πολλαπλούς servers σε διαφορετικές τοποθεσίες, για την εξυπηρέτηση των clients.

3.4.2 Grid computing δίκτυα

Η εξέλιξη ενός απλού server/client δικτύου, είναι τα computer grids. Τα computer grids, είναι καταναμημένα συστήματα ανώτερου επιπέδου, τα οποία μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες αλλά όλα μαζί δημιουργούν ένα κοινό σύστημα. Στόχος του grid computing είναι το δίκτυο να εκτελεί εφαρμογές που χρειάζονται ένα μεγάλο αριθμό υπολογιστικών πόρων πολύ πιο οικονομικά σε σχέση με κάποιον «υπερ-υπολογιστή» ή μεγάλης κλίμακας cluster. Τα grid παρέχουν πρωτόκολλα και υπηρεσίες σε πέντε διαφορετικά επίπεδα τα οποία είναι το fabric layer, connectivity layer, resource layer, collective layer και το application layer. Έκτος από υπολογιστικούς πόρους, το grid computing προσφέρει και πόρους όπως software, storage και licenses.

Όπως βλέπουμε, ένα grid δίκτυο έχει πολλά κοινά με ένα cloud δίκτυο. Ουσιαστικά και τα δύο, έχουν τις ίδιες δυνατότητες και υπηρεσίες με την μόνη διαφορά ότι το cloud επειδή απευθύνεται σε υπολογιστικά προβλήματα internet επιπέδου, καθώς υποστηρίζεται από ήδη υπάρχοντα πρωτόκολλα για web services και κάποια πιο ανεπτυγμένα για web 2.0 υπηρεσίες τεχνολογίες. Επιπλέον, το cloud διαθέτει περισσότερους πόρους τόσο υπολογιστικούς, όσο και αποθηκευτικούς όπως επίσης χρησιμοποιεί και την τεχνολογία του Virtualization σε μεγάλη κλίμακα.

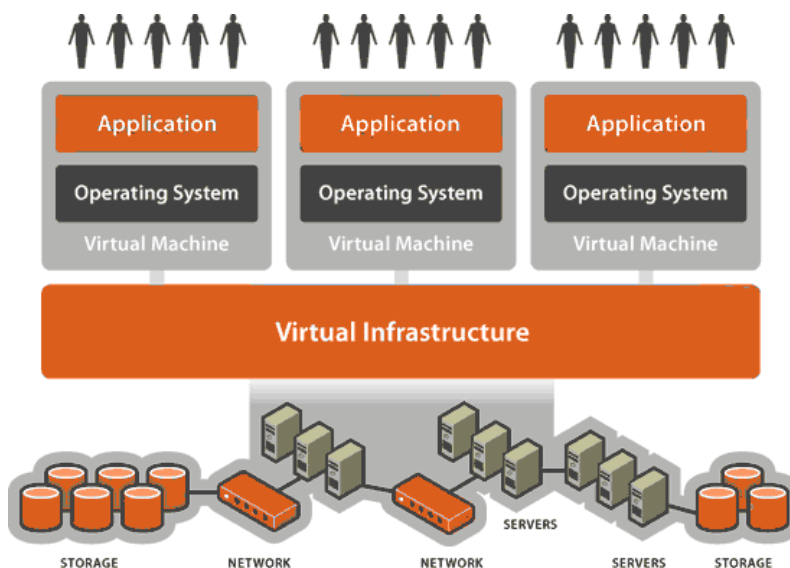


Εικόνα 8-Grid computing[7]

3.4.3 Virtualization

Η τεχνολογία του virtualization, είναι ένα αναπόσπαστο συστατικό για κάθε cloud δίκτυο. Η τεχνολογία αυτή, αφορά στην ύπαρξη Virtual Machines τα οποία λειτουργούν παράλληλα σε ένα φυσικό μηχάνημα (server) και παρέχουν τις ίδιες λειτουργίες με τα αντίστοιχα σε αριθμό πραγματικά μηχανήματα. Με την χρήση του virtualization, καταφέρνουμε να αξιοποιήσουμε στο μέγιστο όσους διαθέσιμους πόρους έχουμε στο δίκτυο μας. Σημαντικό κομμάτι στο Virtualization, είναι ο Hypervisor. Ο Hypervisor είναι ένα λογισμικό το οποίο επιτρέπει και οργανώνει πολλαπλά Virtual Machines έτσι ώστε να έχουν πρόσβαση στους πόρους (cpu, storage, ram) του φυσικού συστήματος στο οποίο εκτελούνται.

Η τεχνολογία cloud, χρησιμοποιεί το Virtualization καθώς με την χρήση του, μπορούν να εκτελούνται πολλαπλές εφαρμογές στον ίδιο server και οι πόροι να χρησιμοποιούνται πολύ πιο αποδοτικά. Επιπλέον παρέχει την δυνατότητα ανάλογα με την κάθε εφαρμογή να αναγνωρίζονται δυναμικά οι ανάγκες σε πόρους που έχει έτσι ώστε να εκμεταλλεύονται οι δυνατότητες του server με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Επιπρόσθετα, καθιστά τις διάφορες εφαρμογές μονίμως διαθέσιμες, καθώς έχει γρήγορη ανάκαμψη από μη αναμενόμενες διακοπές λειτουργίας και μπορεί να κρατάει back-up αρχεία έτσι ώστε να μην υπάρχει διακοπή στις υπηρεσίες.



Εικόνα 9-Δομή Virtualization[8]

3.5 Μοντέλα ανάπτυξης

Τα μοντέλα ανάπτυξης που υπάρχουν στο cloud computing σύμφωνα με το NIST [17] είναι τα εξής: Public cloud (Δημόσιο νέφος), Private cloud (Ιδιωτικό νέφος), Community cloud (Κοινοτικό νέφος) και Hybrid cloud (Υβριδικό νέφος).

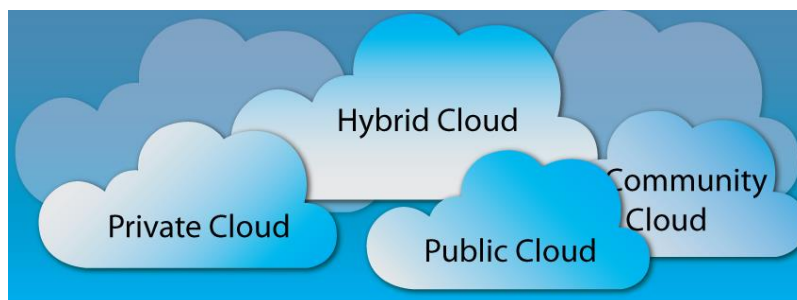
Public cloud (Δημόσιο νέφος): Η υποδομή αυτή του cloud είναι διαθέσιμη για ελεύθερη χρήση από το ευρύ κοινό. Μπορεί να ανήκει, να διαχειρίζεται και να χρησιμοποιείται από μια επιχείρηση, έναν κυβερνητικό ή ακαδημαϊκό οργανισμό. Η πολιτική κοστολόγησης γίνεται σύμφωνα με το μοντέλο «πληρώνεις όσο χρησιμοποιείς» (pay as you go). Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε κοινά μέσα αποθήκευσης, γεγονός που χρήζει αναγκαία την κωδικοποίηση των δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

Private cloud (Ιδιωτικό νέφος): Η υποδομή του private cloud λειτουργεί αποκλειστικά και μόνο για ένα συγκεκριμένο οργανισμό που αποτελείται από πολλαπλούς καταναλωτές. Μπορεί να βρίσκεται είτε εντός του κτηρίου του οργανισμού είτε εκτός και αντίστοιχα η διαχείριση μπορεί να γίνει είτε από τον ίδιο τον οργανισμό είτε από κάποιον τρίτο. Το private cloud παραμετροποιείται ανάλογα με τους περιορισμούς ασφάλειας του εκάστοτε οργανισμού και για τον λόγο αυτό έχει αυξημένο επίπεδο ασφάλειας δεδομένων. Τέλος, με την χρήση της τεχνολογίας του virtualization η απόδοση του hardware βελτιστοποιείται με αποτέλεσμα την καλύτερη απόδοση του data center και την μείωση του λειτουργικού κόστους.

Community cloud (Κοινοτικό νέφος): Αυτού του είδους το μοντέλο υποστηρίζει αποκλειστική χρήση από συγκεκριμένες κοινότητες καταναλωτών που ανήκουν σε οργανισμούς με κοινά ενδιαφέροντα (για παράδειγμα κοινές απαιτήσεις σε επίπεδο ασφάλειας, πολιτικής και λειτουργικότητας). Η διαχείριση μπορεί να γίνεται όπως και στο private cloud μέσα από τους οργανισμούς που ανήκουν στην κοινότητα ή από κάποιον τρίτο που του έχει ανατεθεί η διαχείριση. Η υποδομή μπορεί να βρίσκεται μέσα στην κοινότητα ή και έξω από αυτή.

Hybrid cloud (Υβριδικό νέφος): Το μοντέλο αυτό είναι ένας συνδυασμός δύο ή περισσότερων μοντέλων ανάπτυξης που παραμένουν μοναδικές οντότητες αλλά συνδέονται μεταξύ τους με τεχνολογία που επιτρέπει την φορητότητα δεδομένων και

εφαρμογών. Ο τρόπος επιλογής των μοντέλων που θα συνδυαστούν, εξαρτάται από τις απαιτήσεις και τις ανάγκες του οργανισμού.



Εικόνα 10-Μοντέλα ανάπτυξης[9]

3.6 Απαραίτητα χαρακτηριστικά

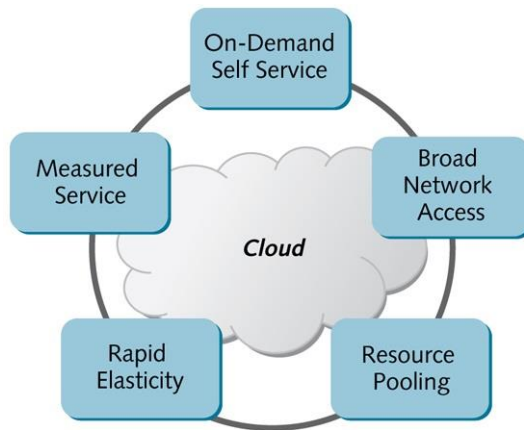
Τα πέντε απαραίτητα χαρακτηριστικά του cloud computing είναι: On-demand self-service, Broad network access, Resource pooling, Rapid elasticity και Measured service.

- **On-demand self-service (αυτό-εξυπηρέτηση κατά-απαίτηση):** Ένας καταναλωτής μπορεί να χρησιμοποιήσει υπολογιστικούς πόρους, όπως ο χρόνος χρήσης του εξυπηρετητή και το μέγεθος του αποθηκευτικού χώρου, αυτοματοποιημένα, χωρίς να απαιτείται ανθρώπινη αλληλεπίδραση μεταξύ του καταναλωτή και του παρόχου.
- **Broad network access (ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο):** Οι υπολογιστικοί πόροι είναι διαθέσιμοι στους καταναλωτές μέσω του δικτύου και προσβάσιμοι μέσω τυποποιημένων μηχανισμών που προωθούν την χρήση ετερογενών τερματικών συσκευών (όπως για παράδειγμα κινητά τηλέφωνα, tablet κλπ).
- **Resource pooling (κοινή διάθεση πόρων):** Οι υπολογιστικοί πόροι του παρόχου χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν πολλαπλούς καταναλωτές με τη χρήση του μοντέλου multi-tenant, με τους διάφορους φυσικούς και εικονικούς πόρους να ανατίθεται δυναμικά και εκ νέου ανάλογα με την ζήτηση των καταναλωτών. Ο πελάτης δεν έχει έλεγχο ή γνώση σχετικά με την ακριβή τοποθεσία των παρεχόμενων πόρων αλλά μπορεί να προσδιορίσει την τοποθεσία σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης (για παράδειγμα χώρα,

κράτος, data center). Παραδείγματα πόρων αποτελούν οι αποθηκευτικοί χώροι, το εύρος ζώνης του δικτύου, η επεξεργασία και η μνήμη.

- **Rapid elasticity (τάχιση ελαστικότητα):** Οι πόροι μπορούν να δεσμευτούν προς χρήση γρήγορα και ελαστικά, σε ορισμένες περιπτώσεις αυτόματα, έτσι ώστε να εμφανιστούν άμεσα ως μη διαθέσιμοι και επίσης να αποδεσμευτούν γρήγορα για να εμφανιστούν ξανά ως διαθέσιμοι. Για τον καταναλωτή οι διαθέσιμες δυνατότητες για δέσμευση και χρήση συχνά φαίνεται να είναι απεριόριστες και μπορούν να χωριστούν ανά πάσα στιγμή και σε οποιαδήποτε ποσότητα.
- **Measured service (μέτρηση παροχής υπηρεσιών):** Τα cloud συστήματα ελέγχουν και βελτιστοποιούν αυτόματα την χρήση των πόρων αξιοποιώντας μια δυνατότητα μέτρησης σε κάποιο επίπεδο αφαίρεσης που είναι κατάλληλο για το είδος της υπηρεσίας (για παράδειγμα αποθήκευση, επεξεργασία, εύρος ζώνης, ενεργοί λογαριασμοί χρηστών). Η χρήση των πόρων μπορεί να παρακολουθείται, να ελέγχεται και να παρουσιάζεται με τη μορφή έκθεσης, παρέχοντας διαφάνεια τόσο για τον πάροχο όσο κι για τον καταναλωτή της υπηρεσίας.

Αναλύοντας τα πέντε βασικά χαρακτηριστικά του cloud computing, παρατηρούμε ότι οι περισσότερες διαδικασίες γίνονται αυτοματοποιημένες χωρίς την εμπλοκή φυσικών προσώπων γεγονός που κάνει το online σύστημα εντελώς αυτόνομο και μπορεί να εξυπηρετήσει κάθε πελάτη ανάλογα με τις ανάγκες του. Έτσι καταλαβαίνουμε πως το σύστημα δίνει στους χρήστες μεγάλες ευκολίες, χρησιμοποιώντας τους πόρους του κατάλληλα και όταν είναι απαραίτητοι.



Εικόνα 11-Απαραίτητα χαρακτηριστικά[11]

3.7 Μοντέλα υπηρεσιών

Σύμφωνα με το NIST [17], τα μοντέλα υπηρεσιών που υπάρχουν χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, που είναι Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) και Infrastructure as a Service (IaaS).

Software as a Service (SaaS): Μέσω της υπηρεσίας αυτής παρέχεται στον καταναλωτή η δυνατότητα να χρησιμοποιεί τις εφαρμογές του παρόχου που λειτουργούν σε μια υποδομή cloud. Οι εφαρμογές είναι προσβάσιμες μέσα από συσκευές πελατών είτε μέσω ενός web browser (ελλ. ερμηνεία περιηγητής) ή μέσω της διεπαφής ενός προγράμματος. Ο καταναλωτής δεν διαχειρίζεται ούτε ελέγχει την υποδομή, συμπεριλαμβανομένου του δικτύου, των εξυπηρετητών, των λειτουργικών συστημάτων, του αποθηκευτικού χώρου ή ακόμη και μεμονωμένων δυνατοτήτων της εφαρμογής, εξαιρώντας κάποιες περιορισμένες ρυθμίσεις παραμετροποίησης των εφαρμογών από τον εκάστοτε χρήστη. Οι clients που έχουν ανάγκη από ισχυρές εφαρμογές μπορούν να ωφεληθούν από αυτή την υπηρεσία καθώς ορισμένες εφαρμογές περιλαμβάνουν τηλεδιάσκεψη, διαχείριση πόρων πελατών (CRM), διαχείριση υπηρεσιών μηχανογράφησης, λογιστική, web ανάλυση και διαχείριση web περιεχομένου.

Platform as a Service (PaaS): Η υπηρεσία αυτή παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να αναπτύσσει πάνω στην ήδη υπάρχουσα υποδομή cloud εφαρμογές που είτε έχει δημιουργήσει ή έχει αποκτήσει από άλλους μέσω γλωσσών προγραμματισμού,

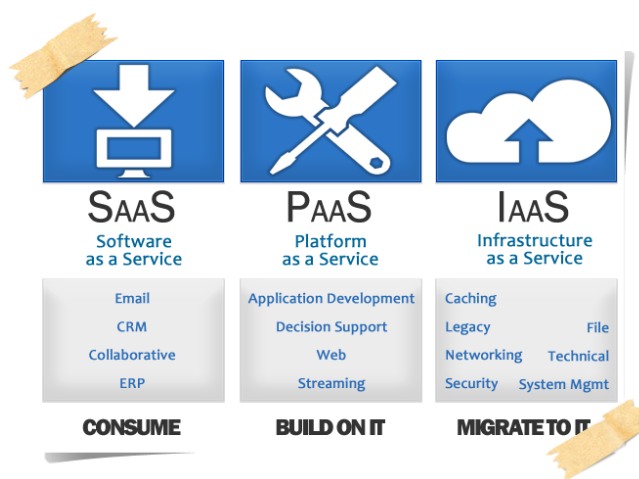
βιβλιοθήκες, υπηρεσίες και εργαλεία υποστηριζόμενα από τον πάροχο. Ο καταναλωτής δεν μπορεί να παραμετροποιήσει ή να έχει έλεγχο της ήδη υπάρχουσας υποδομής cloud, όπως το δίκτυο, οι εξυπηρετητές, τα λειτουργικά συστήματα και ο αποθηκευτικός χώρος, αλλά να ελέγχει τις εφαρμογές που υπάρχουν και να έχει την δυνατότητα παραμετροποίησης του περιβάλλοντος φιλοξενίας των εφαρμογών. Η υπηρεσία αυτή υποστηρίζει web διασυνδέσεις ανάπτυξης όπως είναι τα Simple Object Access Protocol (SOAP) και Representational State Transfer (REST), που επιτρέπουν την δημιουργία πολλαπλών web υπηρεσιών και ονομάζονται mashup. Ένα σημαντικό μειονέκτημα αυτής της υπηρεσίας είναι η έλλειψη διαλειτουργικότητας και μεταφερτότητας μεταξύ παροχών. Δηλαδή, αν δημιουργήσουμε μια εφαρμογή σε έναν cloud παροχέα και μετά θελήσουμε να την μεταφέρουμε σε κάποιον άλλο παροχέα είτε να μην έχουμε αυτή τη δυνατότητα είτε το κόστος αυτής της ενέργειας να είναι αρκετά μεγάλο.

Infrastructure as a Service (IaaS): Στην υπηρεσία αυτή δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να επεξεργαστεί το δίκτυο, την αποθήκευση και άλλους βασικούς υπολογιστικούς πόρους για να αναπτύσσει και να «τρέχει» αυθαίρετο λογισμικό, που μπορεί να περιλαμβάνει λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές. Ο καταναλωτής δεν διαχειρίζεται ούτε ελέγχει την υποδομή, αλλά μπορεί να έχει τον έλεγχο σε λειτουργικά συστήματα, αποθηκευτικό χώρο, εφαρμογές και πιθανόν περιορισμένο έλεγχο σε επιλεγμένα μέρη του εξοπλισμού της δικτύωσης (π.χ host firewalls).

Κάποια επιπλέον μοντέλα υπηρεσιών πέρα από αυτά που προαναφέραμε είναι το Unified Communications as a Service (UCaaS) και Storage as a Service (STaaS).

Unified Communications as a Service (UCaaS): Η υπηρεσία αυτή χρησιμεύει ως βασική πλατφόρμα για όλο το εύρος των δυνατοτήτων συνεργασίας και υπηρεσιών, ενώ προσφέρει στους clients την ευελιξία καθώς αυξάνονται οι ανάγκες τους. Υπηρεσίες όπως φωνή, πολυμέσα, υπηρεσία μηνυμάτων, μεταφερσιμότητα και αυτοματισμό υπηρεσιών υποστηρίζονται σε μία μοναδική ενοποιημένη πλατφόρμα. Είναι στην ουσία μια τηλεπικοινωνιακή λύση για τις εκάστοτε διαδικασίες και αποφάσεις που χρειάζεται να πάρει ο καταναλωτής, επιτρέποντάς του την άμεση πρόσβαση σε ανθρώπους, δεδομένα και εφαρμογές οποιαδήποτε στιγμή και από οποιοδήποτε μέρος.

Storage as a Service (STaaS): Η υπηρεσία αυτή είναι ένα επιχειρηματικό μοντέλο όπου ο καταναλωτής μισθώνει ή ενοικιάζει την αποθηκευτική υποδομή σε μια επιχείρηση ή ιδιώτες για να αποθηκεύσουν δεδομένα. Μικρές εταιρίες και ιδιώτες συχνά βρίσκουν αυτό τον τρόπο βολικό για να κάνουν back up τα αρχεία τους γλυτώνοντας επιπλέον κόστη σε προσωπικό, εξοπλισμό και χώρο. Η υπηρεσία αυτή χρεώνει τους χρήστες της ανάλογα με τον όγκο των δεδομένων που αποθηκεύουν (cost-per-gigabyte-stored) ή ανάλογα με τα δεδομένα που μεταφέρουν ημερησίως (cost-per-data-transferred). Ο πάροχος παρέχει στον χρήστη το απαραίτητο λογισμικό για να αποθηκεύει τα δεδομένα του και του υπόσχεται να μην υπάρχει οποιαδήποτε αλλοίωση σε αυτά ή κίνδυνος να τα χάσει.



Εικόνα 12-Μοντέλα υπηρεσιών[10]

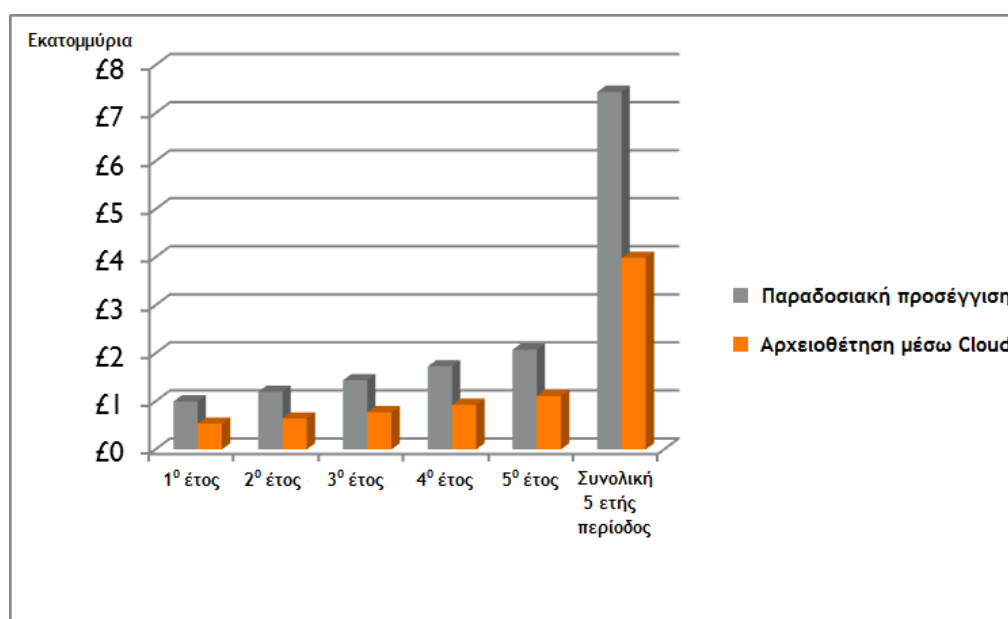
3.8 Cloud Computing από άποψη ενέργειας

Όπως σε κάθε σύστημα που υπάρχει, έτσι και στο Cloud computing μας ενδιαφέρει η ενεργειακή του κατανάλωση και το αντίκτυπο της στο περιβάλλον. Όπως είδαμε και παραπάνω τα data centers, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της αρχιτεκτονικής του cloud computing, σε ένα παραδοσιακό πληροφοριακό σύστημα καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας και συνήθως απευθύνονται σε μεμονωμένους χρήστες. Το cloud βάση της τεχνολογίας του, παρόλο που στηρίζεται στην ίδια αρχιτεκτονική και δαπανάει παρόμοια ποσά ενέργειας, είναι πιο φιλικό στο περιβάλλον αν σκεφτούμε ότι απευθύνεται σε μεγάλο αριθμό χρηστών και όχι σε μεμονωμένους χρήστες. Επιπλέον, οι πάροχοι των cloud υπηρεσιών, προκειμένου να προσελκύσουν όλο και περισσότερους πελάτες, προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε ευνοϊκές τιμές. Για

να μπορούν να είναι ανταγωνιστικοί και να έχει κέρδος η επιχείρηση, θα πρέπει να ελαττωθούν ορισμένες δαπάνες όπως η περιττή κατανάλωση ενέργειας.

Βάση μίας έρευνας[23] που δημοσιεύτηκε για την IEEE, παρατηρήθηκε ότι το cloud computing, δεν είναι πάντα η πιο φιλική προς το περιβάλλον λύση. Συγκεκριμένα, μελέτησαν το cloud computing για τρία συστήματα υπηρεσιών, storage, software και processing για το ιδιωτικό και δημόσιο δίκτυο. Αναλογικά, σε σχέση με τα άλλα δύο, η υπηρεσία storage είναι αυτή που παρουσιάζει την χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας. Σε χαμηλά επίπεδα χρήσης, η ενεργειακή κατανάλωση ήταν μεγαλύτερη κατά την διάρκεια της αποθήκευσης ενώ σε μέτρια και υψηλά επίπεδα χρήσης υπήρχε μεγαλύτερη κατανάλωση κατά την μεταφορά παρά κατά την αποθήκευση, είτε σε ιδιωτικό είτε σε δημόσιο δίκτυο.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν, ότι ενώ σε προηγούμενες έρευνες η κατανάλωση ενέργειας μελετήθηκε μόνο για τα data centers, στη συγκεκριμένη δόθηκε έμφαση και στην κατανάλωση κατά την μεταφορά δεδομένων από τα data centers στους υπολογιστές των πελατών. Έτσι, παρόλο που σε κάποιες μελέτες αναφέρεται ότι το cloud computing είναι ιδιαίτερα φιλικό προς το περιβάλλον, παρατηρήθηκε πως για όχι και τόσο πολύπλοκες διεργασίες που δεν χρειάζονται μεγάλη υπολογιστική δύναμη, είναι προτιμότερο να γίνονται στον τοπικό υπολογιστή του κάθε χρήστη παρά στο cloud καθώς έτσι έχουμε λιγότερη δαπάνη ενέργειας.



Εικόνα 13-διάγραμμα κόστους Cloud σε σχέση με παραδοσιακούς τρόπους[15]

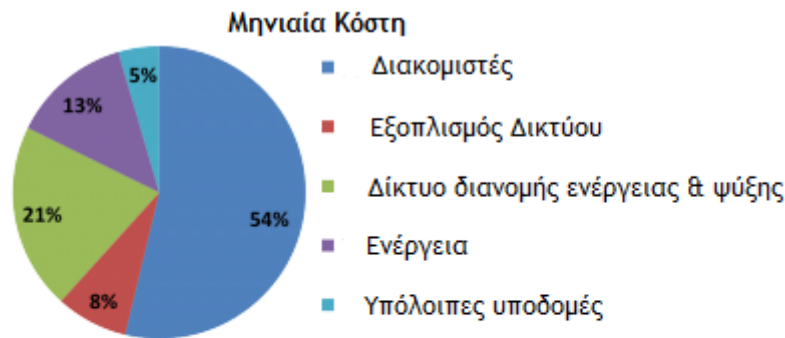
3.9 Cloud computing από άποψη κόστους

Όπως μελετήσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο το cloud computing από άποψη ενέργειας, είναι πιο οικονομικό σε σχέση με άλλα δίκτυα, παρόλα αυτά δεν παύει να είναι ιδιαίτερα δαπανηρό από άποψη κόστους.

Το cloud όντας ένα δίκτυο υπολογιστών, βασικά κόστη αφορούν την εγκατάσταση και λειτουργία των servers και γενικότερα την συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για όλο το δίκτυο. Πιο αναλυτικά, για τους servers πέρα από το αρχικό κόστος αγοράς των μηχανημάτων υπάρχουν επιπλέον κόστη για βελτίωση-αναβάθμιση μέσω καλύτερης μονάδας επεξεργασίας, μεγαλύτερης μνήμης ή αποθηκευτικού χώρου κ.λπ. Ο λόγος για την ύπαρξη τόσο απαιτητικών σε επιδόσεις μηχανημάτων είναι γιατί οι απαιτήσεις σε ένα cloud μπορούν από την μια στιγμή στην άλλη να αυξηθούν ραγδαία σε σχέση με ένα παραδοσιακό σύστημα εξυπηρέτησης. Ακόμα, υψηλό κόστος έχει η αγορά και η συντήρηση εξοπλισμού όπως router, switches κ.λπ. καθώς και το κόστος διαμοιρασμού των δεδομένων σε ένα WAN (wide area network). Βάση έρευνας που έχει γίνει από την Microsoft θεωρείται ότι η αξία ενός δικτύου ευρείας περιοχής διαμοιράζεται σε όλα τα Data Center και το συνολικό του κόστος της δικτύωσης μέσα σε οποιοδήποτε Data Center.

Τέλος, όπως είναι λογικό οι απαιτήσεις για ηλεκτρική ενέργεια είναι αρκετά υψηλές αν αναλογιστεί κανείς το μεγάλο πλήθος μηχανημάτων που χρειάζεται ένα cloud δίκτυο με άμεση συνέπεια την αύξηση του κόστους.

Για την αντιμετώπιση αυτών των παραπάνω προβλημάτων, λόγω του Virtualization το σύστημα μπορεί να αντιμετωπίσει καταστάσεις μεγάλου φόρτου αιτημάτων από τους χρήστες, χωρίς να υπάρχει ανάγκη για επιπλέον εξοπλισμό καθώς οι πόροι είναι εικονικοί και μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγάλο αριθμό μηχανημάτων-χρηστών. Ένας επιπλέον τρόπος για την μείωση του κόστους είναι να εγκατασταθεί ο εξοπλισμός σε γεωγραφικά μέρη όπου το κόστος για στέγαση των μηχανημάτων και τροφοδότηση ηλεκτρικού ρεύματος είναι οικονομικότερα. Επιπρόσθετα, μία λύση για εκμετάλλευση αχρησιμοποίητων πόρων είναι ο δανεισμός αυτών σε παρόχους οι οποίοι θα τους προσφέρουν είτε κάποιο χρηματικό ποσό είτε διαφήμιση.



$3^{ωv}$ χρόνων server, $4^{ωv}$ χρόνων εξοπλισμός δικτύων &
 $10^{ωv}$ χρόνων απόσβεση των υποδομών

Εικόνα 14-Παράδειγμα κόστους cloud computing[13]

3.10 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα του cloud computing

3.10.1 Πλεονεκτήματα cloud computing

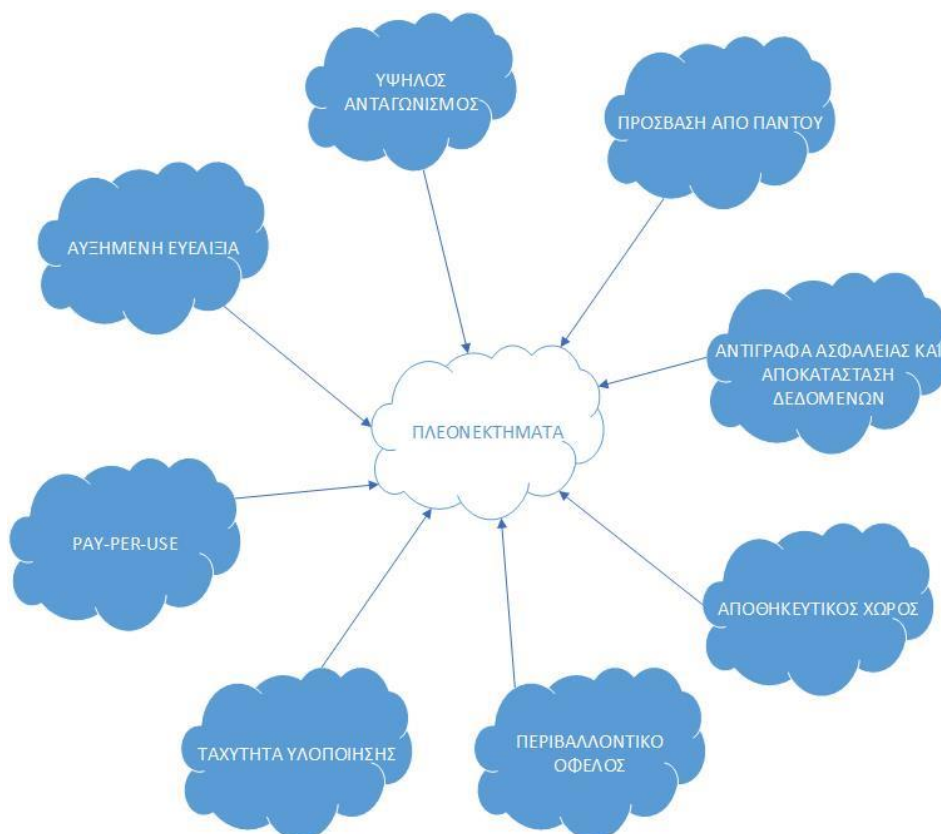
- **Αυξημένη ευελιξία:** Για μια επιχείρηση δεν υπάρχει πλέον η απαίτηση να δαπανήσει εξ' αρχής μεγάλα χρηματικά ποσά για την αγορά λογισμικού ή υλικού. Το cloud computing δίνει την δυνατότητα στην επιχείρηση να χρησιμοποιεί όσους υπολογιστικούς πόρους χρειάζεται κάθε χρονική στιγμή, ανάλογα με τις ανάγκες της. Όλες οι υπηρεσίες, παρέχονται online και το μόνο που χρειάζεται είναι μια σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι εργαζόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή οπουδήποτε και αν βρίσκονται.
- **Pay-per-use:** Όπως προαναφέρθηκε το κέρδος των επιχειρήσεων που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν το cloud computing είναι μεγάλο καθώς έχουν πλέον την δυνατότητα να πληρώνουν μόνο για υπηρεσίες που χρησιμοποιούν. Η πολιτική pay-per-use βοηθάει ιδιαίτερα τις νέες και μικρές επιχειρήσεις, καθώς μπορούν να αγοράσουν μόνο όσες υπηρεσίες τους είναι αναγκαίες και για όσο χρονικό διάστημα τις έχουν ανάγκη. Με αυτήν την τακτική αποφεύγουν τον κίνδυνο να κάνουν παραπάνω δαπάνες για υπηρεσίες που μπορεί να μην τους χρησιμεύσουν στο μέλλον.
- **Ταχύτητα υλοποίησης:** Η δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος ή η εγκατάσταση του σε μια επιχείρηση είναι διαδικασίες που εκτός από αυξημένο κόστος, απαιτούν και πολύ χρόνο για την υλοποίησή τους. Στο cloud υπάρχει η

δυνατότητα όλα τα παραπάνω να μπορούν αναπτυχθούν και να είναι πλήρως λειτουργικά μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

- **Αποθηκευτικός χώρος:** Η τεχνολογία του cloud δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να μπορούν να αποθηκεύσουν πολύ μεγαλύτερο πλήθος δεδομένων απ' όσο θα μπορούσε να υποστηρίξει ένας προσωπικός υπολογιστής. Η διαδικασία μεταφοράς των δεδομένων από τον προσωπικό μας υπολογιστή ή για μεγαλύτερης κλίμακας εταιρίες η μεταφορά συστημάτων και εφαρμογών στο cloud, ονομάζεται Migration. Έτσι, οι εταιρίες λόγω των αυξημένων απαιτήσεων σε αποθηκευτικό χώρο μπορούν να στραφούν στις τεχνολογίες cloud και να μην χρειάζεται να αναβαθμίσουν τα συστήματά τους.
- **Αντίγραφα ασφαλείας και αποκατάσταση δεδομένων:** Οι χρήστες και οι επιχειρήσεις που επιλέγουν το cloud για αποθήκευση των δεδομένων τους είναι απαλλαγμένοι από τον φόβο να χάσουν τα αρχεία τους. Ιδιαίτερα στις επιχειρήσεις είναι σημαντικό να υπάρχουν πολλαπλά αντίγραφα ασφαλείας. Οι πάροχοι υπηρεσιών Νέφους είναι αρμόδιοι για την αποκατάσταση και την επίλυση αυτών των θεμάτων. Επιπλέον, είναι πολύ πιο εύκολο να γίνει ανάκτηση των χαμένων δεδομένων σε τέτοιου είδους συστήματα γιατί τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται αποκλειστικά σε έναν εξυπηρετητή αλλά διαμοιράζονται σε πολλούς διαφορετικούς.
- **Πρόσβαση από παντού:** Μια ακόμα ευκολία που δίνεται μέσω της χρήσης του cloud είναι η πρόσβαση από οποιοδήποτε μέρος, με μόνη προϋπόθεση να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Με την μέθοδο αυτή διευκολύνεται η συνεργασία μεταξύ χρηστών που βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη, χωρίς να μειώνεται η αποδοτικότητα.
- **Υψηλός ανταγωνισμός:** Λόγω της γρήγορης ανάπτυξης και μεγάλης ζήτησης των υπηρεσιών Νέφους, ο κάθε πάροχος προσπαθεί να προωθήσει ελκυστικότερα πακέτα υπηρεσιών τόσο σε λειτουργικότητα όσο και σε χαμηλό κόστος. Έτσι, οι clients βρίσκονται σε ευνοϊκή θέση καθώς μπορούν να επιλέξουν αυτό που τους συμφέρει περισσότερο. Αυτό δίνει την δυνατότητα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις να μπορούν να αποκτήσουν υπηρεσίες ισάξιες με αυτές που θα μπορούσε με ευκολία να αποκτήσει μια μεγάλη επιχείρηση και να την ανταγωνιστούν.

- **Περιβαλλοντικό όφελος:** Το cloud είναι γενικά πολύ πιο αποδοτικό από μια παραδοσιακή πληροφοριακή υποδομή και χρειάζεται λιγότερους πόρους για την επεξεργασία, εξοικονομώντας ενέργεια. Αυτό συμβαίνει γιατί οι εξυπηρετητές όταν δεν χρησιμοποιούνται μπαίνουν σε αδράνεια, ελευθερώνοντας έτσι πόρους και καταναλώνοντας λιγότερη ενέργεια.

Αν αναλογιστούμε τα πλεονεκτήματα που μας προσφέρει η τεχνολογία του cloud computing, θα μπορούσαμε να δούμε ότι οι εταιρίες πλέον, έχουν την δυνατότητα να είναι πιο ανταγωνιστικές χωρίς να καταβάλουν μεγάλα ποσά είτε για υπολογιστικούς πόρους από άποψη hardware είτε από άποψη λογισμικών. Επιπλέον, δεδομένου ότι μια εταιρία μπορεί να έχει όσο αποθηκευτικό χώρο χρειάζεται, μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια της μέσω αντιγράφων ασφαλείας και όλα τα παραπάνω να γίνουν χωρίς επιβάρυνση του περιβάλλοντος.



Εικόνα 15-Πλεονεκτήματα cloud computing

3.10.2 Μειονεκτήματα cloud computing

- **Ασφάλεια και προστασία δεδομένων:** Παρόλα τα πλεονεκτήματα που είδαμε παραπάνω η χρήση του cloud δεν είναι τόσο διαδεδομένη όσο θα περιμέναμε γιατί το θέμα της ασφάλειας και της ιδιωτικότητας των δεδομένων έχει πολύ σημαντικό ρόλο. Τα δεδομένα των χρηστών αποθηκεύονται σε διάφορους εξυπηρετητές ανά τον κόσμο με αποτέλεσμα ο μοναδικός υπεύθυνος για την συντήρηση και την προστασία των δεδομένων να είναι ο πάροχος. Επειδή τα δεδομένα είναι προσωπικά και απόρρητα ο πάροχος που θα διαλέξουν θα πρέπει να είναι αξιόπιστος. Οι άνθρωποι συνήθως αισθάνονται πιο ήσυχοι όταν τα δεδομένα τους βρίσκονται στον χώρο, παρότι η προσφερόμενη ασφάλεια από τους παρόχους υπηρεσιών νέφους είναι η μέγιστη δυνατή. Σαν αντεπιχείρημα της άποψης αυτής, παρουσιάζεται το γεγονός ότι οι πάροχοι υπηρεσιών και εφαρμογών νέφους εξαρτώνται από την φήμη τους, συνεπώς η οποιαδήποτε διαρροή δεδομένων θα έχει ως αποτέλεσμα την άμεση ζημία της εικόνας και των κερδών της εταιρίας. Ακόμη ένα θέμα είναι η ιδιωτικότητα των προσωπικών δεδομένων. Αν ένας χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση από οποιαδήποτε τοποθεσία τότε είναι πολύ πιθανόν η ιδιωτικότητα των δεδομένων του να διακυβεύεται. Για τη προστασία των προσωπικών δεδομένων όμως οι πάροχοι θα πρέπει να προσφέρουν τεχνικές εξουσιοδότησης, δίνοντας σε κάθε χρήστη όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης και τέλος να έχει πρόσβαση ο κάθε χρήστης μόνο σε αρχεία και δεδομένα που αφορούν τον ίδιο και τις αρμοδιότητές του στον οργανισμό. Τέλος, από την στιγμή που οι υπηρεσίες αυτές στηρίζονται στο διαδίκτυο είναι ευάλωτες σε εξωτερικές επιθέσεις.
- **Τεχνικά θέματα:** Οι χρήστες ανησυχούν ιδιαίτερα για τη διαθεσιμότητα των υπηρεσιών κι αυτό τους κάνει αρκετά δύσπιστους όσον αφορά το υπολογιστικό νέφος. Παρόλο που οι πάροχοι εγγυόνται άψογη παροχή υπηρεσιών δεν αποκλείεται το ενδεχόμενο μιας προσωρινής βλάβης που θα θέσει εκτός λειτουργίας τους εξυπηρετητές για κάποιο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, τεχνικά προβλήματα, όπως πρόβλημα σύνδεσης στο internet, μπορεί να υπάρχουν και από την πλευρά των χρηστών διότι ο μόνος τρόπος που μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα είναι μέσω του διαδικτύου.

- **Συμβατότητα:** Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες για την υλοποίηση μιας εφαρμογής που προορίζεται να εγκατασταθεί σε έναν cloud server, θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατά με αυτά που προσφέρει ο πάροχος, καθώς σε διαφορετική περίπτωση δεν θα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί.
- **Ελευθερία:** Ένα παραδοσιακό πληροφοριακό σύστημα μπορεί να ελεγχθεί και να παραμετροποιηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Στην περίπτωση του cloud παρόλα αυτά το μεγαλύτερο μέρος των αποφάσεων το έχει ο πάροχος.
- **Μεταφερσιμότητα:** Λόγω του ότι ο κάθε πάροχος έχει ιδιόκτητα APIs, η μεταφερσιμότητα των δεδομένων των χρηστών, από τον ένα πάροχο σε έναν άλλο μπορεί να είναι είτε πολύπλοκη είτε αδύνατη.

Τα μειονεκτήματα που υπάρχουν αυτή την στιγμή είναι λόγο ότι το cloud computing είναι μια νέα τεχνολογία και οι χρήστες έχουν ορισμένες αμφιβολίες για αυτόν τον λόγο σε θέματα ασφάλειας δεδομένων και διαθεσιμότητας. Επιπλέον ο μεγάλος αριθμός παρόχων που έχουν εισέλθει στην τεχνολογία αυτή και ο ανταγωνισμός μεταξύ τους, δημιουργεί προβλήματα στου εκάστοτε πελάτες καθώς δεν είναι εύκολη η μεταφερσιμότητα των δεδομένων τους.



Εικόνα 16-Μειονεκτήματα cloud computing

3.11 Πάροχοι Cloud Computing

Κατά την ιστορική αναδρομή αναφερθήκαμε στις τρεις μεγαλύτερες εταιρίες (Google, Microsoft, Amazon) που με την συμβολή τους βοήθησαν στην ανάπτυξη και την διάδοση των υπηρεσιών cloud computing. Παρόλα αυτά υπάρχουν και άλλες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον χώρο των τεχνολογιών νέφους όπως η Salesforce, η IBM, η EMC και η NetApp.

3.11.1 Salesforce

Η Salesforce ιδρύθηκε το 1999 και σήμερα είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες παγκοσμίως στην αγορά λογισμικού. Η επιχείρηση εστιάζει σε τρεις βασικούς τομείς:

- **The Sales Cloud:** Η δημοφιλής εφαρμογή πωλήσεων cloud computing.
- **The Service Cloud:** Πρόκειται για μια πλατφόρμα εξυπηρέτησης πελατών που παρέχει την δυνατότητα στις επιχειρήσεις να συνομιλούν με τους πελάτες οπουδήποτε και αν πραγματοποιούνται.
- **Your Cloud:** Δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης και προσαρμογής εφαρμογών στην cloud πλατφόρμα Force.com.

Η Salesforce θεωρείται πρωτοπόρος στην παροχή υπηρεσιών SaaS κάτι που ενισχύθηκε το 2007 με την παρουσίαση της πλατφόρμας Force.com που παρείχε ένα υψηλού επιπέδου περιβάλλον για ανάπτυξη web εφαρμογών. Χρησιμοποιεί μια σύνθετη αρχιτεκτονική παρόμοια με το Google, Amazon και E-Bay. Οι διακομιστές και άλλοι πόροι αντί να δοθούν σε έναν μόνο λογαριασμό, μοιράζονται σε clients. Μ' αυτήν την τακτική επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση, καλύτερη κλιμάκωση, καλύτερη ασφάλεια αλλά και ελαστικότητα στις εφαρμογές.

3.11.2 IBM

Η IBM προσφέρει υπηρεσίες cloud computing για να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να εκμεταλλευτούν αυτό το μοντέλο. Προσφέρει ασφαλείς υπηρεσίες σε δημόσια, ιδιωτικά και υβριδικά μοντέλα cloud. Ορισμένες λειτουργίες περιλαμβάνουν:

- Συγκεκριμένες επαγγελματικές συμβουλευτικές υπηρεσίες για το cloud computing. Η IBM Global Business Services χρησιμοποιεί ένα οικονομικό μοντέλο για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους για την δημιουργία ιδιωτικού cloud ή για την μεταφορά δεδομένων και εφαρμογών σε ένα δημόσιο ή υβριδικό μοντέλο cloud
- Συμβουλευτικές υπηρεσίες για τεχνολογία, σχεδίαση κι υλοποίηση. Η IBM Global Business Services προσφέρει υπηρεσίες ώστε να βοηθά τους πελάτες στην εγκατάσταση, διαμόρφωση κι παράδοση υπηρεσιών cloud μέσα στο κέντρο δεδομένων.
- Για την ασφάλεια του cloud προσπαθεί να επανασχεδιάσει τεχνολογίες και διαδικασίες ενάντια σε απειλές και τρωτά σημεία.

3.11.3 EMC

Η EMC Corporation είναι ο παγκόσμιος ηγέτης σε προϊόντα, υπηρεσίες και λύσεις για την αποθήκευση και διαχείριση πληροφοριών. Ασχολείται με όλα τα είδη cloud computing και του virtualization. Στις αρχές του 2009 παρουσίασε το σύστημά της Symmetric V-Max υποστηρίζοντας ότι είναι το πρώτο σύστημα διαχείρισης που υποστηρίζει υψηλού επιπέδου εικονικά κέντρα δεδομένων. Το σύστημα δίνει την δυνατότητα σε πελάτες με πολύ μεγάλες ανάγκες αποθήκευσης να διαχειρίζονται εύκολα και να επεκτείνουν τα συστήματα αποθήκευσης τους χωρίς αυτό να ενοχλεί τις καθημερινές λειτουργίες τους. Αυτό το σύστημα επιτρέπει σε πολλαπλά κέντρα δεδομένων να λειτουργούν σαν να ήταν ένα, καθιστώντας την διαχείριση τους πιο εύκολη και αποδοτική. Άλλες τεχνολογίες που καινοτομεί η EMC είναι:

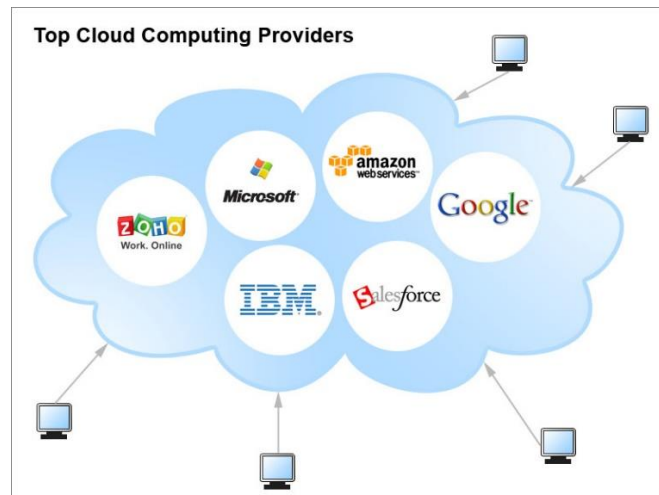
- *Αρχειοθέτηση*
- *Αντίγραφα ασφαλείας και επαναφοράς*
- *Επαγγελματική διαχείριση περιεχομένων*
- *Ευφυής διαχείριση πληροφοριών*
- *Διαχείριση μηχανογράφησης*
- *Ρέπλικα*
- *Ασφάλεια*
- *Αποθήκευση*
- *Virtualization*

3.11.4 NetApp

Η NetApp είναι μια επιχείρηση που δημιουργεί λύσεις αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων. Ο στόχος της είναι να παραδίδει λύσεις με χαμηλό κόστος και καλή απόδοση. Το 1992 παρουσίασε την πρώτη παγκόσμια συσκευή αποθήκευσης σε δίκτυο. Η επιχείρηση συνεχίζει να παρουσιάζει νέες τεχνολογίες που μειώνουν τα κόστη της μηχανογράφησης. Η NetApp ισχυρίζεται ότι μπορεί να μειώσει στο μισό τα κόστη της μηχανογράφησης, να χρησιμοποιήσει μέχρι 80% λιγότερο χώρο αποθήκευσης, να μην αφήσει την επέκταση των κέντρων δεδομένων. Τα προϊόντα της χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, Hybrid Storage, Enterprise All-Flash Storage και Cloud Storage. Η κάθε κατηγορία προσφέρει προϊόντα, τα οποία το καθένα είναι συμβατό με υπηρεσίες άλλων εταιριών.

3.11.5 Zoho

Η ZOHO είναι μια εταιρία που ασχολείται με την τεχνολογία από το 1996. Η έδρα της βρίσκεται στην California και παρέχει SaaS υπηρεσίες. Από το 1996 έως το 2009 ήταν γνωστή ως AdventNet Inc, όπου το 2009 μετονομάστηκε σε Zoho. Η εταιρία, ξεκίνησε το 2005 με την προώθηση ενός word editor. Η εφαρμογή αυτή, απευθυνόταν σε επιχειρήσεις και επρόκειτο για την πρώτη cloud εφαρμογή τους. Με την πάροδο του χρόνου, προστέθηκαν και άλλες εφαρμογές όπως το Zoho Sheets, Zoho Show, Zoho docs κ.λπ. Ο σκοπός των εφαρμογών, ήταν να βοηθήσουν στην οργάνωση των επιχειρήσεων, καθώς τους δινόταν τα σωστά εργαλεία για να κάνουν meetings, παρουσιάσεις των project τους, διαχείριση των ανθρώπινων πόρων και πολλά άλλα ακόμα, όπου καθιστούσαν την διαχείριση της κάθε εταιρίας πολύ πιο εύκολη και αποδοτική.



Εικόνα 17-Πάροχοι cloud computing

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ CLOUD COMPUTING ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

4.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, στον τομέα της εκπαίδευσης οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχουν σημαντικό ρόλο και αναπτύσσονται ραγδαία. Παρόλο που σε χώρες του εξωτερικού η εκπαίδευση εδώ και χρόνια βασίζεται κυρίως στην χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, στην Ελλάδα πρόσφατα ξεκίνησε να παρατηρείται μεγαλύτερη χρήση των τεχνολογιών αυτών. Ανεξάρτητα από την καθυστέρηση, η ενσωμάτωση στο εκπαιδευτικό σύστημα έγινε γρήγορα και πλέον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης εκπαίδευσης.

Το βασικό μοντέλο των ΤΠΕ στην σημερινή εκπαίδευση αποτελείται από ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών με πρόσβαση στο διαδίκτυο και προ εγκατεστημένα λογισμικά, ανάλογα σε ποια βαθμίδα εκπαίδευσης απευθύνονται. Το συγκεκριμένο μοντέλο, συναντάει ορισμένες δυσκολίες τόσο οικονομικές όσο και λειτουργικές. Τα κόστη εγκατάστασης αλλά και συντήρησης του εξοπλισμού (hardware, software) είναι αρκετά μεγάλα, ειδικά αν αναλογιστεί κανείς ότι ανά τακτά χρονικά διαστήματα οι

τεχνολογίες εξελίσσονται γεγονός που καθιστά επιτακτική την αναβάθμιση του προϋπάρχοντος εξοπλισμού.

4.2 Εφαρμογή cloud computing στην εκπαίδευση

4.2.1 Μοντέλα υπηρεσιών cloud computing στην εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών όπως αυτή του cloud computing μπορεί να δώσει αρκετές λύσεις στα προαναφερθέντα προβλήματα και να συμβάλλει στην αναβάθμιση του εκπαιδευτικού συστήματος. Όπως αναφέραμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, το cloud computing μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη είτε σε επίπεδο infrastructure είτε σε επίπεδο υπηρεσιών και λογισμικού.

Από άποψη λογισμικού, δίνεται η δυνατότητα σε καθηγητές και μαθητές, να χρησιμοποιούν πληθώρα λογισμικών υψηλών απαιτήσεων με τις πιο πρόσφατες εκδόσεις διότι είναι πλέον ευκολότερο για τον εκπαιδευτικό οργανισμό να παρέχει τα λογισμικά στο νέφος (SaaS), παρά μεμονωμένα σε κάθε ηλεκτρονικό υπολογιστή, μειώνοντας το κόστος αγοράς, αλλά και τον χρόνο για την εγκατάσταση και την αναβάθμιση τους. Ακόμα, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν ένα κοινό χώρο όπου θα είναι διαθέσιμες όλες οι εφαρμογές (SaaS) έτσι ώστε να μοιραστούν το κόστος των λογισμικών αυτών αλλά και να βελτιώσει την συνεργατικότητα μεταξύ των ιδρυμάτων.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης του νέφους στον τομέα της εκπαίδευσης, είναι και η διαθεσιμότητα του λογισμικού και των δεδομένων ανά πάσα στιγμή και από οποιοδήποτε τοποθεσία. Οι χρήστες μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση σε σημειώσεις, εργασίες κλπ. δεδομένου ότι όλα θα είναι αποθηκευμένα στο νέφος. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές ή οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο σε οποιοδήποτε κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να συνεργάζονται και να υλοποιούν εργασίες, χωρίς να τους περιορίζει το σχολικό τους ωράριο.

Σε επίπεδο infrastructure παρατηρούμε πως εξαλείφεται η ανάγκη για μεγάλη υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές,

δεδομένου ότι για την χρήση του νέφους δεν υπάρχουν απαιτήσεις για εξεζητημένο hardware εξοπλισμό καθώς όλες οι διεργασίες πραγματοποιούνται online. Επιπλέον, το infrastructure (IaaS) του cloud computing δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργούν εικονικά μηχανήματα είτε για προσωπική χρήση είτε για ακαδημαϊκούς σκοπούς, καλύπτοντας έτσι την ανάγκη για επιπλέον υπολογιστικούς πόρους.

Επιπρόσθετα, αν οι μαθητές θέλουν να αποκτήσουν μια εξειδίκευση σε κάποιο αντικείμενο όπως ο προγραμματισμός θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το PaaS για να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές από την αρχή καθώς εκεί θα έβρισκαν και όλα τα κατάλληλα εργαλεία. Σημαντικό ρόλο θα μπορούσε να έχει το PaaS και σε μαθητές θετικών επιστημών καθώς πειράματα και προσομοιώσεις θα μπορούσαν να γίνονται με μεγαλύτερη ευκολία.

4.2.2 Μοντέλα ανάπτυξης cloud computing στην εκπαίδευση

Πέρα από τις διάφορες λειτουργίες που προσφέρει το cloud στους μαθητές, δίνεται και η δυνατότητα επιλογής στο εκπαιδευτικό ίδρυμα για το είδος cloud δικτύου που θέλει να έχει ανάλογα με τις απαιτήσεις που υπάρχουν. Έτσι, ένα private cloud δίκτυο, θα ικανοποιούσε την απαίτηση για μείωση του κόστους, καθώς από την στιγμή που το δίκτυο θα είναι ιδιωτικό, μπορεί να χρησιμοποιεί όσους πόρους έχει ανάγκη την συγκεκριμένη χρονική στιγμή χωρίς να χρειάζεται να τους μοιράζεται ή να χρεώνεται χωρίς λόγο για κάποιον τρίτο. Ακόμα, μπορεί να μειωθεί το κόστος για δημιουργία εργαστηριακών εγκαταστάσεων και αγορά υλικών καθώς όλα αυτά μπορούν να βρίσκονται σε εικονική μορφή στον υπολογιστή του κάθε μαθητή.

Χρησιμοποιώντας ένα public cloud δίκτυο ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα, αποκτάει πληθώρα πλεονεκτημάτων όπως μείωση κόστους, πρόσβαση στις πιο σύγχρονες τεχνολογίες αλλά και σε μεγάλο αριθμό υπολογιστικών πόρων για ερευνητικά προβλήματα κάθε δυσκολίας. Πιο αναλυτικά, τα ιδρύματα δεν χρειάζεται να επενδύσουν σε πληροφοριακά συστήματα για εκπαιδευτικούς λόγους καθώς τους παρέχονται μέσω του public cloud δικτύου. Επιπλέον, νέες τεχνολογίες από την στιγμή που είναι διαθέσιμες για το ευρύ κοινό, είναι άμεσα διαθέσιμες στο public δίκτυο και έτσι οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτές όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Όσο για τον τομέα της έρευνας, δίνεται η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν όσοι πόροι απαιτούνται από τον ερευνητή για να μελετήσει προβλήματα βοηθώντας τον έτσι, να

επεκτείνει το εύρος της δουλειάς του χωρίς να χρειάζεται να ανησυχεί για την υλοποίησή τους.

Τέλος, όσον αφορά το Hybrid cloud δίκτυο, είναι μια μίξη μιας ιδιωτικής πληροφοριακής υποδομής και της χρήσης διαθέσιμων δημοσίων δικτύων cloud. Αυτό γίνεται διότι προσπαθώντας να περιορίσουν όσο το δυνατόν περισσότερο το κόστος, για να μην χρειαστεί να επενδύσουν πάνω σε επιπλέον υπολογιστικούς πόρους χρησιμοποιούν το δημόσιο δίκτυο σαν επιπλέον ενίσχυση σε περιόδους που η χρησιμοποίηση των πόρων είναι αρκετά μεγάλη.

4.3 Παρατηρήσεις στην εφαρμογή της cloud τεχνολογίας στην εκπαίδευση

Παρόλο που το cloud computing μπορεί να προσφέρει πολλά θετικά στον τομέα της εκπαίδευσης, δεν θα πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε και ορισμένες από τις δυσκολίες που μπορεί να συναντήσουν κατά την εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής. Για παράδειγμα, τα εκπαιδευτικά συστήματα θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι τα στοιχεία των μαθητών είναι απόλυτα προστατευμένα στο cloud δίκτυο και συμβαδίζουν με την νομοθεσία της εκάστοτε κυβέρνησης.

Ένα ακόμα σημείο που αξίζει να αναφερθεί είναι η μετάβαση καθηγητών-δασκάλων και μαθητών στην διδασκαλία μέσω cloud. Οι καθηγητές θα πρέπει να εκπαιδευτούν και να μάθουν κάποια πράγματα για αυτή την τεχνολογία, έτσι ώστε να την χρησιμοποιούν για να κάνουν την διδασκαλία τους πιο αποδοτική. Επιπλέον, θα πρέπει να προνοήσουν έτσι ώστε να γίνουν μετατροπές στον οδηγό σπουδών, η ύλη των μαθημάτων να αλλάξει και οι καθηγητές να βρουν τρόπους να προσπεράσουν κάποια προβλήματα που θα δημιουργηθούν λόγω του καινούργιου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Ακόμα, στους μαθητές και στους καθηγητές θα πρέπει να δοθεί η δυνατότητα να μεταβούν σιγά σιγά στον τρόπο διδασκαλίας μέσω cloud διότι σε άλλη περίπτωση μπορεί να υπάρξει χάος και το σύστημα να αποτύχει.

Από τεχνική άποψη, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη και κάποιες δυσκολίες που μπορεί να συναντήσουν. Παραδείγματος χάριν, θα πρέπει πριν την μετάβαση σε ένα cloud δίκτυο να σιγουρευτούν πως έχει γίνει μια σωστή μελέτη και έχουν λάβει υπόψη ότι όλες οι εκπαιδευτικές εφαρμογές που χρησιμοποιούσαν θα είναι συμβατές στο cloud

δίκτυο. Επιπλέον θα πρέπει να σιγουρευτούν πως οι πόροι που θα χρειαστούν και η δημιουργία μιας τέτοιας υποδομής θα είναι οικονομικότερα από το ήδη υπάρχον σύστημα. Μπορεί το cloud να προσφέρει πολύ χαμηλό κόστος, αλλά αν δεν γίνει σωστή διαχείριση θα υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη οικονομική επιβάρυνση ακόμα και από την τωρινή. Τέλος, θα πρέπει να μελετηθεί αν το εκπαιδευτικό ίδρυμα είναι απόλυτα σίγουρο ότι η μετάβαση στο cloud θα είναι οριστική διότι δεν είναι εύκολη η επαναφορά στο προηγούμενο σύστημα μάθησης αφού παρθεί η απόφαση.

4.4 Ανάλυση ερωτηματολογίου

Για την δημιουργία μιας εφαρμογής, η οποία θα ενσωματώνει όλες τις θεωρίες της εκπαίδευσης σε ένα cloud σύστημα, θα πρέπει να γνωρίζουμε πώς μπορούμε να κάνουμε την εφαρμογή πιο αποδοτική και εύχρηστη. Για να έχουμε μια πιο καλή εικόνα των απαιτήσεων των χρηστών, δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο απευθυνόταν τόσο σε φοιτητές όσο και σε καθηγητές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η δομή του ερωτηματολογίου βασίστηκε στο να κατανοήσουμε κατά πόσο οι χρήστες γνωρίζουν τι είναι η Τεχνολογία Νέφους και κατά πόσο θα ήταν σε θέση να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή βασισμένη στην τεχνολογία αυτή.

4.4.1 Δημιουργία ερωτηματολογίου

Για την δημιουργία του ερωτηματολογίου, χρησιμοποιήθηκαν οι δωρεάν υπηρεσίες που προσφέρει η Google για τέτοιου είδους έγγραφα. Η διανομή των ερωτηματολογίων έγινε ηλεκτρονικά σε όλη την Ακαδημαϊκή κοινότητα του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Η μορφή του ερωτηματολογίου είχε την εξής μορφή:

1. Συμπληρώστε την ηλικία σας

2. Σε ποιόν τομέα της εκπαίδευσης ανήκετε;
 - Καθηγητής
 - Προπτυχιακός φοιτητής
 - Μεταπτυχιακός φοιτητής
 - Υποψήφιος διδάκτορας

3. Ποιο είναι το πεδίο ειδίκευσής σας;
4. Χρησιμοποιείτε γενικά Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών κατά τη διάρκεια του μαθήματος;
- Ναι
 - Όχι
5. Πόσο εξοικειωμένοι είστε με τις Τεχνολογίες Πληροφορίας Επικοινωνιών;
- Καθόλου 1 2 3 4 5 Παρα πολύ
6. Πιστεύετε ότι βοηθούν οι Τεχνολογίες Πληροφορίας Επικοινωνιών στην διδασκαλία;
- Ναι
 - Όχι
7. Γνωρίζετε τι είναι το Υπολογιστικό Νέφος (Cloud Computing);
- Ναι
 - Όχι
8. Πόσο εξοικειωμένοι είστε με τις Τεχνολογίες Νέφους;
- Καθόλου 1 2 3 4 5 Παρα πολύ
9. Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε τις Τεχνολογίες Νέφους;
- Για ακαδημαϊκούς λόγους
 - Για προσωπική χρήση
 - Κανένα από τα παραπάνω
10. Αν το χρησιμοποιείτε, πόσο ευχαριστημένοι είστε από την χρήση του Cloud;
- Καθόλου 1 2 3 4 5 Παρα πολύ
11. Πόσο δύσκολο θεωρείτε πως είναι στην χρήση του το Cloud;
- Καθόλου 1 2 3 4 5 Παρα πολύ
12. Ποιες υπηρεσίες Cloud γνωρίζετε;

- SaaS (Software as a Service)
- PaaS (Platform as a Service)
- IaaS (Infrastructure as a Service)
- UCaaS (Unified Communications as a Service)
- STaaS (Storage as a Service)
- Καμία από τις παραπάνω
- Άλλο

13. Ποιες από τις υπηρεσίες θεωρείτε ότι θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση;

- SaaS (Software as a Service)
- PaaS (Platform as a Service)
- IaaS (Infrastructure as a Service)
- UCaaS (Unified Communications as a Service)
- STaaS (Storage as a Service)
- Καμία από τις παραπάνω
- Δεν γνωρίζω

14. Πιστεύετε πως μια εφαρμογή υπηρεσιών cloud στην εκπαίδευση θα είχε θετικά αποτελέσματα;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

15. Ποια πιστεύετε πως θα ήταν τα οφέλη μιας τέτοιας πρωτοβουλίας;

- Ευκολία στον τρόπο διδασκαλίας/παρακολούθησης (π.χ. τηλεδιάσκεψη)
- Οικονομικά οφέλη
- Μειωμένη περιβαλλοντική επιβάρυνση
- Πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό από οποιοδήποτε μέρος
- Ενθάρρυνση διαδραστικότητας και συνεργασίας
- Ευέλικτη επεκτασιμότητα
- Υψηλή διαθεσιμότητα

- Ικανοποίηση των απαιτήσεων των τελικών χρηστών
- Δεν γνωρίζω
- Άλλο

16. Τι προβλήματα πιστεύετε πως θα συναντούσε η υλοποίηση μιας εφαρμογής cloud στην εκπαίδευση;

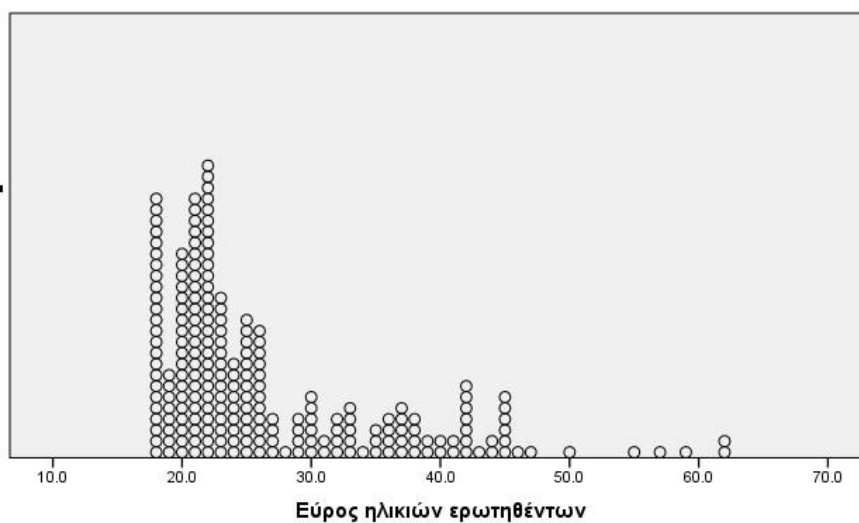
- Έλλειψη πόρων για την σχεδίαση/υλοποίηση μιας τέτοιας πλατφόρμας
- Απαραίτητη ύπαρξη ευρυζωνικής σύνδεσης
- Ασφάλεια δεδομένων
- Δυσκολία στην χρήση
- Περιορισμένος χώρος
- Κανένα από τα παραπάνω
- Δεν γνωρίζω
- Άλλο
- Κανένα από τα παραπάνω

4.4.2 Ανάλυση ερωτηματολογίου-Διαγράμματα

Για την ανάλυση του ερωτηματολογίου, την εξαγωγή συμπερασμάτων και διαγραμμάτων, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα **IBM SPSS Statistics V.23** [13]. Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων ήταν συγκεντρωμένες σε ένα αρχείο excel και πριν την εισαγωγή τους στο SPSS έπρεπε να γίνουν ορισμένες τροποποιήσεις για να μπορέσουμε να τις επεξεργαστούμε καλύτερα. Οι τροποποιήσεις που έγιναν αφορούσαν την αλλαγή των κατηγορικών μεταβλητών σε ποσοτικών και την δημιουργία νέων στηλών για την ανάλυση απαντήσεων πολλαπλής επιλογής. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο πεδίο ειδίκευσης υπήρχε μια ομαδοποίηση των απαντήσεων για πρακτικούς λόγους (π.χ. το Μ.Π.Ε.Σ, ασφάλεια δικτύων και υπολογιστές ενσωματώθηκαν στην κατηγορία πληροφορική). Τέλος, απαντήσεις που είχαν περιπαικτικό περιεχόμενο και ήταν εκτός θέματος αφαιρέθηκαν για την ακεραιότητα του αποτελέσματος.

Οι συνολικές απαντήσεις των ερωτηθέντων ήταν 224 και τα αποτελέσματα τους αναλύονται στα παρακάτω διαγράμματα.

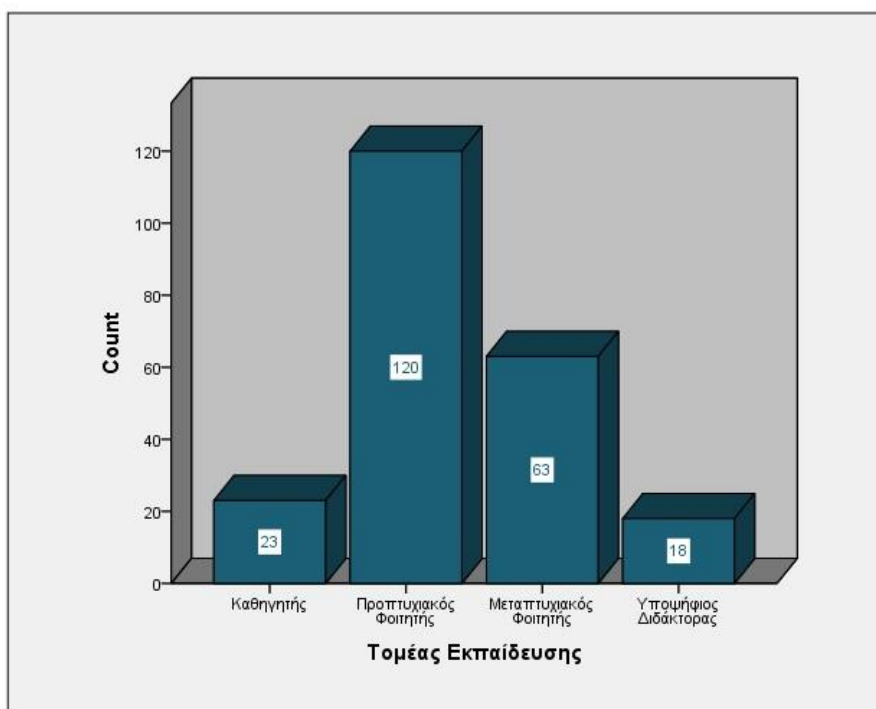
Ερώτηση 1^η διάγραμμα



Εικόνα 18-Εύρος ηλικιών ερωτηθέντων

Παρατηρούμε πως το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων ανήκε σε ηλικίες μεταξύ 18 έως 30. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς το δείγμα μας ήταν στοχευμένο σε μέλη του Πανεπιστήμιου Αιγαίου.

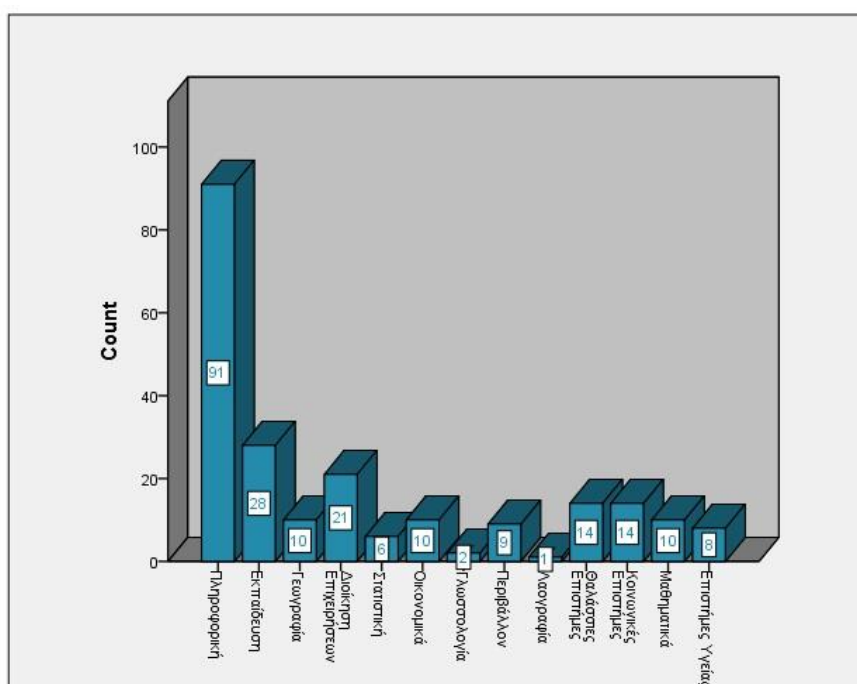
Ερώτηση 2^η διάγραμμα



Εικόνα 19-Τομέας Εκπαίδευσης ερωτηθέντων

Ομοίως και με το παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε πώς το μεγαλύτερο ποσοστό των απαντήσεων δόθηκε από προπτυχιακούς φοιτητές διαφόρων σχολών του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Αξίζει να σημειωθεί, ότι υπήρξαν απαντήσεις από καθηγητές και υποψήφιους διδάκτορες καθώς αυτοί μπορούν να δώσουν μια εικόνα από πλευράς διδασκαλίας και όχι μαθητή.

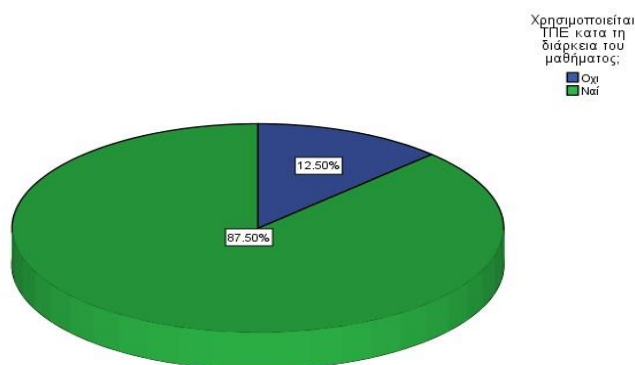
Ερώτηση 3^η διάγραμμα



Εικόνα 20-Πεδίο ειδίκευσης ερωτηθέντων

Παρόλο που από το πεδίο της πληροφορικής είχαμε αρκετές απαντήσεις, παρατηρούμε πώς υπήρξε μεγάλη συμμετοχή και από άλλες ειδικότητες βοηθώντας έτσι να πάρουμε σημαντικές πληροφορίες για το πώς αντιλαμβάνονται την τεχνολογία του Cloud και κατά πόσο την χρησιμοποιούν άτομα που δεν έχουν άμεση σχέση με την πληροφορική.

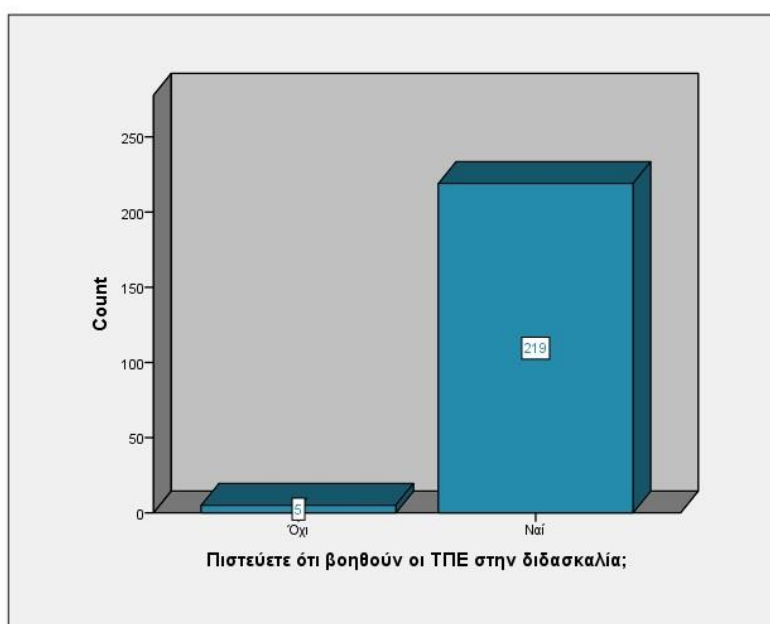
Ερώτηση 4^η διάγραμμα



Εικόνα 21-Χρήση ΤΠΕ από τους ερωτηθέντες

Είναι σημαντικό που ένα μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών κατά την διάρκεια του μαθήματος γεγονός που δείχνει μια εξοικείωση σε τέτοιου είδους υπηρεσίες. Δημιουργεί λοιπόν την εντύπωση πως αφού 9 στους 10 χρήστες κάνουν χρήση των ΤΠΕ, μια εφαρμογή για εκπαιδευτικούς σκοπούς θα ήταν επιθυμητή.

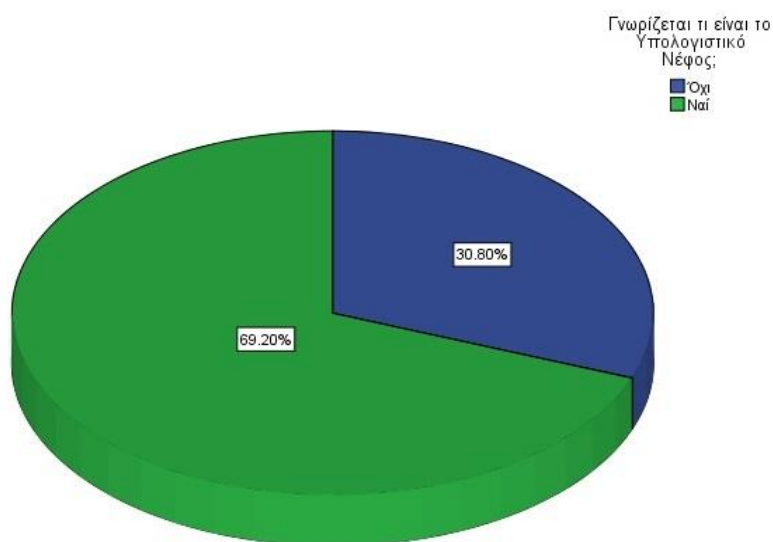
Ερώτηση 6^η διάγραμμα



Εικόνα 22-Η βοήθεια των ΤΠΕ στην διδασκαλία

Είναι θετικό ότι σχεδόν το 100% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν την διδασκαλία και την εκμάθηση γεγονός που ενισχύει την δημιουργία περισσότερων εφαρμογών στοχευμένων στην εκπαίδευση.

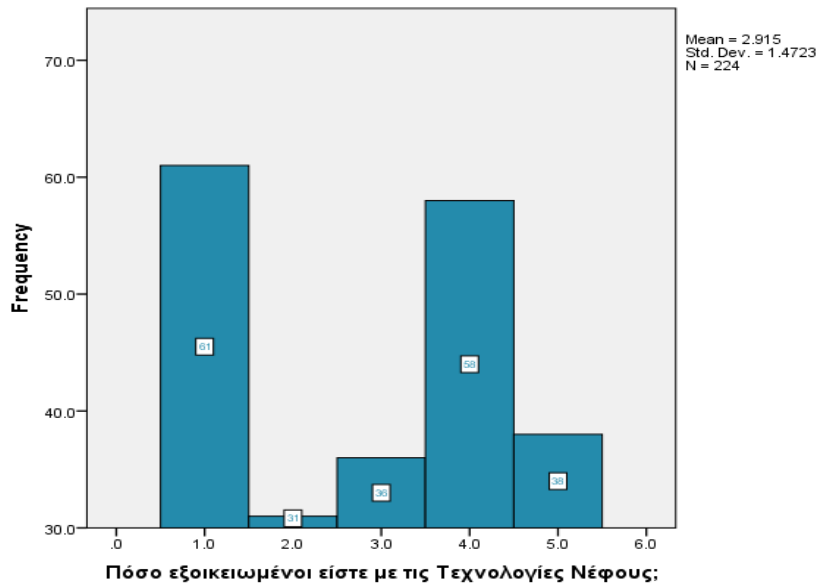
Ερώτηση 7^η διάγραμμα



Εικόνα 23-Κατα πόσο γνωρίζουν τι είναι το Υπολογιστικό Νέφος

Παρατηρούμε ότι παρόλο που σχεδόν το 90% χρησιμοποιεί ΤΠΕ στην διδασκαλία, βλέπουμε πως το ποσοστό που γνωρίζει τι είναι το υπολογιστικό νέφος είναι χαμηλότερο περίπου στο 70%. Έτσι, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πώς η υλοποίηση μιας εφαρμογής βασισμένη στην τεχνολογία νέφους για εκπαιδευτικές ανάγκες θα πρέπει να συνδυάζει τις ΤΠΕ και να είναι όσο το δυνατόν πιο εύκολη στην χρήση έτσι ώστε το υπολειπόμενο 30,8% να μπορεί να ανταπεξέλθει.

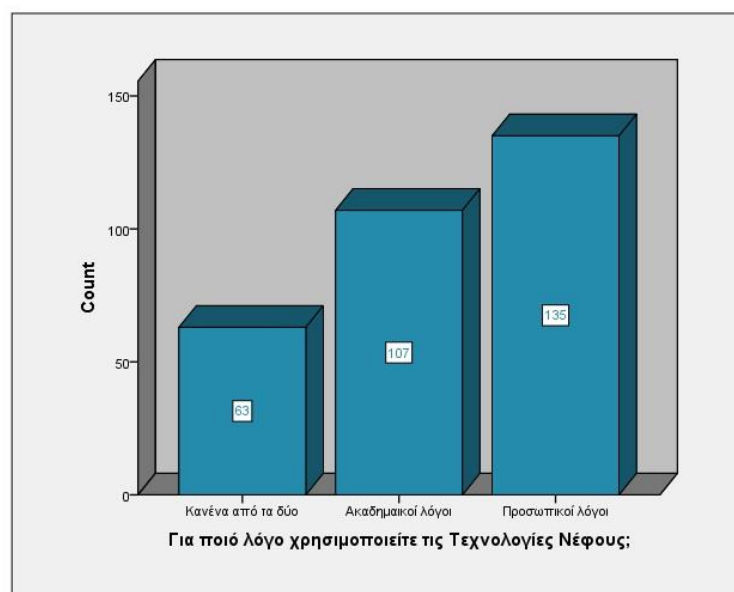
Ερώτηση 8^η διάγραμμα



Εικόνα 24-Εξοικείωση ερωτηθέντων με Τεχνολογίες Νέφους

Παρατηρώντας το παραπάνω γράφημα, βλέπουμε ότι η κλίμακα εξοικείωσης έχει μεγάλες τιμές στα άκρα της. Δηλαδή, βλέπουμε ότι το ποσοστό εξοικείωσης είναι μοιρασμένο σε άτομα που δεν το έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ ή δυσκολεύονται στην χρήση του και σε αυτούς που έχουν μια μεγαλύτερη άνεση.

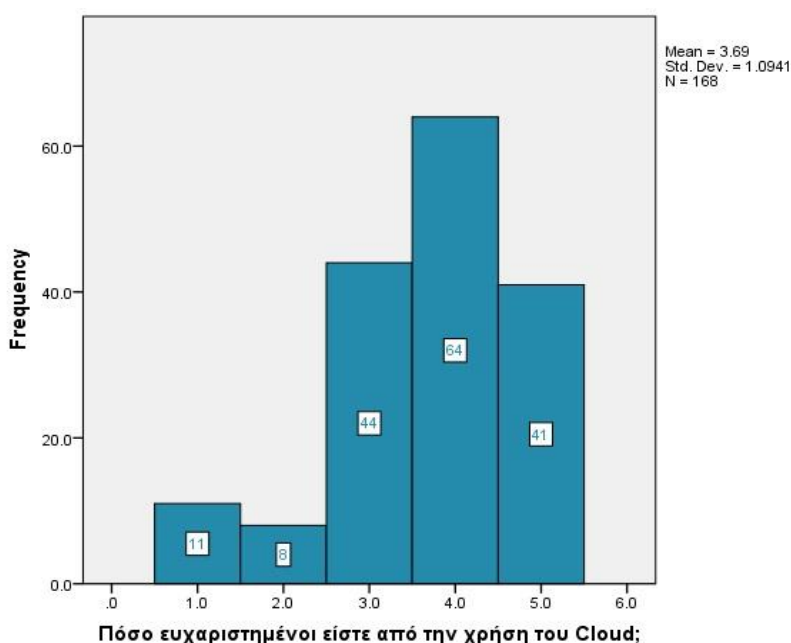
Ερώτηση 9^η διάγραμμα



Εικόνα 25-Για ποιο λόγο χρησιμοποιείται το Cloud.

Πολλοί από τους ερωτηθέντες δήλωσαν πως χρησιμοποιούν το Cloud για ακαδημαϊκούς και προσωπικούς λόγους ενώ το ¼ των ερωτηθέντων δηλώνει πως δεν χρησιμοποιεί το Cloud καθόλου στην καθημερινότητα του. Η παραπάνω ερώτηση τέθηκε, για να καθορίσουμε από την αρχή, ποιο ποσοστό των χρηστών χρησιμοποιεί τις Τεχνολογίες Νέφους και αν γνωρίζουν πραγματικά τι εννοεί αυτός ο όρος. Συνήθως η ορολογία μπορεί να μπερδεύει τους ερωτηθέντες και στην συγκεκριμένη περίπτωση να χρησιμοποιούν τέτοιου είδους τεχνολογίες χωρίς να το γνωρίζουν. Έτσι λοιπόν, θα μπορούσαμε να μελετήσουμε, αν στην πορεία, το δείγμα που δεν χρησιμοποιεί τις Τεχνολογίες Νέφους θα αλλάξει.

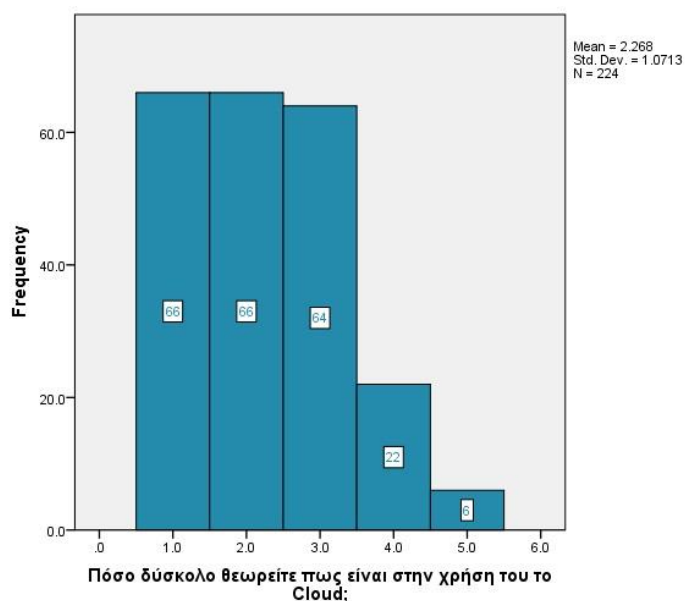
Ερώτηση 10^η διάγραμμα



Εικόνα 26-Πόσο ευχαριστημένοι είναι οι ερωτηθέντες από την χρήση του Cloud

Η παραπάνω ερώτηση, όπως είναι λογικό, αφορά μόνο τους ερωτηθέντες που απάντησαν ότι χρησιμοποιούν Cloud τεχνολογίες. Βλέπουμε ότι η πλειοψηφία του δείγματος μας είναι ευχαριστημένοι από την χρήση του Cloud γεγονός που μας προδιαθέτει ότι μία εφαρμογή βασισμένη σε αυτό θα έχει μεγάλη ανταπόκριση.

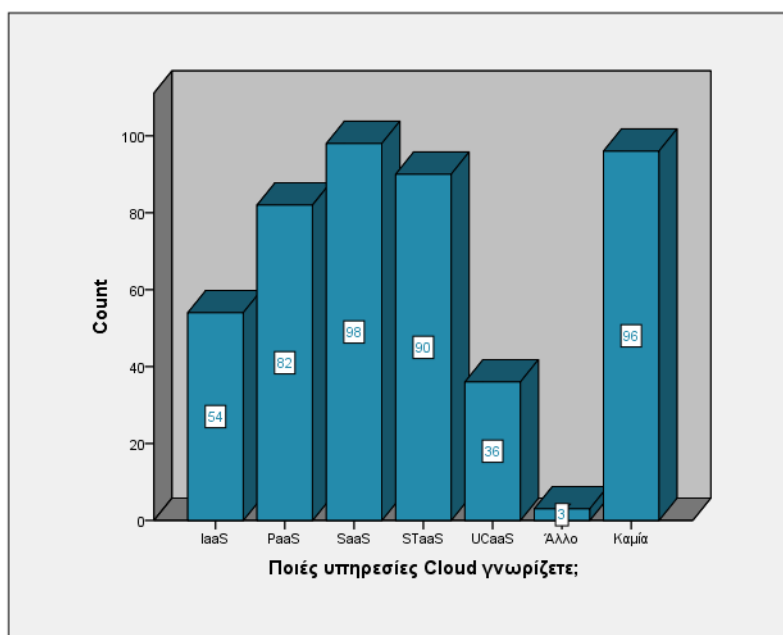
Ερώτηση 11^η διάγραμμα



Εικόνα 27-Πόσο δύσκολο θεωρείται πως είναι στη χρήση του το Cloud.

Σύμφωνα με το διάγραμμα, η πλειοψηφία των χρηστών πιστεύει ότι η χρήση του Cloud είναι από καθόλου έως μέτριας δυσκολίας. Δεδομένου ότι σε αυτήν την ερώτηση απάντησαν όλοι οι χρήστες και όχι μόνο όσοι χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες Cloud βλέπουμε την απάντηση να αντικρούει το προηγούμενο αποτέλεσμα που αφορούσε την εξοικείωση των χρηστών. Αυτό μας οδηγεί στο να πιστέψουμε πως είτε οι ερωτηθέντες δεν έχουν μια ξεκάθαρη εικόνα στο τι είναι μια υπηρεσία Cloud, είτε πιστεύουν πως με την κατάλληλη καθοδήγηση θα μπορέσουν να εξοικειωθούν γρήγορα και εύκολα.

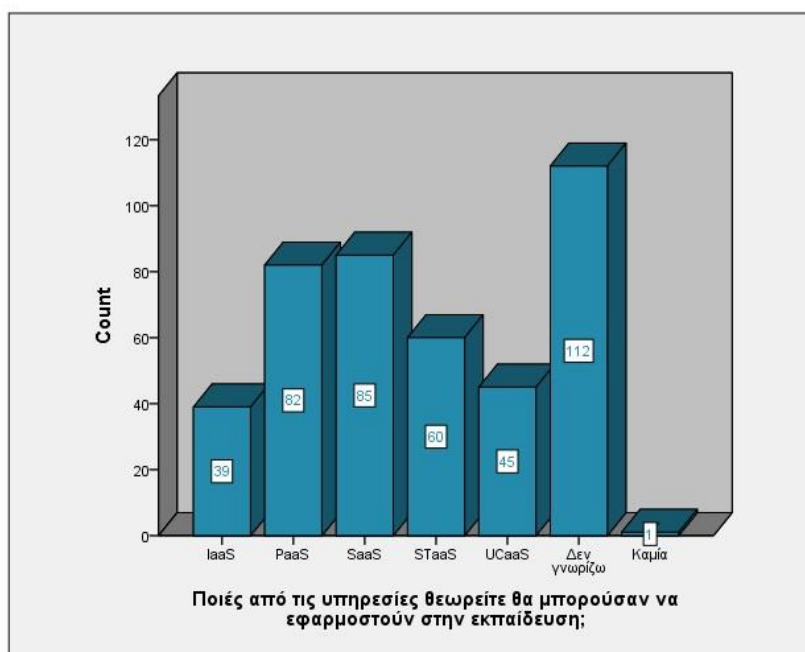
Ερώτηση 12^η διάγραμμα



Εικόνα 28-Ποιές υπηρεσίες Cloud γνωρίζουν.

Στην συγκεκριμένη ερώτηση οι ερωτηθέντες, είχαν την δυνατότητα πολλαπλής επιλογής και συμπλήρωσης επιπλέον υπηρεσιών από αυτές που αναφέρονται στο ερωτηματολόγιο. Η πλειοψηφία των χρηστών γνωρίζουν cloud υπηρεσίες όπως PaaS, SaaS και STaaS καλύτερα σε σχέση με τις υπόλοιπες. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς αυτές οι 3 υπηρεσίες είναι οι πιο διαδεδομένες ακόμα και στην καθημερινή ζωή. Καλό θα ήταν να αναφέρουμε πως στην επιλογή «άλλο» μας απάντησαν Data as a Service (που είναι παραπλήσιο του Software as a Service), iCloud και OneDrive, CloudStack. Πέραν της πρώτης απάντησης παρατηρούμε πως οι χρήστες δεν μπορούν τόσο εύκολα να ξεχωρίσουν τις υπηρεσίες και τις συγχέουν με συγκεκριμένα προγράμματα που είναι βασισμένα σε αυτές τις υπηρεσίες. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως σχεδόν το μισό από το δείγμα των ερωτηθέντων δεν καταλαβαίνουν-γνωρίζουν τι αντιπροσωπεύει η κάθε μια από τις παραπάνω υπηρεσίες.

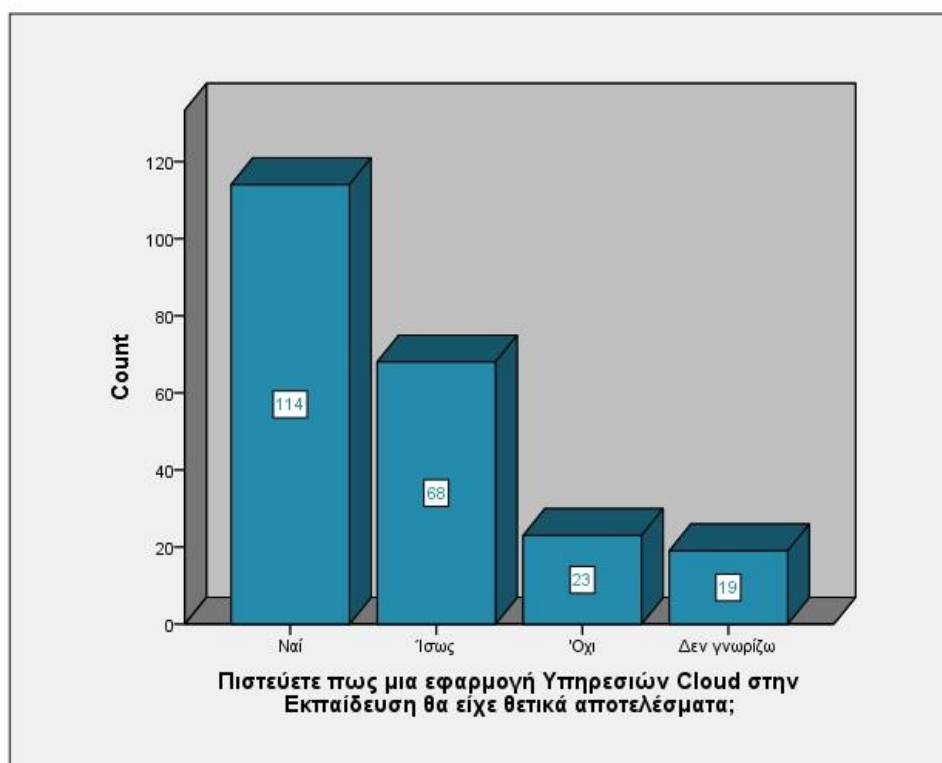
Ερώτηση 13^η διάγραμμα



Εικόνα 29-Ποιές υπηρεσίες θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση.

Σε αυτήν την ερώτηση, οι ερωτηθέντες μπορούσαν και πάλι να επιλέξουν παραπάνω από μια υπηρεσία. Όπως και στην προηγούμενη ερώτηση, έτσι και εδώ παρατηρούμε ότι οι 3 υπηρεσίες που γνωρίζουν καλύτερα, θεωρούν ότι μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση. Στην επιλογή δεν γνωρίζω, είχαμε περισσότερες απαντήσεις σε σχέση με την προηγούμενη ερώτηση γεγονός που μας δείχνει ότι ακόμη και κάποιοι από τους ερωτηθέντες που γνωρίζουν ορισμένες από τις υπηρεσίες, δεν είναι σίγουροι αν αυτές μπορούν να εφαρμοστούν.

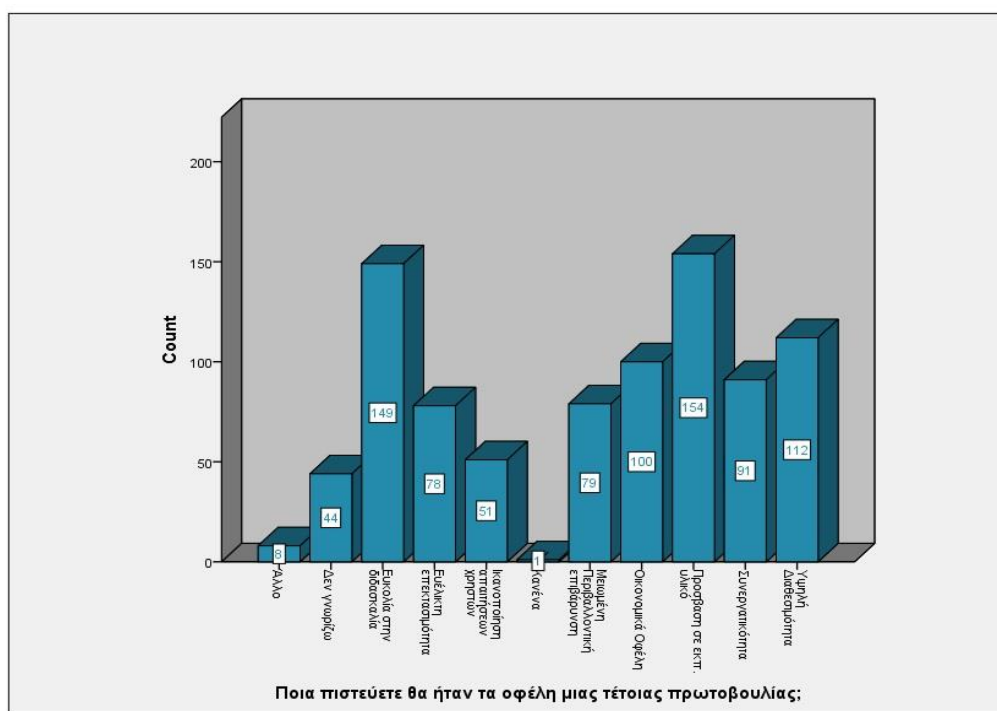
Ερώτηση 14^η διάγραμμα



Εικόνα 30-Κατα πόσο θεωρούν οι ερωτηθέντες ότι μια εφαρμογή Cloud θα είχε θετικά αποτελέσματα

Παρατηρούμε πως το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος απάντησε θετικά στην προοπτική μιας υλοποίησης υπηρεσιών cloud στην εκπαίδευση γεγονός που μας δείχνει είτε ότι υπάρχει ανάγκη για μια τέτοια εφαρμογή, είτε γιατί υπάρχει η τεχνογνωσία για να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες μια τέτοια εφαρμογή.

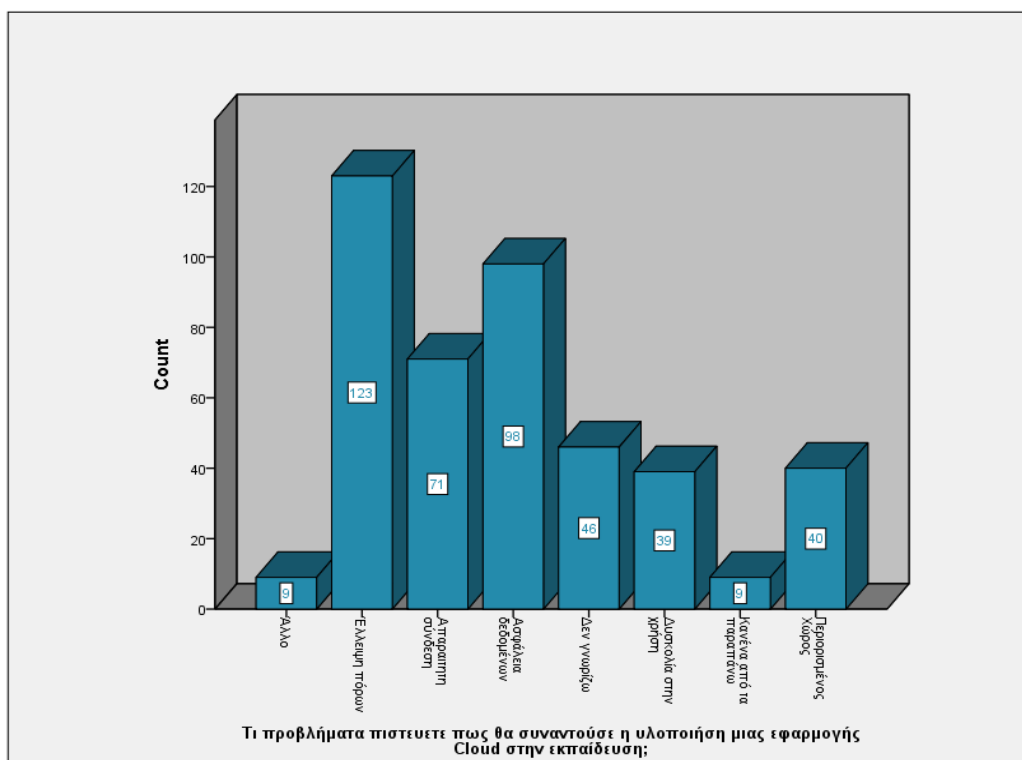
Ερώτηση 15^η διάγραμμα



Εικόνα 31-Οφέλη μιας Cloud εφαρμογής

Στο παραπάνω διάγραμμα, διακρίνουμε πως οι ερωτηθέντες πιστεύουν ότι τα οφέλη μιας εφαρμογής Cloud για την εκπαίδευση είναι πολλά. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρούμε στις πρώτες θέσεις ότι βρίσκονται οι επιλογές «ευκολία στον τρόπο διδασκαλίας (τηλεδιάσκεψη)» και «πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό από οποιοδήποτε μέρος» γεγονός που μας δείχνει ότι υπάρχει ανάγκη άμεσα για εφαρμογές που θα καλύπτουν αυτές τις ανάγκες. Παρόλα αυτά ακόμα και για τις υπόλοιπες επιλογές των χρηστών παρατηρούμε πως υπάρχει μια ομοιομορφία των απαντήσεων. Το παραπάνω διάγραμμα αποτελεί σημαντικό κομμάτι για την διαμόρφωση των απαιτήσεων που θα είχαν οι χρήστες για μια τέτοια εφαρμογή.

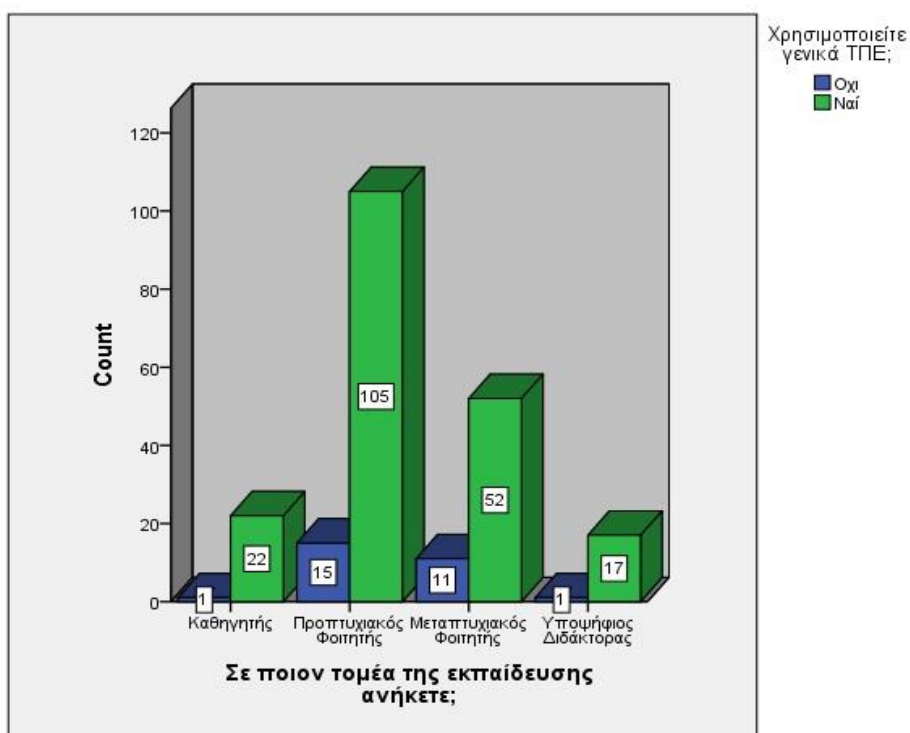
Ερώτηση 16^η διάγραμμα



Εικόνα 32-Προβλήματα μιας εφαρμογής Cloud

Τα προβλήματα που πιστεύουν οι ερωτηθέντες ότι θα είχε μια υλοποίηση Cloud εστιάζονται κυρίως στην ασφάλεια των δεδομένων, στην έλλειψη πόρων για την σχεδίαση-υλοποίηση μιας τέτοιας εφαρμογής αλλά και για απαραίτητη ύπαρξη ευρυζωνικής σύνδεσης. Λιγότερο σημαντικό θεώρησαν τον περιορισμό χώρο και την δυσκολία στην χρήση ενώ πολλοί δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν πιο από τα παραπάνω θα ήταν πρόβλημα.

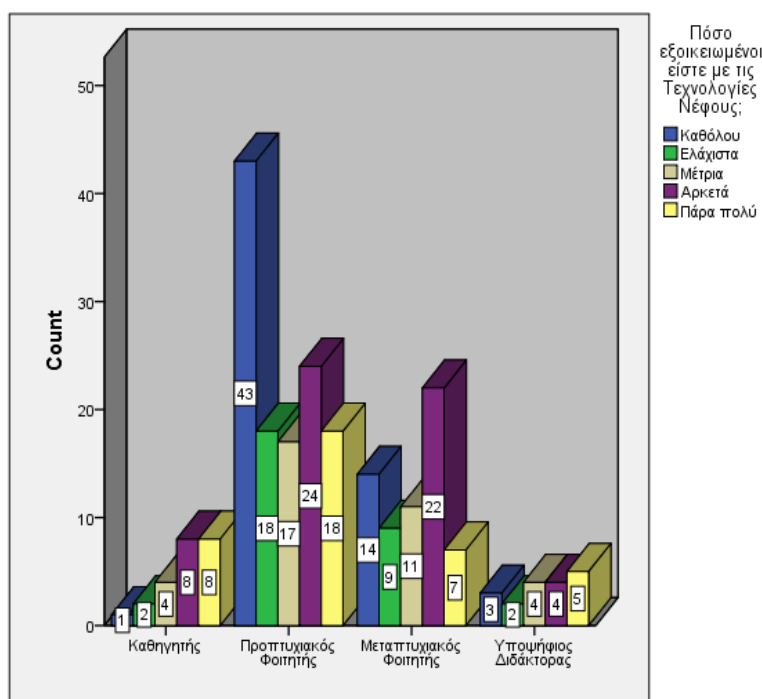
Συνδυαστικό διάγραμμα 1^ο



Εικόνα 33-Η χρησιμοποίηση των ΤΠΕ σε σχέση με τον τομέα της εκπαίδευσης

Θέλοντας να αναλύσουμε τις απαντήσεις που μας δόθηκαν εκτενέστερα δημιουργήσαμε και κάποια συνδυαστικά διαγράμματα όπου μέσα από τα οποία θα μπορούσαμε να βγάλουμε ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα. Γνωρίζοντας ότι το δείγμα μας είχε περισσότερες απαντήσεις από προπτυχιακούς φοιτητές, παρατηρούμε ότι μόνο 15 από τους 120 δεν χρησιμοποιούν ΤΠΕ. Για τους μεταπτυχιακούς φοιτητές ενώ το δείγμα που απάντησε όχι θεωρείται μικρό, αναλογικά με τις συνολικές απαντήσεις τους, δεν μπορούμε να το θεωρήσουμε αμελητέο. Τέλος βλέπουμε ξεκάθαρα πως οι καθηγητές και οι υποψήφιοι διδάκτορες γνωρίζουν και χρησιμοποιούν ΤΠΕ.

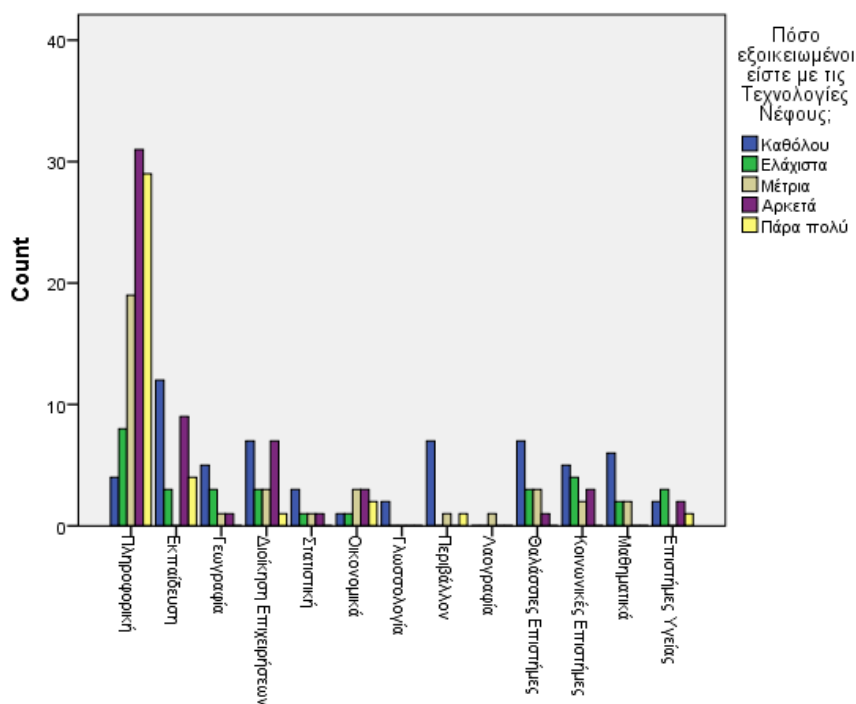
Συνδυαστικό διάγραμμα 2^ο



Εικόνα 34-Εξοικείωση με τις Τεχνολογίες Νέφους ανάλογα τον τομέα εκπαίδευσης

Στο διάγραμμα αυτό βλέπουμε μια ξεκάθαρη εικόνα για το πόσο εξοικειωμένοι είναι οι ερωτηθέντες ανάλογα με τον τομέα εκπαίδευσης που ανήκουν. Χαρακτηριστικά βλέπουμε ότι οι καθηγητές έχουν μια αρκετά έως πολύ καλή εξοικείωση, ενώ στους προπτυχιακούς φοιτητές υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό που έχουν καθόλου έως και μέτρια εξοικείωση. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές κυμαίνονται στην κλίμακα από μέτρια έως πάρα πολύ ενώ τέλος για τους υποψήφιους διδάκτορες δεν υπάρχει μια ξεκάθαρη εικόνα καθώς το δείγμα δεν επαρκεί για να βγάλουμε σαφή αποτελέσματα.

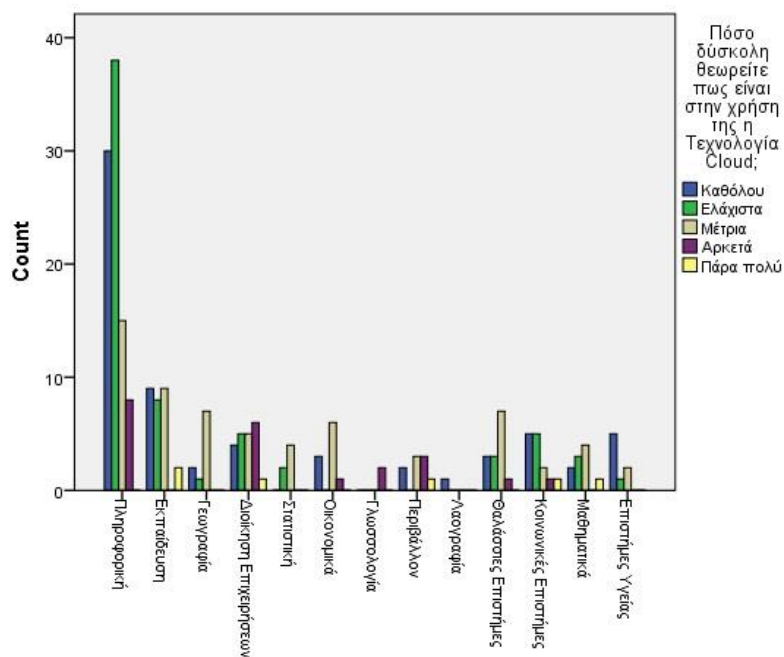
Συνδυαστικό διάγραμμα 3^ο



Εικόνα 35-Εξοικείωση ερωτηθέντων σε σχέση με το πεδίο ειδίκευσης

Ομοίως με το παραπάνω διάγραμμα συγκρίναμε την εξοικείωση στις τεχνολογίες νέφους σε σχέση με το πεδίο ειδίκευσης. Όπως παρατηρούμε και παραπάνω οι ερωτηθέντες που ασχολούνται με την πληροφορική έχουν μια πάρα πολύ καλή εξοικείωση ενώ στην εκπαίδευση υπάρχει είτε άγνοια είτε αρκετά καλή γνώση. Όσον αφορά τις υπόλοιπες ειδικότητες, πέραν της διοίκησης επιχειρήσεων που παρατηρούμε το ίδιο φαινόμενο με την εκπαίδευση, βλέπουμε ότι δεν υπάρχει εξοικείωση.

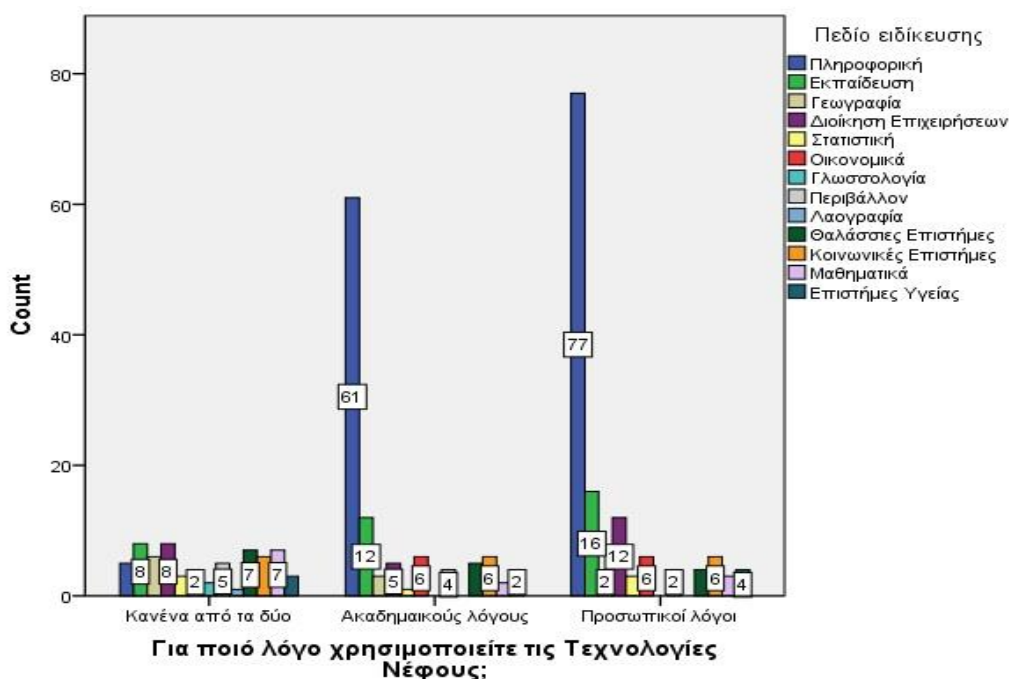
Συνδυαστικό διάγραμμα 4^ο



Εικόνα 36-Δυσκολία χρήσης σε σχέση με την ειδικευση.

Στο συγκεκριμένο διάγραμμα, παρατηρούμε ότι η δυσκολία στην χρήση της τεχνολογίας Cloud γενικά κυμαίνεται στην κλίμακα που τέθηκε από καθόλου έως μέτρια ανεξαρτήτως ειδικευσης. Είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό το γεγονός ότι παρόλο που πολλοί δεν είναι εξοικειωμένοι, δεν το θεωρούν δύσκολο στην χρήση και κατά συνέπεια θα ήταν πιο δεκτικοί στο να χρησιμοποιήσουν μια εφαρμογή που κάνει χρήση της τεχνολογίας Cloud.

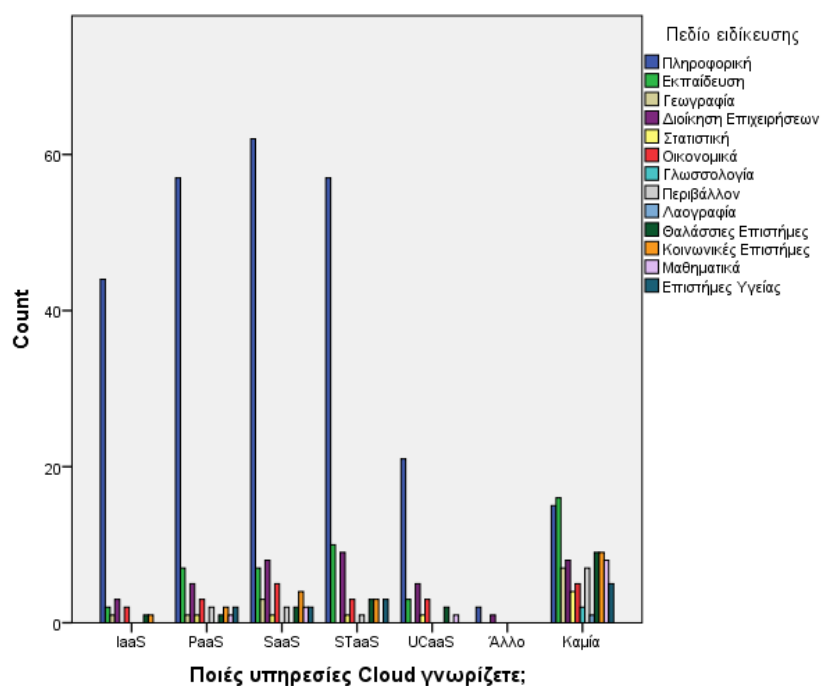
Συνδυαστικό διάγραμμα 5^ο



Εικόνα 37-Λόγος χρήσης Τεχνολογιών Cloud σε σχέση με το πεδίο ειδίκευσης.

Παρατηρούμε πως από όλα τα πεδία ειδίκευσης υπάρχουν άτομα που δε χρησιμοποιούν για κανένα λόγο τις Τεχνολογίες Νέφους. Από την άλλη, για ακαδημαϊκούς και προσωπικούς λόγους παρατηρούμε ότι από τον τομέα της πληροφορικής, της εκπαίδευσης και της διοίκησης επιχειρήσεων έχουμε τα μεγαλύτερα δείγματα. Δεδομένου ότι εστιάζουμε στην δημιουργία εφαρμογής για ακαδημαϊκούς λόγους, τα αποτελέσματα είναι αποθαρρυντικά γιατί οι χρήστες χρησιμοποιούν το Cloud περισσότερο για προσωπικούς παρά για ακαδημαϊκούς λόγους. Αυτό μπορούμε να το εξηγήσουμε είτε ως έλλειψη τέτοιων εφαρμογών, είτε ως έλλειψη γνώσεων για να χρησιμοποιήσουν μια τέτοια εφαρμογή.

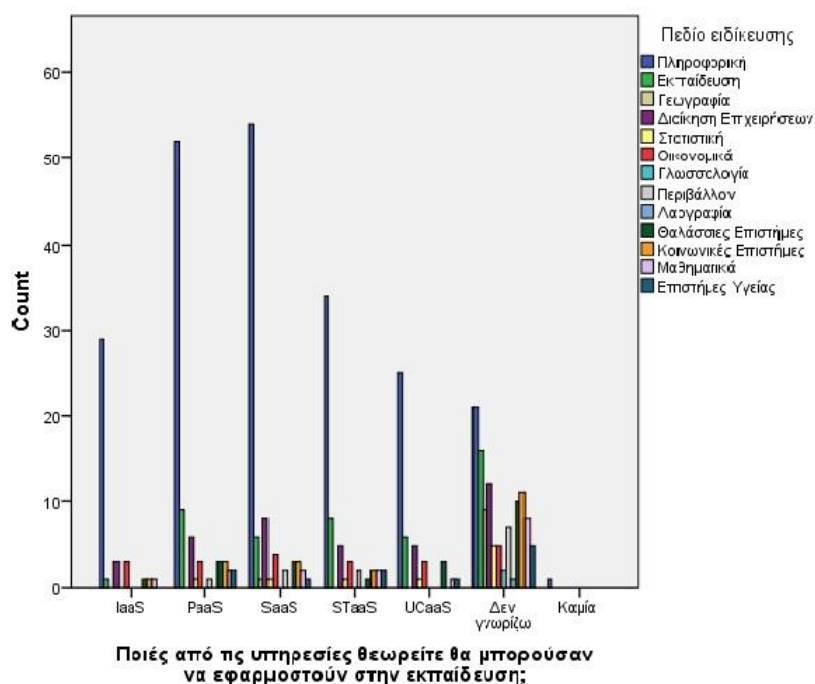
Συνδυαστικό διάγραμμα 6^ο



Εικόνα 38-Υπηρεσίες Cloud που γνωρίζουν ανάλογα με το πεδίο ειδίκευσης.

Βλέποντας το παραπάνω διάγραμμα, καταλαβαίνουμε πως όσοι ερωτηθέντες ανήκουν στον τομέα της πληροφορικής έχουν αρκετά καλή γνώση των Cloud υπηρεσιών ενώ από τα υπόλοιπα πεδία ειδίκευσης βλέπουμε οι γνώσεις να εστιάζονται κυρίως στις υπηρεσίες SaaS, STaaS και PaaS. Αξίζει να σημειωθεί ότι μεγάλο δείγμα των ερωτηθέντων δεν γνωρίζουν καμία από τις υπηρεσίες ή δεν μπορούν να ξεχωρίσουν την κατηγορία στην οποία ανήκουν οι εφαρμογές Cloud που χρησιμοποιούν.

Συνδυαστικό διάγραμμα 7^ο



Εικόνα 39-Υπηρεσίες Cloud που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν.

Όπως και στο προηγούμενο συνδυαστικό διάγραμμα έτσι και εδώ, παρατηρούμε ότι οι περισσότεροι που βρίσκονται στον τομέα της πληροφορικής θεώρησαν πως και οι πέντε από τις υπηρεσίες που προτάθηκαν στο ερωτηματολόγιο θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση με μια μεγαλύτερη προτίμηση στο PaaS και στο SaaS. Παρόλο που και από τα υπόλοιπα πεδία ειδίκευσης έδειξαν την προτίμηση τους στις υπηρεσίες που πίστευαν πως μπορούν να εφαρμοστούν, βλέπουμε ένα μεγάλο ποσοστό να έχει επιλέξει την απάντηση «δεν γνωρίζω» και πολλοί από αυτούς να είναι άτομα που ασχολούνται με την πληροφορική, την εκπαίδευση και την διοίκηση επιχειρήσεων.

4.4.3 Απαιτήσεις χρηστών

Αναλύοντας τα ερωτηματολόγια και τις απαντήσεις των χρηστών διαμορφώσαμε μια εικόνα για το ποια χαρακτηριστικά και ιδιότητες θα προτιμούσαν οι χρήστες να περιλαμβάνονται σε μια εφαρμογή του Cloud Computing στον τομέα της εκπαίδευσης.

Όπως είναι λογικό οι απαιτήσεις του καθενός διαφοροποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες του. Για παράδειγμα, ένας μαθητής πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα προτιμούσε στην υλοποίηση μιας τέτοιας εφαρμογής να υπάρχει ένα περιβάλλον ευχάριστο και εύκολο στην χρήση για να μπορεί να περνάει όσες ώρες

επιθυμεί χωρίς να τον κουράζει, ενώ από την άλλη ένας δάσκαλος/ καθηγητής της ίδιας βαθμίδας εκπαίδευσης θα δώσει περισσότερη βάση στην λειτουργικότητα του συστήματος και πως αυτό θα τον βοηθήσει να γίνει η δουλειά του πιο αποδοτική και πιο εύκολη. Όταν λοιπόν έρχεται η ώρα ο σχεδιαστής της εφαρμογής να αναλύσει τις απαιτήσεις των χρηστών, θα πρέπει να λάβει υπόψη του όλες τις διαφορετικές απόψεις και να τις προσαρμόσει με τέτοιο τρόπο που να μπορούν να τον κατευθύνουν στο πώς να υλοποιήσει την εφαρμογή.

Έχοντας λάβει απαντήσεις από φοιτητές και καθηγητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι ίσως ήδη να χρησιμοποιούν κάποιο Cloud σύστημα για την εκπαίδευση, θα προσπαθήσουμε να γενικεύσουμε τις απαντήσεις έτσι ώστε οι απαιτήσεις των χρηστών να μπορούν να εφαρμοστούν και σε ένα σύστημα το οποίο να αφορά και την πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Μέσα από την ανάλυση των ερωτηματολογίων, μπορέσαμε να βγάλουμε κάποια χρήσιμα συμπεράσματα όπως πόσο καλά γνωρίζουν οι χρήστες τι σημαίνει το Cloud σαν έννοια, ποιες υπηρεσίες προσφέρει και τι δυνατότητες θα μπορούσε να έχει ένα σύστημα βασισμένο σε αυτό. Παρατηρήσαμε ότι πολλοί από τους ερωτηθέντες παρόλο που δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν το Cloud είτε στην καθημερινότητα τους είτε για ακαδημαϊκούς σκοπούς, δεν μπορούσαν να συνειδητοποιήσουν από ποια ή ποιες υπηρεσίες αποτελούνται οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν. Κατά πλειοψηφία, όσοι βρίσκονται στο πεδίο της πληροφορικής είχαν μια πιο ξεκάθαρη εικόνα για την τεχνολογία αυτή και ποια θα ήταν τα πλεονεκτήματα της αν την χρησιμοποιούσαν σε σχέση με τους ερωτηθέντες άλλων πεδίων ειδίκευσης. Το γεγονός αυτό μας βοηθάει να προσδιορίσουμε καλύτερα τις απαιτήσεις και να απλοποιήσουμε όσο μπορούμε το σύστημα έτσι ώστε ο τελικός χρήστης, ανεξαρτήτου ηλικίας και ειδικότητας να μην δυσκολευτεί στη χρήση του.

Οι απαιτήσεις των χρηστών, βάση της ανάλυσης προκύπτουν οι εξής:

- 1) **Μείωση κόστους:** Η τεχνολογία Cloud όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, δίνει την δυνατότητα για μείωση κόστους σε σχέση με παλαιότερες τεχνολογίες καθώς έτσι δεν θα υπάρχει ανάγκη για αγορά ακριβού εξοπλισμού τερματικών και όσον αφορά το εκπαιδευτικό ίδρυμα αλλά και όσο αφορά τον χρήστη. Το Cloud θα παρέχει όλους τους απαραίτητους πόρους για να λειτουργεί σωστά το αντίστοιχο software. Επιπλέον, δεδομένου ότι οι χρήστες

θα μπορούν να έχουν πρόσβαση απευθείας στο cloud και να χρησιμοποιούν όλες τις εφαρμογές τους εκεί, θα μπορούν με λιγότερες άδειες να εξυπηρετήσουν μεγαλύτερο αριθμό χρηστών.

- 2) **Μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύς:** Μια εφαρμογή Cloud για την εκπαίδευση θα πρέπει να εξυπηρετεί μεγάλο αριθμό χρηστών και κατά συνέπεια θα πρέπει να προσφέρει στους χρήστες όσους υπολογιστικούς πόρους χρειάζονται για να ανταπεξέλθουν στις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Σκεπτόμενοι ότι μια τέτοια εφαρμογή θα προσφέρει το λιγότερο ένα Virtual Machine σε κάθε χρήστη θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να καλύπτονται οι απαιτήσεις όλων ανά πάσα στιγμή. Δηλαδή να υπάρχει η επιλογή να επιλέγει πόσους πόρους χρειάζεται το σύστημα ανάλογα με την χρήση που το προορίζει.
- 3) **Πρόσβαση από παντού:** θέλοντας να δημιουργήσουμε ένα σύστημα στο οποίο θα μπορούν να έχουν πρόσβαση οι χρήστες στο εκπαιδευτικό υλικό ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης, το Cloud μπορεί να προσφέρει αυτή την δυνατότητα επιτρέποντας στον χρήστη να διαβάζει, να παραμετροποιεί τα αρχεία του και να έχει πρόσβαση στον προσωπικό του χώρο χωρίς να υπάρχει ανάγκη να βρίσκεται σε συγκεκριμένο τερματικό εντός του εκπαιδευτικού ιδρύματος.
- 4) **Ασφάλεια δεδομένων:** Όπως και σε κάθε σύστημα έτσι και σε ένα σύστημα εκπαίδευσης τα δεδομένα των χρηστών είναι σημαντικά και θα πρέπει να διαφυλάσσονται. Η τεχνολογία Cloud προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα των χρηστών έχοντας όλα τα αρχεία τους διαμοιρασμένα στους servers γεγονός που καθιστά την ανάκτηση των αρχείων τους ευκολότερη. Επιπλέον τα αρχεία των χρηστών βρίσκονται σε συγκεκριμένο χώρο έχοντας σε αυτά πρόσβαση αποκλειστικά και μόνο ο κάτοχος τους (εκτός των αρχείων που υπάρχει η επιλογή διαμοιρασμού στους υπόλοιπους χρήστες).
- 5) **Ιδιωτικό δίκτυο:** Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ιδιωτικού δικτύου Cloud για κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα έτσι ώστε να μην υπάρχει ανάγκη ενοικίασης από κάποιον πάροχο. Η δημιουργία, η παραμετροποίηση και η συντήρηση του δικτύου θα είναι καθαρά αρμοδιότητα του αντίστοιχου εκπαιδευτικού ιδρύματος.
- 6) **Αποθηκευτικός χώρος:** Σημαντικό κομμάτι για την δημιουργία ενός τέτοιου είδους συστήματος θα πρέπει να είναι ο αποθηκευτικός χώρος. Οι δημιουργοί του συστήματος θα πρέπει να μεριμνήσουν έτσι ώστε να υπάρχει αρκετός

αποθηκευτικός χώρος, για σημειώσεις του κάθε μαθήματος οι οποίες θα είναι προσβάσιμες από όλους τους εγγεγραμμένους χρήστες του, για τον προσωπικό χώρο του κάθε χρήστη ξεχωριστά και για αποθήκευση των αρχείων ασφαλείας του συστήματος.

- 7) **Ενίσχυση θεωριών εκπαίδευσης:** Για να είναι το σύστημα αποδοτικό από την πλευρά της εκπαίδευσης, θα πρέπει να ενσωματώσει στοιχεία που θα ενισχύουν τις θεωρίες της εκπαίδευσης (συνεργατικότητα, κονστρουκτιβισμός, ανακαλυπτική και μεταγνωστική μάθηση). Για παράδειγμα, για ενίσχυση της συνεργατικότητας θα πρέπει το σύστημα να δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να συνεργάζονται, να συνομιλούν και να ανταλλάζουν απόψεις μεταξύ τους ακόμα και αν αυτό γίνεται μέσω ενός υπολογιστή.
- 8) **Ευκολία στην χρήση:** Όπως συμπεράναμε από την μελέτη των ερωτηματολογίων, πολλοί από τους χρήστες δεν έχουν ξαναχρησιμοποιήσει κάποιο σύστημα Cloud ούτε για ακαδημαϊκούς ούτε για προσωπικούς λόγους. Έτσι λοιπόν είναι επιτακτικό, το σύστημα που θα δημιουργηθεί να είναι εύκολο στην χρήση για άτομα οποιασδήποτε ηλικίας, χωρίς να υπάρχει η προϋπόθεση οι χρήστες να έχουν κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις. Άλλωστε όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να εξυπηρετεί άτομα ανεξαρτήτου βαθμίδας εκπαίδευσης ή ειδίκευσης.
- 9) **Ευχάριστο περιβάλλον εκμάθησης:** Η χρήση του υπολογιστή στην σημερινή εποχή είναι αν όχι επιτακτική, απαραίτητως αναγκαία ιδιαίτερα στον τομέα της εκπαίδευσης. Έτσι λοιπόν το περιβάλλον που θα δημιουργηθεί σε μία τέτοιους είδους εφαρμογή θα πρέπει να είναι ευχάριστο και λειτουργικό, δίνοντάς τα κατάλληλα ερεθίσματα για να παρακινήσει τους χρήστες να ασχοληθούν και να μείνουν συνδεδεμένοι όσο χρόνο χρειάζεται.
- 10) **Ευκολία στον τρόπο διδασκαλίας:** Ένα τέτοιο σύστημα, θα μπορούσε να βοηθήσει στην διδασκαλία, κάνοντας την πιο εύκολη και αποτελεσματική. Από άποψη καθηγητών, θα μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών πιο εύκολα και να βοηθούν τους μαθητές τους με επιπλέον οπτικοακουστικό υλικό. Από την πλευρά των μαθητών, θα μπορούν να παρακολουθούν τις διαλέξεις από το σπίτι για την καλύτερη αφομοίωση του μαθήματος και να αλληλοεπιδρούν πιο εύκολα με τους καθηγητές τους.
- 11) **Τηλεδιάσκεψη:** Σημαντικό κομμάτι της εφαρμογής, είναι η ενσωμάτωση της τηλεδιάσκεψης στο σύστημα για να προσφέρει σε μαθητές που επιθυμούν να

παρακολουθήσουν το μάθημα εκτός του εκπαιδευτικού ιδρύματος. Οι μαθητές θα μπορούν να βλέπουν και να συμμετέχουν ενεργά στο μάθημα οπουδήποτε και αν βρίσκονται.

- 12) **Business Environment**: Η εφαρμογή, για μαθητές Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θα πρέπει να είναι πιο επαγγελματικού χαρακτήρα. Θέλοντας οι μαθητές να προετοιμαστούν για την μετέπειτα πορεία τους, η εφαρμογή θα πρέπει να έχει στοιχεία όπως υλοποίηση εργασιών σε μορφή ομάδων και να έχει συγκεκριμένες ώρες και ημερομηνίες παράδοσης εργασιών (deadlines).
- 13) **Ευκολία στον τομέα της έρευνας**: Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η εφαρμογή θα πρέπει να έχει ευελιξία, όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος και μεγάλη υπολογιστική ισχύς. Τα στοιχεία αυτά είναι σημαντικά για να ενισχυθεί ο τομέας της έρευνας δίνοντας την δυνατότητα στους ερευνητές να έχουν όση υπολογιστική ισχύ χρειάζονται για να δημιουργήσουν π.χ. μια απαιτητική προσομοίωση ή να τρέξουν κάποιο πρόγραμμα υψηλών απαιτήσεων.
- 14) **Προστασία περιβάλλοντος**: Είναι σημαντικό αν μην ξεχνάμε το περιβάλλον και πόσο τα συστήματα μπορεί να το επιβαρύνουν και να το βλάψουν. Η ανάπτυξη των υπολογιστών τους μετέτρεψε σε πηγές εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα. Το Cloud μπορεί να προγραμματιστεί έτσι ώστε οι servers να είναι χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και να βασίζονται σε πράσινες πηγές ενέργειας.

Συγκεντρωτικά οι απαιτήσεις των χρηστών φαίνονται εν συντομία στο παρακάτω πίνακα:

Απαιτήσεις Χρηστών	Περιγραφή
Μείωση κόστους	<i>Χαμηλότερο κόστος στην συντήρηση του software και του hardware ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος. Επιπλέον, δυνατότητα χρησιμοποίησης λιγότερων license για περισσότερα τεμαχικά</i>
Μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ	<i>Ενίσχυση της υπολογιστικής ισχύς για εκτέλεση λογισμικών ανεξαρτήτως των απαιτήσεων τους</i>
Πρόσβαση από παντού	<i>Δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό και στον προσωπικό χώρο ανεξαρτήτου γεωγραφικής θέσης</i>
Ασφάλεια	<i>Μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα των χρηστών και του συστήματος</i>
Ιδιωτικό δίκτυο	<i>Δημιουργία ενός ιδιωτικού δικτύου για κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα</i>
Αποθηκευτικός χώρος	<i>Περισσότερος αποθηκευτικός χώρος για τους χρήστες του συστήματος</i>
Ενίσχυση των θεωριών εκπαίδευσης	<i>Δημιουργία εφαρμογών για την προώθηση της συνεργατικότητας και των υπόλοιπων θεωριών εκπαίδευσης</i>
Ευκολία στην χρήση	<i>Το περιβάλλον που θα δημιουργηθεί να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από χρήστες όλων των ηλικιών, χωρίς να είναι προϋπόθεση κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις</i>
Ευχάριστο περιβάλλον εκμάθησης	<i>Το περιβάλλον που θα δημιουργηθεί να έχει τα κατάλληλα ερεθίσματα για να παρακινήσει τους χρήστες να ασχοληθούν</i>
Ευκολία στον τρόπο διδασκαλίας	<i>Καλύτερη επίβλεψη προόδου των μαθητών</i>
Τηλεδιάσκεψη	<i>Δυνατότητα παρακολούθησης του μαθήματος από απόσταση</i>
Business environment	<i>Δημιουργία ενός εργασιακού περιβάλλοντος για την προετοιμασία των χρηστών για την μετέπειτα πορεία τους</i>
Ευκολία στον τομέα της έρευνας	<i>Ενίσχυση της υπολογιστικής ισχύς, χαμηλότερο κόστος, ευελιξία</i>
Προστασία περιβάλλοντος	<i>Δημιουργία συστημάτων που δεν θα επιβαρύνουν το περιβάλλον</i>

Πίνακας 1-Απαιτήσεις χρηστών

Οι παραπάνω απαιτήσεις δημιουργήθηκαν μέσα από την μελέτη που κάναμε για την εκπαίδευση και τις τεχνολογίες νέφους όπως επίσης και από τις απόψεις των ερωτηθέντων που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο. Θέλοντας να δείξουμε ποιες από

τις θεωρίες της εκπαίδευσης καλύπτει η κάθε απαίτηση των χρηστών, θα δημιουργήσουμε ένα πίνακα.

Απαιτήσεις Χρηστών	Κοστρουκτιβισμός	Συνεργατική	Ανακαλυπτική	Μεταγνωστική
Μείωση κόστους	-	-	-	-
Μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ	-	-	✓	-
Πρόσβαση από παντού	✓	✓	✓	✓
Ασφάλεια	-	-	-	-
Ιδιωτικό δίκτυο	-	-	-	-
Αποθηκευτικός χώρος	-	✓	✓	✓
Ενίσχυση των θεωριών εκπαίδευσης	✓	✓	✓	✓
Ευκολία στην χρήση	✓	-	-	✓
Ευχάριστο περιβάλλον εκμάθησης	✓	-	✓	-
Ευκολία στον τρόπο διδασκαλίας	✓	✓	✓	✓
Τηλεδιάσκεψη	-	✓	✓	-
Business environment	✓	✓	-	-
Ευκολία στον τομέα της έρευνας	✓	✓	✓	✓
Προστασία περιβάλλοντος	-	-	-	-

Πίνακας 2-Απαιτήσεις χρηστών βάση θεωριών εκπαίδευσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ CLOUD ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

5.1 Εισαγωγή

Έχοντας αναλύσει τις απαιτήσεις των χρηστών, θα πρέπει να βρούμε και τα απαραίτητα εργαλεία έτσι ώστε να είμαστε σε θέση να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες τους. Η βασική ιδέα για την υλοποίηση μια εφαρμογής που θα καλύπτει το τι πραγματικά έχουν ανάγκη οι χρήστες, είναι η χρησιμοποίηση open source λογισμικών για την δημιουργία τόσο του δικτύου το οποίο θα χρησιμοποιεί η εφαρμογή, όσο και για την δημιουργία της εφαρμογής καθ' αυτής. Επιπλέον, η χρήση open source λογισμικών μας βοηθάει να ικανοποιήσουμε την απαίτηση των χρηστών για μία εφαρμογή χαμηλού κόστους.

Ένα open source λογισμικό, δεν μπορεί να καλύψει όλες τις παραμέτρους μιας εφαρμογής. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα μεγάλο αριθμό open source λογισμικών και να τα συνδυάσουμε μεταξύ τους έτσι ώστε να πάρουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

5.2 Open source software για την δημιουργία ενός cloud συστήματος για εκπαιδευτικούς σκοπούς

Προσπαθώντας να βρούμε λύσεις για να έχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα στην εφαρμογή μας διαλέξαμε μέσα από μια μεγάλη λίστα open source λογισμικών τα καλύτερα, πιο εύχρηστα και πιο εύκολα να συνδυαστούν μεταξύ τους.

Infrastructure

- **OpenStack**: Το OpenStack είναι η πιο σημαντική open source τεχνολογία για εταιρίες και προγραμματιστές. Πάνω από 190 000 άτομα από 144 χώρες σε όλο τον κόσμο υποστηρίζουν το λογισμικό αυτό, το οποίο εξυπηρετεί την δημιουργία υποδομής (infrastructure) δημοσίων και ιδιωτικών δικτύων.

Επιπλέον, δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι υπολογιστικοί, οι αποθηκευτικοί και οι δικτυακοί πόροι ενός data center και να διαχειρίζονται μέσω ενός κατάλληλα διαμορφωμένου περιβάλλοντος. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<http://www.openstack.org/>)

- **Apache Mesos:** Το Apache Mesos είναι ένα πρότζεκτ που δημιουργήθηκε από την Apache Software Foundation και βοηθάει να εκτελούνται εφαρμογές χωρίς να επηρεάζονται μεταξύ τους. Παράλληλα, οι εφαρμογές διανέμονται δυναμικά σε κάποιους κόμβους ενός συμπλέγματος. Το Mesos μπορεί να χρησιμοποιηθεί με άλλα προγράμματα όπως το OpenStack ή το Docker. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από λειτουργικά όπως Linux και Mac OS X.

(<http://mesos.apache.org/>)

- **CloudStack:** Το CloudStack πρόγραμμα προσφέρει μια IaaS λύση είτε για την δημιουργία ενός δημόσιου cloud computing δικτύου προς ενοικίαση είτε μια για την οργάνωση και δημιουργία ενός ιδιωτικού cloud δικτύου. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<http://cloudstack.apache.org/>)

- **Eucalyptus:** Το Eucalyptus επιτρέπει την δημιουργία ιδιωτικών ή υβριδικών cloud δικτύων που είναι συμβατά με τα Amazon Web Services. Η υποστήριξη είναι διαθέσιμη μέσω συνδρομής. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(<https://www.eucalyptus.com/>)

- **Synnefo:** Το Synnefo είναι μια πλήρης cloud υποδομή που χρησιμοποιεί το Google Ganetti, το OpenStack και το KVM. Έχει γραφτεί σε γλώσσα Python και προσφέρει υπολογιστικές, δικτυακές και αποθηκευτικές υπηρεσίες παρόμοιες με αυτές που προσφέρουν οι Amazon Web Services. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(https://www.synnefo.org)

Platform

- **Cloud Foundry:** Το cloud Foundry είναι μια PaaS εφαρμογή η οποία χρησιμοποιείται στην πλειοψηφία της από οργανισμούς για να δημιουργήσει

ιδιωτικό PaaS περιβάλλον για τους προγραμματιστές της. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να συνδυαστεί με το OpenStack για την δημιουργία ενός αξιόλογου PaaS. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(<http://cloudfoundry.org/>)

- **OpenShift:** Το OpenShift ανήκει στην RedHat. Υπάρχουν δύο τρόποι για να χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή αυτή. Ο ένας είναι να κατέβει το λογισμικό και να το παραμετροποιηθεί για την δημιουργία ενός ιδιόκτητου PaaS, ενώ ο δεύτερος είναι για να χρησιμοποιηθεί στο δημόσιο PaaS που βρίσκεται online. Η εφαρμογή αυτή υποστηρίζει τεχνολογίες όπως java, PHP, Python, MySQL κ.α. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται μόνο από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(<https://www.openshift.com/>)

Virtualization

- **KVM:** Το KVM είναι μια υποδομή για το Linux Kernel που το μετατρέπει σε hypervisor ή αλλιώς σε ένα Virtual Machine Monitor για την δημιουργία και την υποστήριξη virtual machines x86 συστημάτων. Το KVM χρειάζεται έναν επεξεργαστή με hardware virtualization extension το οποίο δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι επεξεργαστές για δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος ή virtual machines. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται μόνο από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page)

- **Docker:** Το Docker είναι μια open source πλατφόρμα για την δημιουργία, την μεταφερισιμότητα και την εκτέλεση εφαρμογών. Δίνει την δυνατότητα σε προγραμματιστές και ομάδες ανάπτυξης λογισμικού να χρησιμοποιούν ένα σετ εργαλείων που χρειάζονται για να βελτιστοποιήσουν της εφαρμογές τους. Το Docker βοηθάει για να μπορεί να είναι μια εφαρμογή μεταφέρσιμη από πάροχο σε πάροχο, ιδιαίτερα ανάμεσα σε Linux servers. Μεγάλες εταιρίες όπως η Google, η Amazon και η Microsoft στηρίζουν την τεχνολογία αυτή. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<https://www.docker.com>)

DataBase

- **MongoDB:** Το MongoDB είναι μια βάση δεδομένων που προσφέρει υψηλή απόδοση, υψηλή διαθεσιμότητα και αυτόματη διανομή των δεδομένων μεταξύ

των μηχανημάτων. Η βάση δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<https://www.mongodb.org>)

- **CouchDB:** Το CouchDB είναι μια βάση δεδομένων για το διαδίκτυο. Ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στα δεδομένα και να περνάει τις εντολές χρησιμοποιώντας τον web browser μέσω HTTP. Η βάση αυτή χρησιμοποιεί JSON για την αποθήκευση των δεδομένων και JavaScript σαν γλώσσα query. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<http://couchdb.apache.org/>)

Storage

- **Ceph:** Το Ceph είναι μια open source storage πλατφόρμα που αποθηκεύει αρχεία ενός computer cluster. Η εφαρμογή υπόσχεται την διανομή των αρχείων χωρίς κανένα σημείο αποτυχίας και την αναπαραγωγή των δεδομένων κάνοντάς τα fault-tolerant (το σύστημα συνεχίζει να δουλεύει ακόμα και αν υπάρχει σφάλμα σε κάποια σημεία). Το πρόγραμμα υποστηρίζεται μόνο από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(<http://ceph.com/>)

- **OwnCloud:** Το OwnCloud είναι μια δημοφιλή cloud storage εφαρμογή σαν το Dropbox. Το πρόγραμμα συγχρονίζει τα αρχεία του χρήστη με τον ιδιωτικό server και είναι προσβάσιμα από το κινητό ή από desktop εφαρμογές. Το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<https://owncloud.org/>)

- **StackSync:** Το Stacksync είναι ένα open source storage για το προσωπικό Cloud του εκάστοτε χρήστη το οποίο προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες του. Το πρόγραμμα δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ασφάλεια, κωδικοποιώντας τα δεδομένα από την μεριά του πελάτη πριν αποσταλούν στο server. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται μόνο από το λειτουργικό σύστημα των Linux.

(<http://stacksync.org/>)

- Ομοίως αντίστοιχα storage open source είναι τα εξής: Seafile: (<http://seafile.com/>), Git-annex assistant: (<http://git-annex.branchable.com/assistant/>), SparkleShare: (<http://sparkleshare.org/>)

E-mail/Collaboration/Groupware

- **Zimbra:** Το zimbra είναι μια λύση παρόμοια με το Microsoft Exchange/Outlook το οποίο προσφέρει e-mail, ημερολόγιο, βιβλίο διευθύνσεων και ανταλλαγή αρχείων. Είναι σχεδιασμένο για το cloud είτε αυτό είναι δημόσιο είτε αυτό είναι ιδιωτικό. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από τα λειτουργικά συστήματα των Linux, Unix και OS X.

(<http://www.zimbra.com/>)

School Management/Learning Management Systems

- **OpenSIS:** Το OpenSIS είναι σχεδιασμένο για εκπαιδευτικά ιδρύματα ανεξαρτήτου μεγέθους. Αυτό το πληροφοριακό σύστημα καταγράφει βαθμούς, αναφορές, απουσίες και άλλα πολλά. Διανέμεται και σε δωρεάν έκδοση αλλά και επί πληρωμή και μπορεί να φιλοξενηθεί σε ένα σύστημα βασισμένο σε cloud. Το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα λειτουργικά συστήματα.

(<http://www.opensis.com/>)

- **Canvas:** Το Canvas είναι ένα σύστημα για εκπαιδευτικούς σκοπούς το οποίο στοχεύει στο να διευκολύνει την εκμάθηση εξ' αποστάσεως. Προσφέρει την δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου και των παρουσιών, ενθαρρύνει την συνεργασία μεταξύ του προσωπικού και των μαθητών χρησιμοποιώντας chat και πίνακες συζητήσεων. Παρέχει επίσης την δυνατότητα παρακολούθησης παλαιότερου υλικού και διαλέξεων, όπως επίσης οι χρήστες μπορούν να δούνε αναφορές για τον κάθε μαθητή, την τάξη ή τον διδάσκοντα. Τέλος υποστηρίζει Live Streaming με βίντεο από διαλέξεις. Το πρόγραμμα υποστηρίζεται από τα λειτουργικά συστήματα των Linux, Unix και OS X.

(<http://www.instructure.com/>)

5.3 Ικανοποίηση απαιτήσεων χρηστών και προτεινόμενες λύσεις

Απαιτήσεις χρηστών	Περιγραφή	OpenStack	Cloud Foundry	KVM	MongoDB	OwnCloud	Zimbra	Canvas
Μείωση κόστους	<i>Χαμηλότερο κόστος στην συντήρηση του software και του hardware ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος. Επιπλέον, δυνατότητα χρησιμοποίησης λιγότερων license για περισσότερα τερματικά</i>		✓	✓	✓	✓		✓
Μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ	<i>Ενίσχυση της υπολογιστικής ισχύς για εκτέλεση λογισμικών ανεξαρτήτως των απαιτήσεων τους</i>			✓				
Πρόσβαση από παντού	<i>Δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό και στον προσωπικό χώρο ανεξαρτήτου γεωγραφικής θέσης</i>			✓		✓	✓	✓
Ασφάλεια	<i>Μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα των χρηστών και του συστήματος</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ιδιωτικό δίκτυο	<i>Δημιουργία ενός ιδιωτικού δικτύου για κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα</i>	✓	✓				✓	✓
Αποθηκευτικός χώρος	<i>Περισσότερος αποθηκευτικός χώρος για τους χρήστες του συστήματος</i>			✓		✓		
Ενίσχυση των θεωριών εκπαίδευσης	<i>Δημιουργία εφαρμογών για την προώθηση της συνεργατικότητας και των υπόλοιπων θεωριών εκπαίδευσης</i>					✓		✓
Ευκολία στην χρήση	<i>Το περιβάλλον που θα δημιουργηθεί να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από χρήστες όλων των ηλικιών, χωρίς να είναι προϋπόθεση κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις</i>					✓	✓	✓
Ευχάριστο περιβάλλον εκμάθησης	<i>Το περιβάλλον που θα δημιουργηθεί να έχει τα κατάλληλα ερεθίσματα για να παρακινήσει τους χρήστες να ασχοληθούν</i>							✓
Ευκολία στον τρόπο διδασκαλίας	<i>Καλύτερη επίβλεψη προόδου των μαθητών</i>			✓		✓		✓
Τηλεδιάσκεψη	<i>Δυνατότητα παρακολούθησης του μαθήματος από απόσταση</i>							✓
Business environment	<i>Δημιουργία ενός εργασιακού περιβάλλοντος για την προετοιμασία των χρηστών για την μετέπειτα πορεία τους</i>	✓	✓					
Ευκολία στον τομέα της έρευνας	<i>Ενίσχυση της υπολογιστικής ισχύς, χαμηλότερο κόστος, ευελιξία</i>			✓		✓		✓
Προστασία περιβάλλοντος	<i>Δημιουργία συστημάτων που δεν θα επιβαρύνουν το περιβάλλον</i>			✓				

Πίνακας 3-Απαιτήσεις χρηστών βάση open source

5.4 Μια θεωρητική εφαρμογή σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που ήδη έχουν τεθεί

5.4.1 Τεχνικό κομμάτι της εφαρμογής

Παίρνοντας υπόψη και αναλύοντας τις απαιτήσεις των χρηστών, μπορούμε να προσδιορίσουμε το τι πραγματικά έχει ανάγκη το σύνολο των χρηστών για να δημιουργήσουμε μια θεωρητική εφαρμογή, η οποία θα διευκολύνει και θα παρέχει τα περισσότερα από τα εργαλεία τα οποία έχει ανάγκη ένας χρήστης στον τομέα της εκπαίδευσης.

Ξεκινώντας το τεχνικό κομμάτι της εφαρμογής μας, θα δημιουργήσουμε ένα infrastructure το οποίο θα έχει τα κατάλληλα εργαλεία για να δημιουργήσουμε το ιδιωτικό μας cloud δίκτυο ανάλογα με τις ανάγκες που υπάρχουν. Το πρόγραμμα που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των απαιτήσεων για την δημιουργία ενός infrastructure είναι το OpenStack. Όπως αναφέραμε και παραπάνω, το OpenStack δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οι υπολογιστικοί, οι αποθηκευτικοί και οι δικτυακοί πόροι ενός DataCenter και να διαχειρίζονται μέσω ενός κατάλληλα διαμορφωμένου περιβάλλοντος. Το OpenSource αυτό, παρέχει ορισμένα χρήσιμα εργαλεία τα οποία μας διευκολύνουν ιδιαίτερα. Κάποια από αυτά είναι, το object storage(**swift**) το οποίο γράφει τα αντικείμενα και τα δεδομένα σε πολλαπλούς δίσκους και τα διανέμει στους server του DataCenter. Με αυτή την τεχνική, σε περίπτωση όπου ένας server ή ένας σκληρός δίσκος αποτύχει, το OpenStack μπορεί να αντιγράψει το περιεχόμενο του από άλλους ενεργούς κόμβους σε νέες τοποθεσίες μέσα στο σύμπλεγμα. Το identity service(**Keystone**), παρέχει ένα κατάλογο με όλους τους χρήστες του δικτύου και της υπηρεσίες που έχουν πρόσβαση. Είναι ένα σύστημα αυθεντικοποίησης για το cloud δίκτυο μας παρέχει διάφορες μεθόδους αυθεντικοποίησης από πολύ απλές όπως username και password έως και πιο σύνθετες όπως το AWS-style(Amazon Web Service). Το Networking(Neutron) είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται, αλλά και να τροποποιούν το δίκτυο ανάλογα με τις απαιτήσεις τους. Το εργαλείο αυτό μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για να διαχωρίσουμε το δίκτυο ανάλογα με τις βαθμίδες εκπαίδευσης, έτσι ώστε να αποφύγουμε την συμφόρηση, αλλά και να καταφέρουμε να διαχειριζόμαστε και να συντηρούμε το δίκτυο πιο εύκολα και αποτελεσματικά

Μετάπειτα, θα πρέπει να δημιουργήσουμε την πλατφόρμα του δικτύου μας με την χρήση του Cloud Foundry. Ο λόγος που επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το συγκεκριμένο Open Source είναι γιατί η εφαρμογή αυτή μπορεί να συνδυαστεί με το OpenStack και δημιουργεί ένα PaaS περιβάλλον για τους προγραμματιστές. Το Cloud Foundry, υποστηρίζει ένα μεγάλο πλήθος γλωσσών προγραμματισμού όπως Java, Ruby, Python, Php, Go, Node.js και Scale γεγονός που μας δίνει ευελιξία στην επιλογή της, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες της εφαρμογής αλλά και την εξειδίκευση του προγραμματιστή. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα ανάλογα με την γλώσσα που χρησιμοποιούμε στην εφαρμογή μας, να αναγνωρίζονται αυτόματα ποιες είναι οι κατάλληλες υπηρεσίες. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιούμε Java και χρειαζόμαστε μία MySql βάση δεδομένων, το Cloud Foundry αμέσως επιλέγει την MySql.

Στο κομμάτι του Virtualization, δηλαδή την δημιουργία ενός Virtual Machine για να καλύψουμε τις ανάγκες των χρηστών για μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ, θα χρησιμοποιήσουμε την εφαρμογή Docker. Ο λόγος που πιστεύουμε ότι αυτή η εφαρμογή είναι κατάλληλη είναι ότι έχει διαφορετική αρχιτεκτονική σε σχέση με άλλα virtual Machine γεγονός που της δίνει την δυνατότητα να είναι πιο αποδοτική και μεταφέρσιμη. Επίσης, για τις εφαρμογές στο Docker δεν υπάρχει περιορισμός στην γλώσσα που θα επιλέξει ο κάθε προγραμματιστής, καθώς δεν υπάρχουν προβλήματα συμβατότητας. Τέλος, η εφαρμογή σου δίνει την επιλογή να αλλάξεις δυναμικά το πρόγραμμα σου προσθέτοντας νέες δυνατότητες και υπηρεσίες έτσι ώστε να είσαι σε θέση να διαχειρίζεσαι όποια προβλήματα μπορεί να παρουσιαστούν.

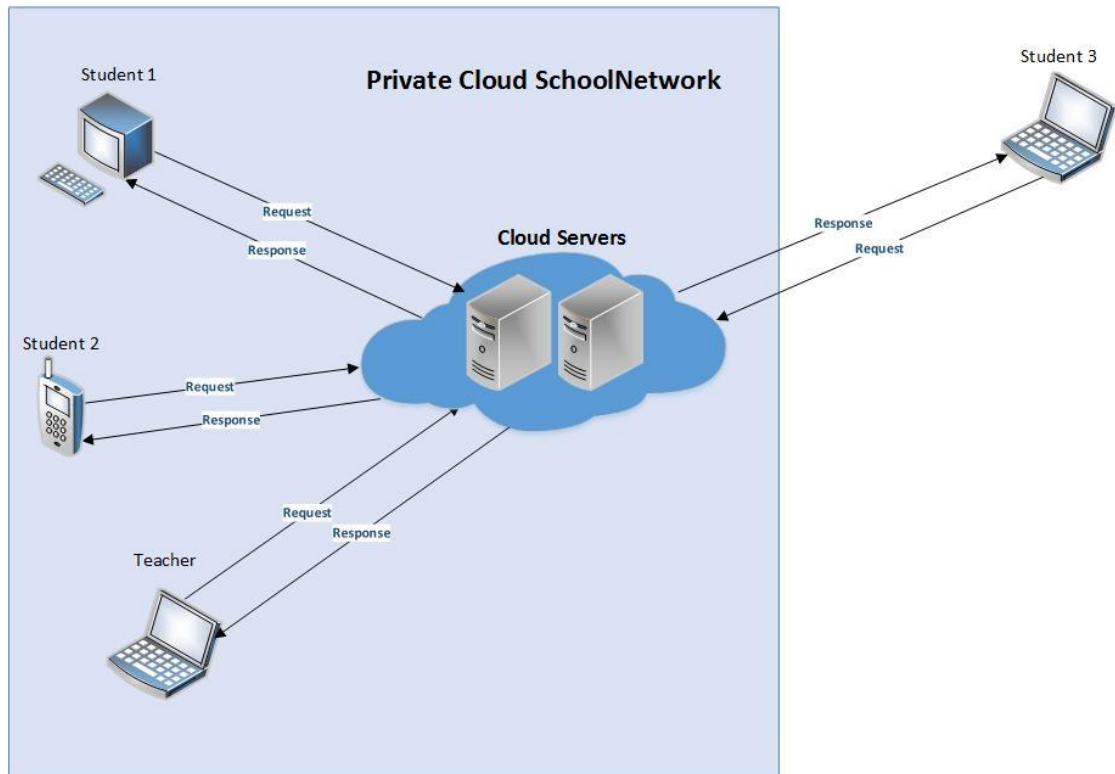
Ένα σημαντικό κομμάτι για την εφαρμογή μας είναι η βάση δεδομένων. Καθώς η εφαρμογή μας θα απευθύνεται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης θα πρέπει η βάση δεδομένων να είναι αρκετά μεγάλη σε χωρητικότητα και για αυτό τον λόγο επιλέξαμε το MongoDB. Η εφαρμογή αυτή υπόσχεται σχεδόν απεριόριστη χωρητικότητα για οποιαδήποτε υλοποίηση και αυξημένη ασφάλεια καθώς αποθηκεύει από μόνη της αντίγραφα ασφαλείας της κάθε βάσης ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Επιπλέον, ο διαχειριστής της βάσης μπορεί να παρακολουθήσει όλες τις αλλαγές και να ενημερώνεται μέσω πινάκων για την χρήση της βάσης καθώς επίσης μπορεί να ενημερωθεί άμεσα για οποιοδήποτε πρόβλημα υπάρξει και να το διορθώσει γρήγορα.

Ένα ακόμα σημαντικό θέμα σε μια εφαρμογή για εκπαιδευτικούς σκοπούς, είναι και ο αποθηκευτικός χώρος. Χρησιμοποιώντας το ownCloud μπορούμε να προσφέρουμε

στους χρήστες την δυνατότητα να αποθηκεύουν τα δεδομένα τους στο νέφος, να έχουν πρόσβαση σε αυτά από οποιαδήποτε συσκευή ηλεκτρονικής δικτύωσης και να τα μοιράζονται με όποιον αυτοί επιθυμούν. Σε επίπεδο ασφάλειας, το ownCloud έχει δύο τρόπους κρυπτογράφησης. Ο ένας είναι όταν τα δεδομένα μεταφέρονται από και προς τον εξυπηρετητή και ο δεύτερος είναι όταν ο χρήστης θέλει να αποθηκεύσει κάποια δεδομένα στο ownCloud αφού έχουν κωδικοποιηθεί. Για την δεύτερη μέθοδο ο χρήστης θα πρέπει να έχει χρησιμοποιήσει το ownCloud Encryption app.

Αν θέλουμε το σύστημα μας να είναι ολοκληρωμένο μπορούμε να ενσωματώσουμε και υπηρεσίες e-mail, ημερολόγιο, βιβλίο διευθύνσεων και ανταλλαγής αρχείων. Τις λειτουργίες αυτές μας τις δίνει η εφαρμογή Zimbra η οποία μπορεί να σχεδιαστεί κατάλληλα για το ιδιωτικό μας cloud. Οι χρήστες θα μπορούν να διαχειρίζονται τον λογαριασμό τους, είτε online είτε μέσω της desktop εφαρμογής.

Ολοκληρώνοντας την τεχνική ανάλυση του συστήματος μας, θεωρούμε πως δεν θα έπρεπε να παραλείψουμε μια εφαρμογή η οποία θα μπορεί να οργανώσει ένα σύστημα πληροφοριών για τους μαθητές το οποίο θα περιλαμβάνει γραφήματα τις προόδους τους, χρονοπρογράμματα, πίνακα βαθμολογίας, ιατρικό ιστορικό, απουσίες μαθητών. Επιπλέον σαν συμπληρωματικό πρόγραμμα θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε το Canvas για να καλύψουμε την ανάγκη για online μάθηση και πιο συγκεκριμένα Live Streaming των μαθημάτων, online βίντεο με προηγούμενες διαλέξεις αλλά και συνεργασία μεταξύ των καθηγητών και των μαθητών μέσω πινάκων συζητήσεων και chat.



Εικόνα 40- Διάγραμμα δικτύου εφαρμογής

5.4.2 Γραφικό κομμάτι της εφαρμογής

Αφού αναλύσαμε τι προγράμματα θα χρησιμοποιήσουμε για την υλοποίηση της εφαρμογής μας και πώς αυτή θα είναι δομημένη από τεχνική άποψη, στη συνέχεια θα περάσουμε στο γραφικό κομμάτι. Για λόγους ευκολίας και λειτουργικότητας, κατά την σύνδεση του κάθε χρήστη, ανάλογα με την ιδιότητα του (μαθητής πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας-τριτοβάθμιας), θα γίνεται ανακατεύθυνση σε κατάλληλα διαμορφωμένο γραφικό περιβάλλον για τον καθένα από αυτούς αφού θα έχουν εισάγει τα απαραίτητα πιστοποιητικά (username, password).

Για όλους τους χρήστες, θα έχουμε κάποιες κοινές λειτουργίες οι οποίες είναι:

- Προφίλ χρήστη
- E-mail
- Ημερολόγιο
- Κατάλογος μαθημάτων
- Πρόγραμμα
- Βιβλία-σημειώσεις
- Online παράδοση εργασιών.
- Βίντεο

- Απλές εφαρμογές (π.χ. διάφορες ασκήσεις)
- Συνομιλία μεταξύ μαθητών με κάμερα

Κατά την είσοδο του χρήστη στο σύστημα, θα πρέπει να δημιουργήσει το προφίλ του, το οποίο θα περιλαμβάνει προσωπικά στοιχεία του χρήστη, το σχολείο-πανεπιστήμιο στο οποίο ανήκει και ιατρικό ιστορικό. Κάποια από αυτά τα στοιχεία είναι αναγκαία για να μπορεί ο χρήστης να έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό του σχολείου-σχολής του. Στο προφίλ του χρήστη θα υπάρχει δυνατότητα να παραμετροποιήσει κάποια από τα στοιχεία του και να προσθέσει επιπλέον, να βλέπει την βαθμολογία του και να παρακολουθεί την πρόοδο του μέσω διαγραμμάτων.

Ο κάθε χρήστης θα έχει τον προσωπικό του λογαριασμό e-mail για να μπορεί να ανταλλάσσει αρχεία με τους άλλους χρήστες αλλά και να μπορεί να συνομιλεί με τους καθηγητές του.

Το ημερολόγιο της εφαρμογής θα δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να ενημερώνονται για τις προθεσμίες των εργασιών τους αλλά και να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να ορίσουν τις προσωπικές τους υπενθυμίσεις.

Στον κατάλογο μαθημάτων ο κάθε χρήστης θα μπορεί να δει τα μαθήματα του σχολείου-σχολής του, την ύλη του κάθε μαθήματος, μια μικρή περιγραφή του, ποιος είναι ο σκοπός του και ποιες οι προαπαιτούμενες γνώσεις. Επιπλέον, θα παρέχονται διάφοροι βοηθητικοί σύνδεσμοι ανάλογα με το μάθημα και τι θα πρέπει να διαβάσουν ή να υλοποιήσουν στο σπίτι.

Οι χρήστες θα μπορούν να ενημερώνονται για το πρόγραμμα τους το οποίο εκτός από τα μαθήματα και τις ώρες που θα γίνονται, θα περιλαμβάνει και κάποιες επιπλέον πληροφορίες όπως ο διδάσκοντας του κάθε μαθήματος, η αίθουσα διδασκαλίας.

Μια από τις σημαντικές λειτουργίες που θα παρέχει η εφαρμογή, είναι η δυνατότητα οι μαθητές-φοιτητές να έχουν πρόσβαση σε βιβλία και σημειώσεις τα οποία θα είναι διαθέσιμα σε ηλεκτρονική μορφή, για να μπορούν να έχουν πρόσβαση στο υλικό τους οποιαδήποτε στιγμή και από οποιοδήποτε μέρος.

Για τους μαθητές-φοιτητές μεγαλύτερων βαθμίδων της εκπαίδευσης θα δίνεται η δυνατότητα να παραδίδουν τις εργασίες τους σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του online συστήματος της πλατφόρμας σε συγκεκριμένη ώρα και ημερομηνία όπου θα έχει θέσει ο αρμόδιος καθηγητής.

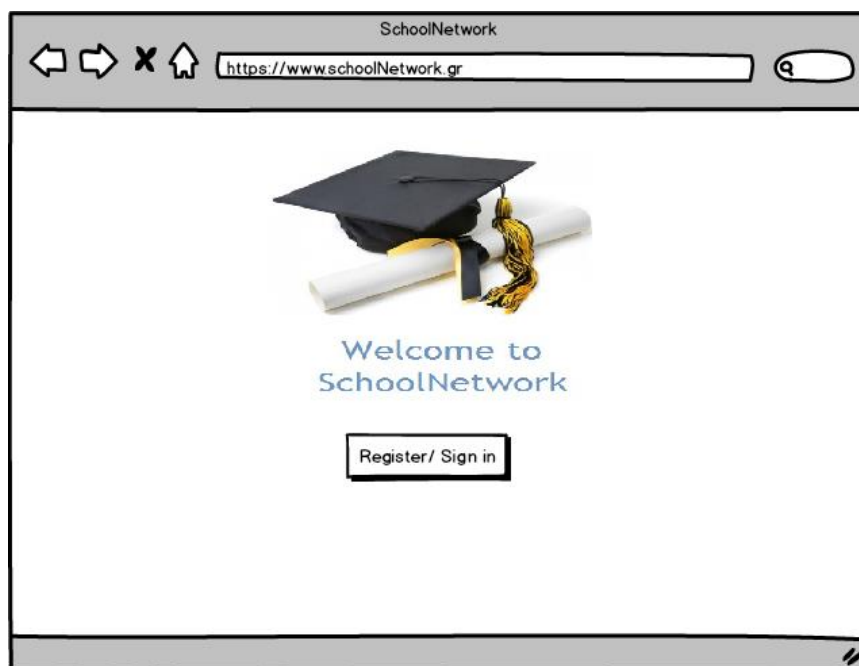
Η πλατφόρμα, βάση του σχεδιασμού της, θα προσφέρει την δυνατότητα αποθήκευσης των διαλέξεων του κάθε μαθήματος. Η λειτουργία αυτή, θα διευκολύνει τους μαθητές-φοιτητές όταν θέλουν να ανατρέξουν σε παλαιότερες διαλέξεις για τυχόν απορίες τους. Επιπλέον θα υποστηρίζεται live streaming των διαλέξεων, έτσι ώστε οποιοσδήποτε από τους διδασκόμενους που δεν θα μπορεί να έχει φυσική παρουσία στην αίθουσα, να μπορεί να παρακολουθεί από οποιαδήποτε τοποθεσία.

Σαν επιπλέον βοήθεια και ενίσχυση της μάθησης θα παρέχονται διάφορες ασκήσεις και προγράμματα σαν συμπληρωματικό υλικό, το οποίο θα είναι κατάλληλο για κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης. Το κομμάτι αυτό δεν θα είναι βαθμολογούμενο αλλά μέσω των ασκήσεων αυτών οι οποίες θα έχουν φιλικό περιβάλλον στον χρήστη (π.χ. GCompris), θα τους δίνει αφορμή για παραπάνω ενασχόληση με τα μαθήματα. Το συμπληρωματικό υλικό, μπορεί να βρίσκεται σε κάποιο Virtual Machine μοναδικό για κάθε χρήστη έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται το σύστημα του δεδομένου ότι το VM δίνει μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ στους χρήστες από πόρους της πλατφόρμας και όχι του προσωπικού τους συστήματος.

Τέλος, οι χρήστες θα μπορούν να συνομιλούν μεταξύ τους μέσω οπτικοακουστικών μέσων είτε για την ολοκλήρωση εργασιών που αφορούν το σχολείο τους είτε για την ανταλλαγή ιδεών ή επίλυση αποριών. Με τον τρόπο αυτό ενισχύονται οι θεωρίες της εκπαίδευσης, όπως η συνεργατικότητα με σκοπό την αποδοτικότερη μάθηση.

5.4.3 Γραφικό περιβάλλον-Mockups

Θέλοντας να δώσουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της εφαρμογής, δημιουργήσαμε στιγμιότυπα σε Mockups. Παρακάτω μπορούμε να δούμε πιο αναλυτικά τον τρόπο λειτουργίας και εμφάνισης της εφαρμογής. Για την δημιουργία των mockups χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα balsamiq [4] το οποίο διατίθεται δωρεάν είτε online, είτε για εγκατάσταση στον υπολογιστή μας.



Εικόνα 41-Αρχική σελίδα εφαρμογής

Πληκτρολογώντας τη παρακάτω διεύθυνση www.schoolNetwork.gr, ο κάθε χρήστης μπορεί να εισέλθει στην αρχική σελίδα της εφαρμογής όπου του δίνεται η δυνατότητα να συνδεθεί στο σύστημα εφόσον έχει δημιουργήσει έναν νέο λογαριασμό ως χρήστης.

A screenshot of a web browser window titled "SchoolNetwork" showing a registration and login form. The address bar displays "https://www.schoolNetwork.gr". The form is split into two columns: "New User" and "Log in".
The "New User" column contains the following fields:

- First Name :
- Last Name :
- Date of birth :
- Address :
- School :
- E-mail :
- Username :
- Password :
- Verify password :

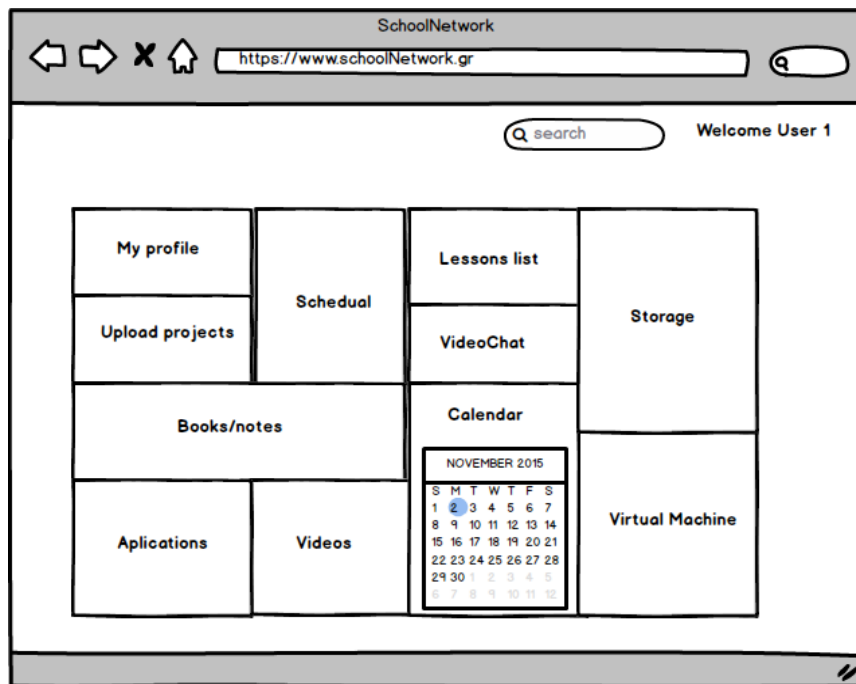
A "Submit" button is located at the bottom of this column.
The "Log in" column contains:

- Username :
- Password :

A "Log in" button is positioned below the password field.

Εικόνα 42-Register-Login

Στην παραπάνω σελίδα, ο χρήστης μπορεί να κάνει login εφόσον διαθέτει ήδη λογαριασμό, ή να δημιουργήσει τον δικό του λογαριασμό συμπληρώνοντας κάποια στοιχεία όπως ονοματεπώνυμο, ημερομηνία γέννησης, διεύθυνση, το σχολείο-σχολή στην οποία ανήκει ένα email, το username και το password που θα χρησιμοποιήσει για να κάνει ύστερα το Login.



Εικόνα 43- Βασική σελίδα εφαρμογής

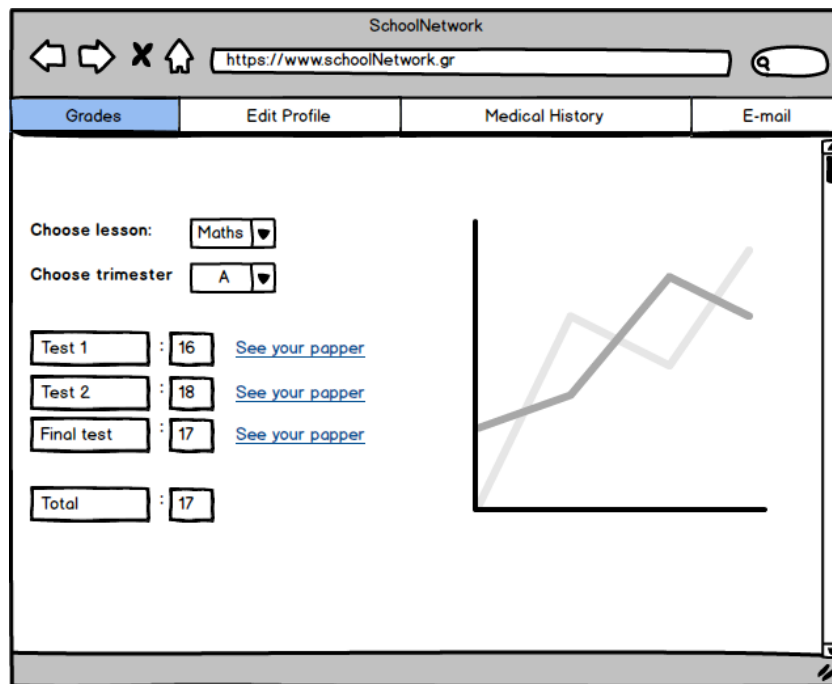
Στην βασική σελίδα, δίνονται όλες οι λειτουργίες που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης. Κάνοντας κλικ σε κάποια επιλογή από το μενού, ο χρήστης ανακατευθύνεται στην κατάλληλα διαμορφωμένη σελίδα.

Εικόνα 44- Προφίλ χρήστη

Επιλέγοντας από το μενού το My profile, ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τα στοιχεία που ήδη έχει συμπληρώσει κατά την εγγραφή του αλλά και να καταχωρήσει καινούργια στοιχεία. Τέλος, ο χρήστης θα μπορεί να ανεβάσει την φωτογραφία του και να σώσει τις αλλαγές του.

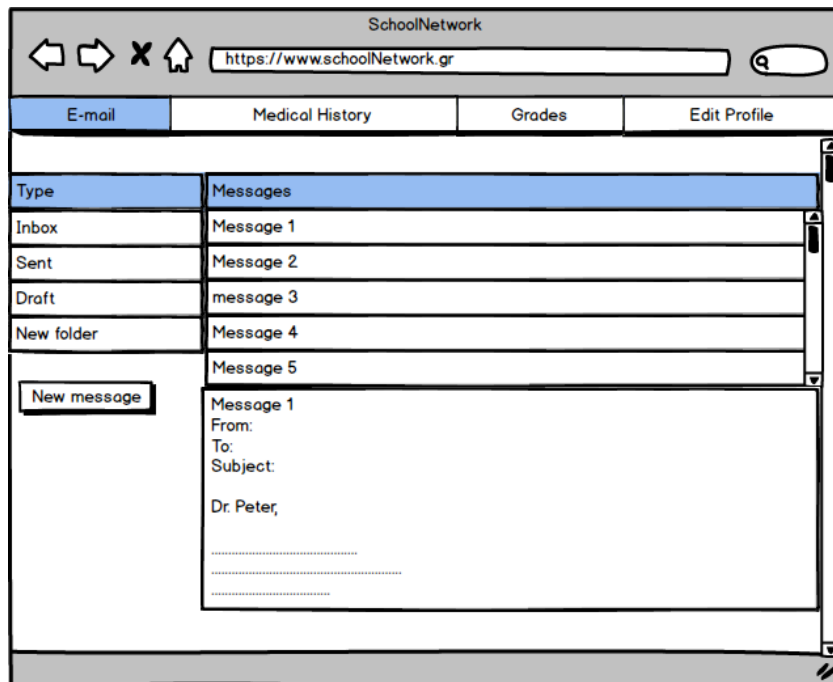
Εικόνα 45-Ιατρικό ιστορικό

Μια ακόμα δυνατότητα που δίνεται στον χρήστη, είναι η καταχώρηση του ιατρικού του ιστορικού όσο πιο αναλυτικά γίνεται αναλύοντας το πρόβλημα, αναφέροντας ποια θεραπεία ακολούθησε αλλά και παρατηρήσεις του θεραπευόντάς ιατρού. Το ιατρικό ιστορικό θα είναι προσβάσιμο από τους καθηγητές για την καλύτερη αντιμετώπιση των μαθητών.



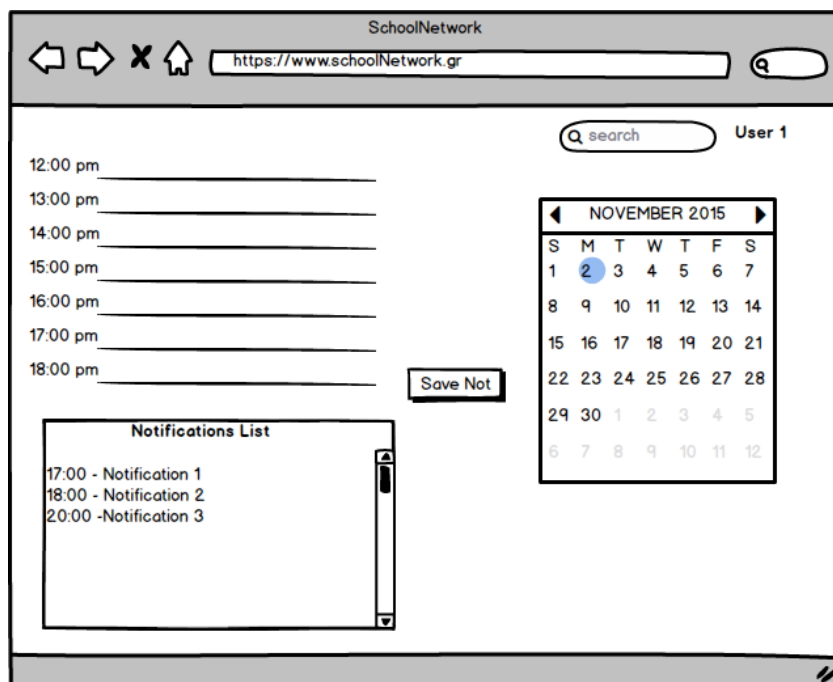
Εικόνα 46-Βαθμοί χρήστη

Σε αυτό το κομμάτι ο χρήστης θα μπορεί να δει αναλυτικά τους βαθμούς του, ανάλογα το μάθημα και το τρίμηνο που επιθυμεί. Επιπλέον του δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθεί την απόδοση του και την πρόοδο του μέσω διαγραμμάτων όπως και να μπορεί να δει το γραπτό του μετά την διόρθωση online.



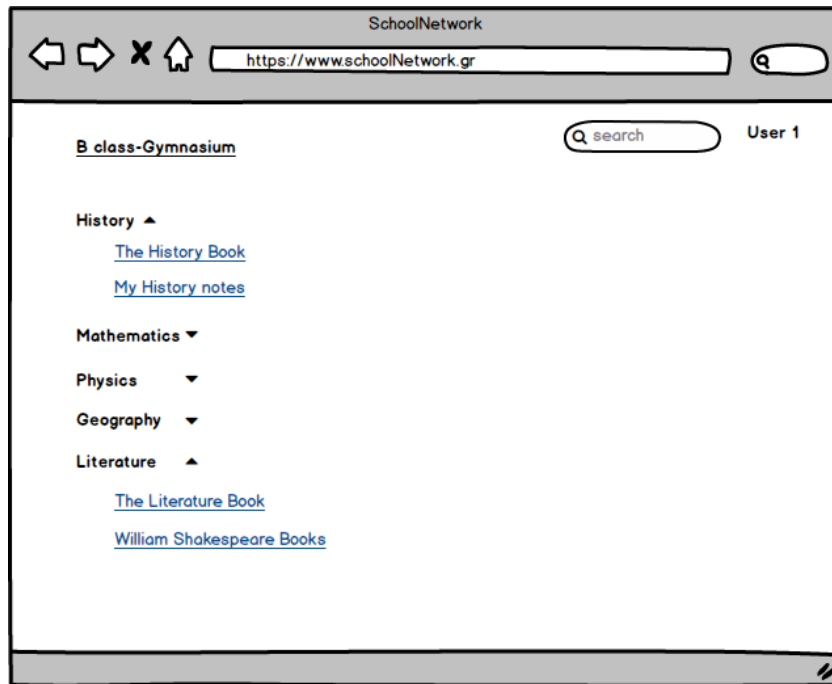
Εικόνα 47-Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο

Στην καρτέλα E-mail ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί τον ηλεκτρονικό του λογαριασμό, να στείλει και να λάβει email όπως επίσης και να έχει πρόσβαση στον ηλεκτρονικό κατάλογο με διευθύνσεις χρηστών του schoolNetwork.



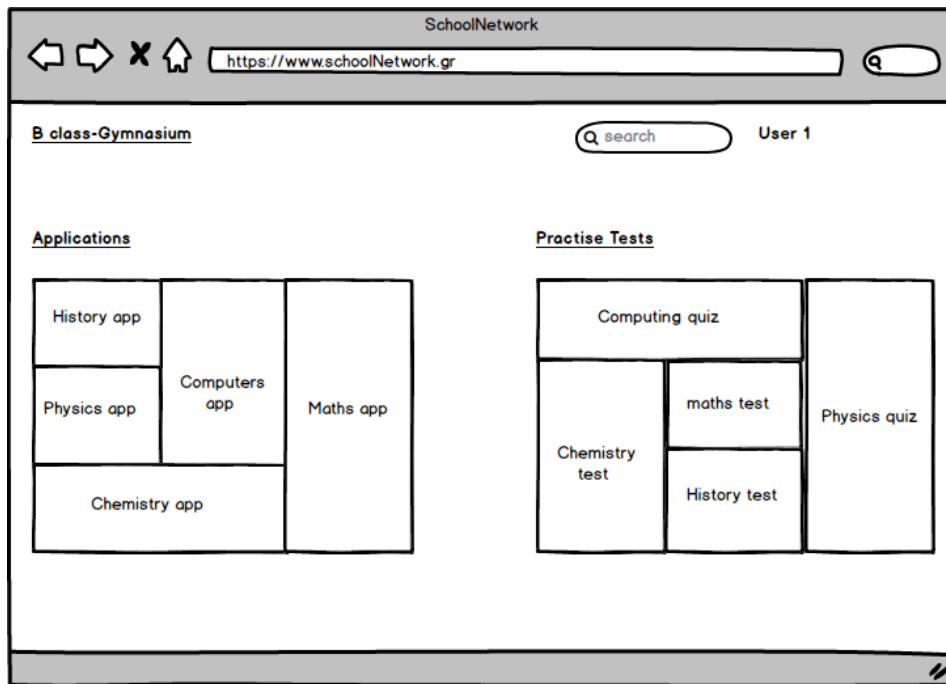
Εικόνα 48-Ημερολόγιο χρήση

Στην παραπάνω σελίδα, ο χρήστης θα μπορεί να σημειώνει στο ημερολόγιο του εργασίες και υπενθυμίσεις για να τις λαμβάνει οποιαδήποτε μέρα και ώρα επιθυμεί μέσω της λίστας ειδοποιήσεων. Το σύστημα θα ανανεώνει το ημερολόγιο του χρήστη με επιπλέον εργασίες που θα πρέπει να κάνει βάση των μαθημάτων που έχει επιλέξει.



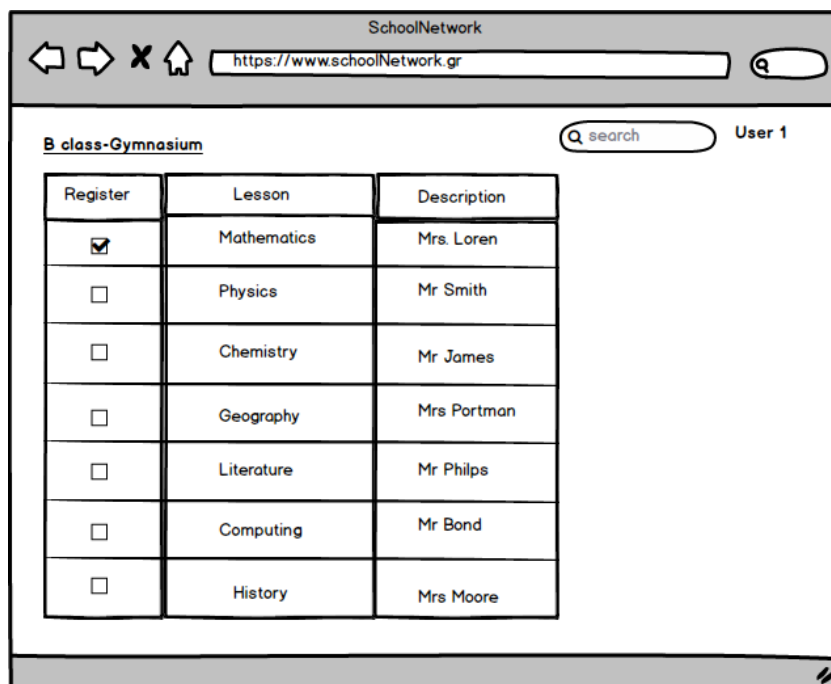
Εικόνα 49-Βιβλία και σημειώσεις

Ο χρήστης ανάλογα με την τάξη και τα μαθήματα που έχει επιλέξει θα μπορεί να βρίσκει σε αυτή την σελίδα σε ηλεκτρονική μορφή το βιβλίο του μαθήματος και τις σημειώσεις του καθηγητή, όπως επίσης και επιπλέον υλικό προς μελέτη.



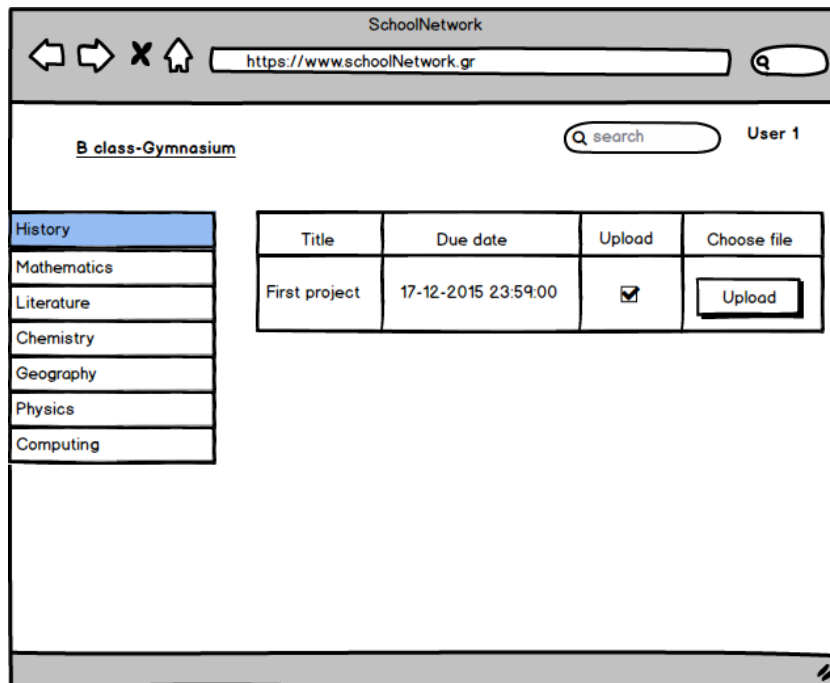
Εικόνα 50-Εφαρμογές-Τεστ

Σε αυτή την σελίδα, ο χρήστης θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε διάφορες επιμορφωτικές εφαρμογές για κάθε μάθημα που έχει επιλέξει να παρακολουθεί. Επιπλέον, θα του παρέχονται διάφορα τεστ και quiz μη-βαθμολογούμενα για να εξασκεί τις γνώσεις του.



Εικόνα 51-Κατάλογος μαθημάτων

Ο κατάλογος μαθημάτων ανάλογα με την τάξη του χρήστη θα έχει μια λίστα με υποχρεωτικά-επιλογής μαθήματα στα οποία θα μπορεί να κάνει εγγραφή για να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες και υλικό του μαθήματος.



Εικόνα 52-Παράδοση εργασιών

Στη σελίδα αυτή, ο χρήστης επιλέγοντας από το μενού το μάθημα που επιθυμεί θα μπορεί να ανεβάσει τις εργασίες του πριν την καταλυτική ημερομηνία που θα έχει θέσει ο κάθε διδάσκοντας.

Hours/Days	Monday	Tuesday	Wednesday
9:00 am	Mathematics	History	Geography
10:15 am	Physics	Literature	Chemistry
11:30 am	Chemistry	Mathematics	Literature
12:15 pm	Geography	Computing	Physics
13:10 pm	Literature	Geography	History
13:55 pm	Computing	Physics	Mathematics
14,30 pm	History	Chemistry	Computing

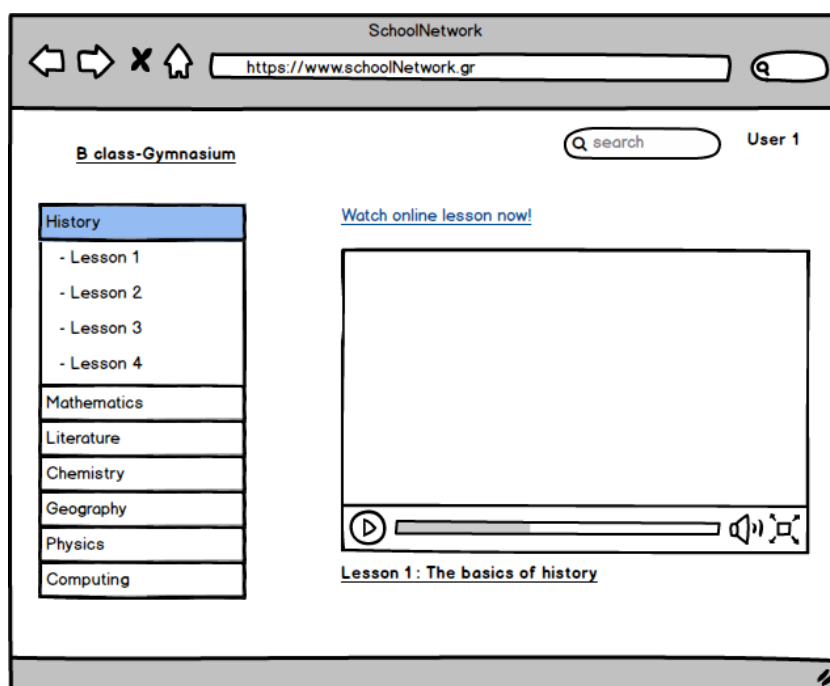
Εικόνα 53-Πρόγραμμα μαθημάτων

Εδώ θα αναγράφεται το εβδομαδιαίο πρόγραμμα παρακολούθησης μαθημάτων του κάθε χρήστη. Το πρόγραμμα θα συμπληρώνεται αυτόματα από το σύστημα ανάλογα με την τάξη που βρίσκεται ο χρήστης, αλλά θα δίνεται η δυνατότητα επεξεργασίας και τροποποίησης από τον κάθε ένα ξεχωριστά.

Name	Size	Modify
Notes	80.6 MB	4 months ago
Project	55.8 MB	2 days ago
-Client.java		
-Server.java		

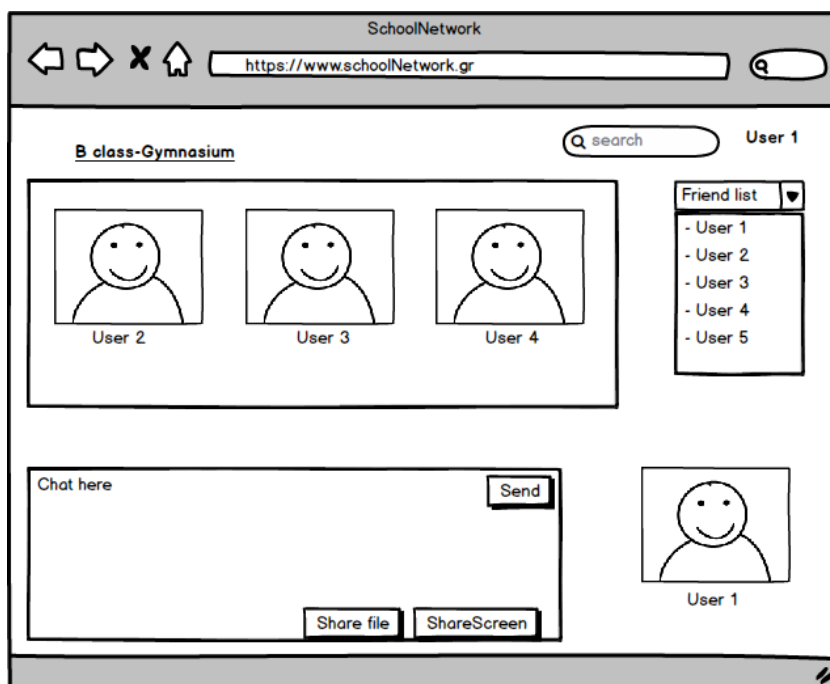
Εικόνα 54-Αποθηκευτικός χώρος

Ο κάθε χρήστης θα έχει πρόσβαση στον δικό του αποθηκευτικό χώρο, όπου θα μπορεί να ανεβάσει τα αρχεία του και να τα μοιραστεί με άλλους χρήστες του συστήματος. Η λειτουργία αυτή θα επιτευχθεί με την χρήση open source λογισμικού.



Εικόνα 55-Βίντεο διαλέξεων

Επιλέγοντας το μάθημα που ενδιαφέρει τον κάθε χρήστη, θα μπορεί να παρακολουθεί βίντεο των διαλέξεων είτε την ώρα που γίνεται το μάθημα(Live Streaming) είτε προηγούμενων διαλέξεων.



Εικόνα 56-Συνομιλία

Επιλέγοντας από το αρχικό μενού το Videochat οι χρήστες θα μπορούν να συνομιλούν μεταξύ τους με χρήση κάμερας, να μοιράζονται αρχεία και να μπορούν να κάνουν ορατή την οθόνη τους στους υπόλοιπους χρήστες. Τέλος θα υπάρχει λίστα με χρήστες του δικτύου που θα είναι ενεργοί εκείνη την ώρα για να τους προσθέσουν στην συνομιλία.

5.4.4 Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα

Σημαντικό ζήτημα στην υλοποίηση μιας εφαρμογής είναι η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα του συστήματος. Δεδομένου ότι το σύστημα απευθύνεται σε ευαίσθητες ηλικίες και στηρίζεται σε open source και cloud computing τεχνολογίες πρέπει να εξασφαλίσουμε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ασφάλεια για τους χρήστες.

Γενικά τα ζητήματα ασφάλειας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε εσωτερικά και εξωτερικά. Εσωτερικά προβλήματα είναι αυτά που αφορούν τον ανθρώπινο παράγοντα στην δημιουργία και διαχείριση της εφαρμογής ενώ εξωτερικά είναι οποιαδήποτε ανεπιθύμητη δραστηριότητα – απειλή θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την ακεραιότητα της εφαρμογής.

Στα εσωτερικά ζητήματα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε αρχικά οποιαδήποτε θέματα ασφάλειας θα μπορούσαν να προκύψουν από την δημιουργία της web εφαρμογής σε ένα πρόγραμμα κατασκευής ιστοσελίδων όπως το Joomla, το Wordpress ή εξ'

ολοκλήρου χειρόγραφου κώδικα όπως. Επιπλέον, επιβάλλεται σε μία εφαρμογή όπως η συγκεκριμένη, που οι χρήστες έχουν προσωπικούς λογαριασμούς με κωδικό πρόσβασης να υπάρχει κρυπτογράφηση του κωδικού στην βάση έτσι ώστε ακόμα και ο διαχειριστής ή ο δημιουργός να μην μπορεί να γνωρίζει τους κωδικούς. Στα πλαίσια της διαχείρισης και επεξεργασίας των δεδομένων των χρηστών, είναι σημαντικό να υπάρχει σωστό access control και auditing για τα άτομα τα οποία θα έχουν δικαίωμα πρόσβασης καθώς οι πληροφορίες είναι εμπιστευτικές. Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι οι χρήστες είναι μόνο μαθητές και καθηγητές του σχολείου θα πρέπει να υπάρχει ένα σύστημα ελέγχου για το ποιος μπορεί να κάνει λογαριασμό στην εφαρμογή. Έτσι θα μπορούσαμε να ζητάμε στοιχεία από τους χρήστες που κάνουν αίτηση, για την ταυτοποίηση τους ή να δημιουργούνται οι λογαριασμοί βάση των στοιχείων του χρήστη κατά την εγγραφή του στο εκάστοτε σχολείο. Τέλος, λόγω του ότι η εφαρμογή θα μπορούσε να φιλοξενηθεί σε ένα public cloud πάροχο, αν υποθέσουμε ότι το δίκτυο δεν είναι private, υπάρχει ο κίνδυνος τα δεδομένα να αποθηκεύονται σε κάποιο server ο οποίος δεν βρίσκεται στην χώρα μας, με αποτέλεσμα να υπάρχει διαφορετική νομοθεσία όσο αφορά την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των δεδομένων.

Στα εξωτερικά ζητήματα θα μπορούσαμε να κατατάξουμε το denial of service καθώς μιλάμε για web application. Το denial of service είναι συχνό φαινόμενο σε διαδικτυακές υπηρεσίες που έχει ως σκοπό να καταστήσει το σύστημα αδρανές ή ανίκανο να εξυπηρετήσει τους χρήστες. Δυστυχώς για αυτού του είδους την επίθεση δεν υπάρχει κάποιος τρόπος να προστατευτεί το σύστημα. Στη συνέχεια, θα πρέπει να φροντίσουμε να υπάρχει https πρωτόκολλο καθώς οι χρήστες για να εισέλθουν στο σύστημα θα πρέπει να εισάγουν τα στοιχεία τους. Με αυτόν το τρόπο προσφέρετε αυθεντικοποίηση του ιστότοπου και προστασία της ιδιωτικότητας και ακεραιότητας της ανταλλαγής δεδομένων. Κατά συνέπεια για την κρυπτογράφηση της σύνδεσης θα πρέπει να χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο TLS (Transport Layer Security), το οποίο διασφαλίζει την ασφάλεια των δεδομένων κατά την επικοινωνία δύο εφαρμογών. Επίσης, ως εξωτερικό παράγοντα θα μπορούσαμε να εντάξουμε το ενδεχόμενο σε περίπτωση αποτυχίας του infrastructure, του platform ή του application υπάρχει κίνδυνος να αποτύχουν και τα υπόλοιπα καθώς διαμοιράζονται μεταξύ τους τους ίδιους πόρους και αλληλεξαρτώνται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: SCHOOL NETWORK

6.1 Εισαγωγή

Θέλοντας να παρέχουμε μια εικόνα για το πώς η παραπάνω θεωρητική ανάλυση θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην πράξη, αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε ένα web application το οποίο θα είναι ένα δείγμα της παραπάνω εφαρμογής. Παρόλο που η υλοποίηση δεν είναι ολοκληρωμένη, υλοποιήσαμε τα κομμάτια της που έχουν σχέση με τα μοντέλα υπηρεσιών και ο συνδυασμός τους με τις θεωρίες της εκπαίδευσης. Παρακάτω, υπάρχει εκτενέστερη περιγραφή για τις μεθόδους και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και διάφορες παρατηρήσεις-συμπεράσματα τα οποία συναντήσαμε κατά την εκπόνηση της.

Η web εφαρμογή ονομάστηκε schoolnetwork και η διεύθυνση στην οποία βρίσκεται είναι <http://myschoolnetwork.azurewebsites.net/>.

6.2 Εργαλεία δημιουργίας της εφαρμογής

Visual studio 2015

Για την υλοποίηση της εφαρμογής School Network, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο του **Visual studio 2015** (διατίθεται δωρεάν στους φοιτητές μέσω του MSDN) καθώς το πρόγραμμα αυτό έχει καλύτερη αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα cloud της Microsoft (Azure). Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία των λειτουργιών της εφαρμογής είναι η C# σε .NET Framework, ενώ το γραφικό κομμάτι της εφαρμογής υλοποιήθηκε σε cshtml, JavaScript και css.

MVC

Ένα νέο Pattern που χρησιμοποιείται στην αρχιτεκτονική του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και σε web εφαρμογές, είναι το MVC (Model, View, Controller) Pattern. Στο MVC, το Model αναπαριστά τις πληροφορίες που η εφαρμογή χρησιμοποιεί αλλά και διαχειρίζεται την ανάκτηση/αποθήκευση των δεδομένων. Το View αναπαριστά το κομμάτι της εφαρμογής που αλληλεπιδρά με τον χρήστη.

Προσδιορίζει, πως τα δεδομένα τα οποία διαχειρίζεται το Model θα παρουσιαστούν στον χρήστη. Επιπλέον, υπάρχει ο Controller, ο οποίος αναπαριστά την διεπαφή (interface) μεταξύ του Model και του View που μεταφράζει τις αλληλεπιδράσεις που συμβαίνουν στο View, σε αντίστοιχες δράσεις που πρέπει να εκτελεστούν από το Model.

SQL Server

Για την δημιουργία της βάσης δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε ο Sql Server 2014 της Microsoft. Ο λόγος προτίμησης του συγκεκριμένου προγράμματος είναι πρωτίστως η συμβατότητα του με το Azure και δευτερευόντως η δωρεάν παροχή του στην ακαδημαϊκή κοινότητα του πανεπιστημίου.

Singleton pattern

Το singleton pattern είναι ένα από τα πιο δημοφιλή patterns σε δημιουργία λογισμικού. Πιο αναλυτικά, το singleton είναι μια κλάση η οποία επιτρέπει την δημιουργία ενός μοναδικού στιγμιότυπου (instance) του εαυτού της. Συνήθως δεν επιτρέπεται να προσδιοριστούν οι παράμετροι όταν δημιουργείται το στιγμιότυπο (instance), καθώς σε διαφορετική περίπτωση ένα αίτημα για δεύτερο στιγμιότυπο με διαφορετική παράμετρο θα προκαλούσε προβλήματα. Σχεδιαστικά patterns όπως αυτά, είναι ιδιαίτερα χρήσιμα κατά την διάρκεια της δημιουργίας πληροφοριακών συστημάτων, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να βοηθήσουν στην ανάλυση των υπάρχοντων συστημάτων.

Repository pattern

Το Repository pattern, απέκτησε μεγάλη δημοτικότητα όταν πρωτοπαρουσιάστηκε το 2004. Συγκεκριμένα, παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας ιδεατών δεδομένων (abstraction of data) έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργεί η εφαρμογή. Ουσιαστικά, η προσθήκη, διαγραφή, ανανέωση και επιλογή αντικειμένων από την βάση, γίνεται μέσω κάποιων συγκεκριμένων μεθόδων, χωρίς να υπάρχει ανάγκη να γίνεται συνέχεια σύνδεση με την βάση. Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα που προσφέρει αυτό το pattern, είναι ότι σε περίπτωση που θελήσει κάποιος να αλλάξει ένα πίνακα ή μια καταχώρηση στη βάση όλες οι αλλαγές μπορούν να γίνουν απευθείας εκεί, χωρίς να επηρεαστεί ο υπόλοιπος κώδικας.

Microsoft Azure

Η Microsoft δημιούργησε μια πλατφόρμα βασισμένη σε cloud τεχνολογία η οποία ονομάστηκε Windows Azure. Το Azure, είναι μια ανοιχτή και ευέλικτη πλατφόρμα που προσφέρει cloud υπηρεσίες με τιμολόγηση pay per use. Υποστηρίζει διάφορα λειτουργικά συστήματα, γλώσσες προγραμματισμού, frameworks και μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα στο ήδη υπάρχον προγραμματιστικό περιβάλλον του κάθε χρήστη. Ενδεικτικά, κάποιες από τις υπηρεσίες που προσφέρει είναι:

- Virtual Machine
- SQL Server
- SQL Database
- Web Application
- Storage

Για την υλοποίηση της εφαρμογής SchoolNetwork, δημιουργήσαμε ένα ακαδημαϊκό λογαριασμό στην πλατφόρμα του Azure το οποίο μας έδινε δωρεάν, περιορισμένη πρόσβαση σε ορισμένες από τις υπηρεσίες που προσφέρει.

6.3 Ανάλυση υλοποίησης εφαρμογής SchoolNetwork

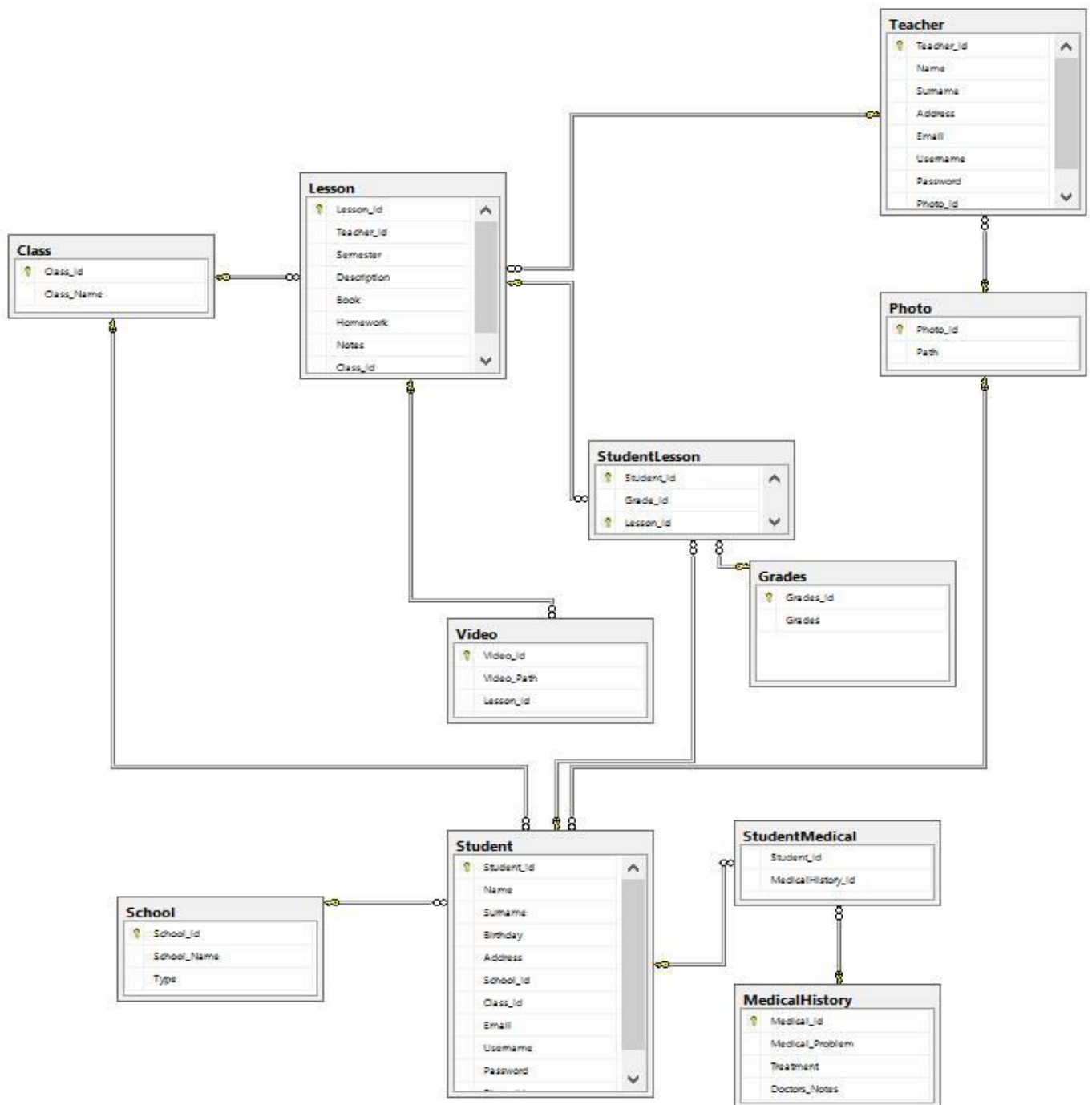
6.3.1 Τεχνική ανάλυση εφαρμογής

Έχοντας σαν βάση την θεωρητική ανάλυση της εφαρμογής, αποφασίσαμε να υλοποιήσουμε μια διεπαφή, που αλληλεπιδρά με τον χρήστη-μαθητή. Παραλήφθηκε ο καθηγητής και ο διαχειριστής της εφαρμογής καθώς για τις ανάγκες τους θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα καινούργιο και ξεχωριστό περιβάλλον για τον καθένα.

Ως βασική ιδέα για την δημιουργία της εφαρμογής SchoolNetwork, ήταν η ανάπτυξη μιας ιστοσελίδας βασισμένη σε τεχνολογία Cloud. Η εφαρμογή θα προσφέρει οποιαδήποτε μεμονωμένη υπηρεσία θα μπορούσε να χρειαστεί ένας χρήστης-μαθητής, μέσα σε ένα ενοποιημένο περιβάλλον.

Ξεκινώντας την δημιουργία της ιστοσελίδας, υλοποιήσαμε αρχικά μια βάση δεδομένων στον SQL Server έχοντας σαν οδηγό τα mockups που παρουσιάσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Η βάση δεδομένων, αποτελείται από τους εξής πίνακες: Student, Student Lesson (ενδιάμεσος του Student και του Lesson), Teacher, Lesson, Grades, Class, Medical history, Student Medical (ενδιάμεσος του Student και του Medical History),

Photo, School και Video. Ο λόγος δημιουργίας ενδιάμεσων πινάκων, είναι για περιπτώσεις όπου έχουμε πολλαπλές εγγραφές και για ευκολία στην ανάκληση δεδομένων από τον κώδικα. Επιπλέον, για την καλύτερη οργάνωση και την αποδοτικότητα του κώδικα της εφαρμογής, δημιουργήθηκαν stored procedures στα οποία υπάρχουν προκαθορισμένα queries που θα καλούνται μέσα στην εφαρμογή. Οι πίνακες που δημιουργήθηκαν, απευθύνονται αποκλειστικά στο κομμάτι της εφαρμογής που υλοποιήσαμε. Σε μια πιο ολοκληρωμένη και μεγαλύτερη κλίμακα, οι πίνακες θα ήταν περισσότεροι και τροποποιημένοι λόγω της προσθήκης επιπλέον λειτουργιών και διεπαφών.



Εικόνα 57- Σχεδιάγραμμα βάσης δεδομένων

Το επόμενο βήμα ήταν η δημιουργία του γραφικού περιβάλλοντος και των λειτουργιών με την χρήση του Visual Studio. Δημιουργήσαμε ένα web application project το οποίο χρησιμοποιεί το MVC pattern όσο αφορά την διάταξη του κώδικα. Επιπλέον, για την δική μας διευκόλυνση, καλύτερη απόδοση και επαναχρησιμοποίηση του κώδικα, δημιουργήθηκε το Data Factory.

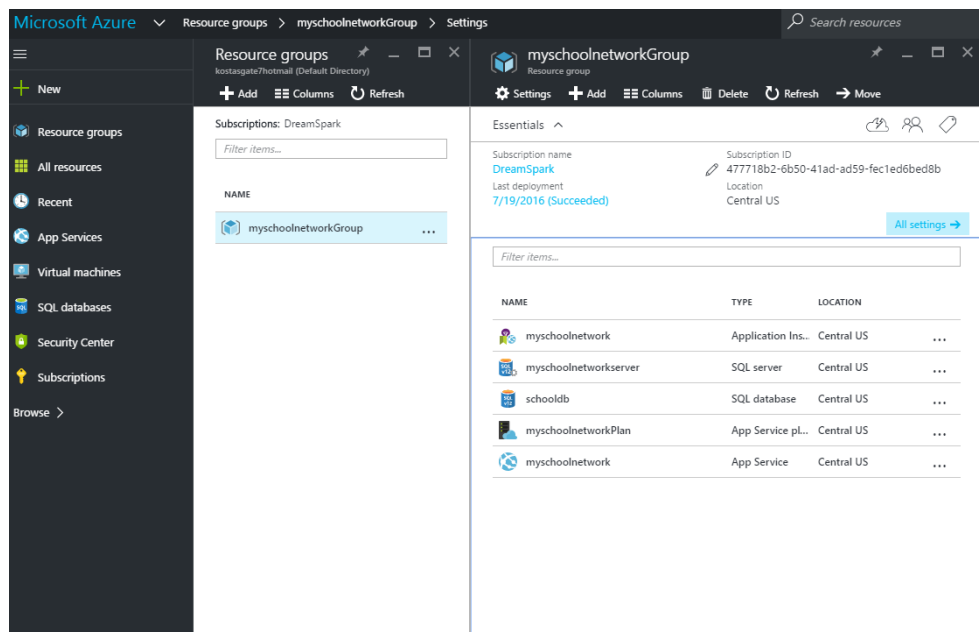
Το Data Factory, είναι μια βιβλιοθήκη η οποία ενσωματώθηκε μέσα στο αρχικό μας project. Σκοπός του Data Factory, είναι να επικοινωνεί με την βάση και να επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα όλα τα δεδομένα. Για να γίνει αυτό, δημιουργήσαμε μία κλάση η οποία περιέχει αποκλειστικά μεθόδους για την δημιουργία σύνδεσης και ανταλλαγής δεδομένων με την βάση. Επιπλέον χρησιμοποιώντας το Singleton pattern δημιουργείται ένα στιγμίοτυπο (instance), το οποίο επιτρέπει μοναδική σύνδεση προς τη βάση κάθε φορά. Με τον τρόπο αυτό, η επικοινωνία προς την βάση γίνεται πιο σταθερή και έτσι οι πιθανότητες να υπερφορτωθεί το σύστημα ελαττώνονται. Στην συγκεκριμένη κλάση υπάρχουν και κάποιες μέθοδοι, οι οποίες δέχονται ως παράμετρο το query ή το store procedure που επιθυμούμε και αφού γίνει η σύνδεση με την βάση, μας επιστρέφουν τα αποτελέσματα και κλείνουν την σύνδεση.

Επιπλέον, δημιουργήθηκε interface για κάθε ένα από τα entities (ως entity ορίστηκε ο κάθε πίνακας της βάσης) και αντίστοιχες κλάσεις που κληρονομούν το κάθε interface. Εν συνεχεία, ακολουθώντας την λογική του Repository pattern κατασκευάστηκαν Repository interfaces για το κάθε entity με αντίστοιχες κλάσεις που τα κληρονομούν. Στις κλάσεις αυτές, υλοποιούνται μέθοδοι όπως Add, Delete, FindById και παρόμοιες μεθόδους ανάλογα την ενέργεια που χρειάζεται να ολοκληρωθεί.

Στο κυρίως project της εφαρμογής, κατηγοριοποιήθηκαν οι κλάσεις μέσω του MVC όπως εξηγείται παρακάτω. Στο Model δημιουργήθηκαν κλάσεις πανομοιότυπες με τους πίνακες της βάσης που δημιουργήσαμε προηγουμένως. Κάθε κλάση αναπαριστά έναν πίνακα και έχει μέσα μεθόδους για την κάθε στήλη. Η λειτουργία του model, είναι να ενημερώνει το view και τον controller όταν υπάρχει αλλαγή στα δεδομένα που παίρνει από την βάση. Στο View, περιέχονται όλα τα Layouts που ακολουθεί η κάθε σελίδα. Ένα Layout, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μία ή περισσότερες σελίδες και στον κώδικα του εμπεριέχεται η εντολή για να γίνουν include το css και το JavaScript της κάθε σελίδας. Το view, αναπαριστά γραφικά όλες τις πληροφορίες που περιέχονται στη βάση δημιουργώντας μια γραφική παρουσίαση τους στον χρήστη. Στον Controller δημιουργήσαμε μεθόδους οι οποίες είτε παρέχουν πληροφορίες στο view από την βάση, είτε ενημερώνουν την βάση για οποιαδήποτε αλλαγή έγινε στο view.

Τελειώνοντας την δημιουργία της εφαρμογής στο Visual Studio, θα πρέπει να ρυθμίσουμε το Azure κατάλληλα έτσι ώστε να μπορεί να φιλοξενήσει το web application. Αρχικά θα πρέπει να κάνουμε είσοδο στο portal του Azure και να δημιουργήσουμε όλα τα απαραίτητα resources (πόρους) που απαιτούνται. Έτσι,

ξεκινώντας δημιουργούμε ένα Resource Group στο οποίο θα περικλείονται όλοι οι πόροι που θα χρειαστούμε για την συγκεκριμένη υλοποίηση. Καλό θα ήταν να αναφέρουμε πώς όλοι μας οι πόροι δημιουργήθηκαν σε συγκεκριμένο Server με Location Central US έτσι ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα συμβατότητας ή time out στην επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης. Έτσι λοιπόν δημιουργούμε έναν SQL Server ο οποίος θα φιλοξενεί την SQL Database που δημιουργούμε μετέπειτα. Η βάση για τις ανάγκες της εφαρμογής μας, έχει collation SQL_Latin1_General_CP1253_CI_AI για να αναγνωρίζει όλες τις καταχωρήσεις που γίνονται στη βάση στα ελληνικά. Επιπρόσθετα, δημιουργήσαμε ένα App Service Plan, το οποίο ακολουθεί η εφαρμογή μας. Η υπηρεσία αυτή είναι υποχρεωτική για κάθε καινούργιο app καθώς λειτουργεί σαν πλαίσιο της. Το Service Plan, προσδιορίζει χαρακτηριστικά όπως η τοποθεσία, οι υπηρεσίες που προσφέρονται, το κόστος αλλά και οι υπολογιστικοί πόροι που αλληλεπιδρούν με την εφαρμογή. Στην περίπτωση μας, η εφαρμογή κοστολογείται δωρεάν. Τέλος, δημιουργούμε ένα νέο web app στο οποίο μετέπειτα θα ανεβάσουμε την εφαρμογή που έχουμε προγραμματίσει.



Εικόνα 58-Azure web app resources

Αφού έχουμε κάνει πλέον τις κατάλληλες ρυθμίσεις στο portal του Azure, μπορούμε να επιστρέψουμε στο Visual studio και να κάνουμε δημοσίευση την εφαρμογή μας. Για να γίνει επιτυχής η δημοσίευση της εφαρμογής, θα πρέπει να περάσουμε τα στοιχεία που έχουμε στο Azure και στο Visual Studio έτσι ώστε να συνδέσουμε τα δύο αυτά

προγράμματα. Αν η σύνδεση είναι επιτυχής, επιλέγουμε το resource group που έχουμε ήδη φτιάξει για την εφαρμογή και στην περίπτωση που έχουμε βάση δεδομένων, ελέγχουμε το connection String αν είναι συμπληρωμένο σωστά και κάνουμε την δημοσίευση μας.

6.3.2 Γραφική ανάλυση εφαρμογής

Μεταβαίνοντας στο γραφικό κομμάτι της εφαρμογής, κατασκευάστηκε μια αρχική σελίδα όπου ο χρήστης θα μπορεί να πάρει κάποιες βασικές πληροφορίες για την εφαρμογή, όπως το τι προσφέρει, ποια είναι τα οφέλη της και πώς θα μπορούσε να γίνει μέλος και αν επικοινωνήσει με τους υπεύθυνους. Μέσω αυτής της σελίδας, μπορεί επιπλέον να εγγραφεί στο σύστημα και να κάνει σύνδεση από όπου θα ανακατευθυνθεί σε μία νέα σελίδα με μενού επιλογών ανάλογη της βαθμίδας εκπαίδευσης του μαθητή. Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικές εικόνες από την εφαρμογή.



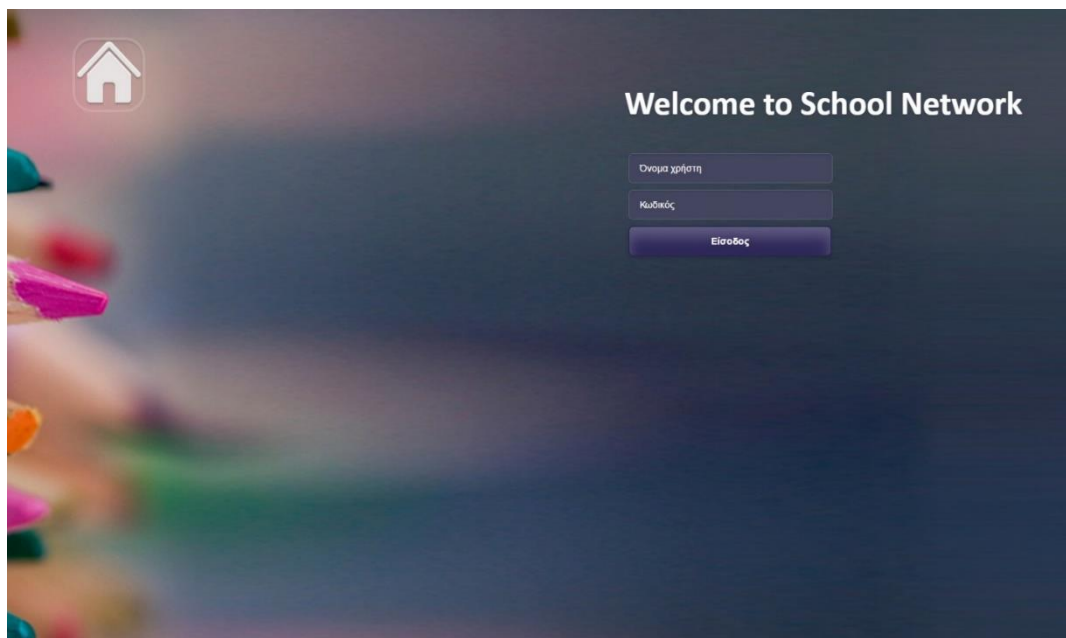
Εικόνα 59-Αρχική σελίδα SchoolNetwork

Στην αρχική σελίδα του SchoolNetwork, υπάρχουν πληροφορίες για την εφαρμογή και τι προσφέρει στους χρήστες. Από εδώ δίνεται η δυνατότητα εγγραφής ή εισόδου στο σύστημα.



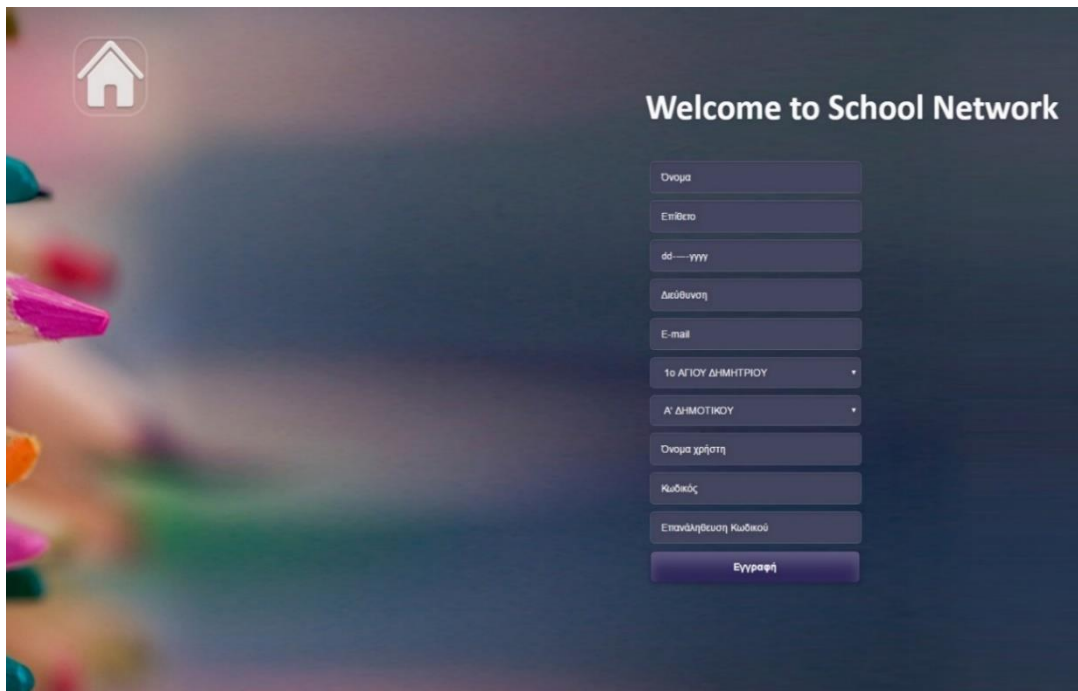
Εικόνα 60-Σχετικά με το SchoolNetwork

Στην σελίδα «σχετικά», υπάρχουν πληροφορίες για τις δυνατότητες και τα οφέλη της εφαρμογής. Επιπλέον αναγράφεται ο λόγος της δημιουργίας της web εφαρμογής για τις ανάγκες της διπλωματικής εργασίας.



Εικόνα 61-Σύνδεση στο SchoolNetwork

Στην παραπάνω εικόνα, αναπαρίσταται η φόρμα που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για την είσοδο του στο σύστημα.

The image shows a registration form titled "Welcome to School Network" on a dark blue background. In the top left corner, there is a white house icon. The form consists of several input fields: "Όνομα", "Επίθετο", "δδ— γγγγ", "Διεύθυνση", "E-mail", a dropdown menu with "1ο ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ", another dropdown menu with "Α' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ", "Όνομα χρήστη", "Κωδικός", and "Επανάληψη Κωδικού". At the bottom of the form is a purple button labeled "Εγγραφή".

Welcome to School Network

Όνομα

Επίθετο

δδ— γγγγ

Διεύθυνση

E-mail

1ο ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

Α' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Όνομα χρήστη

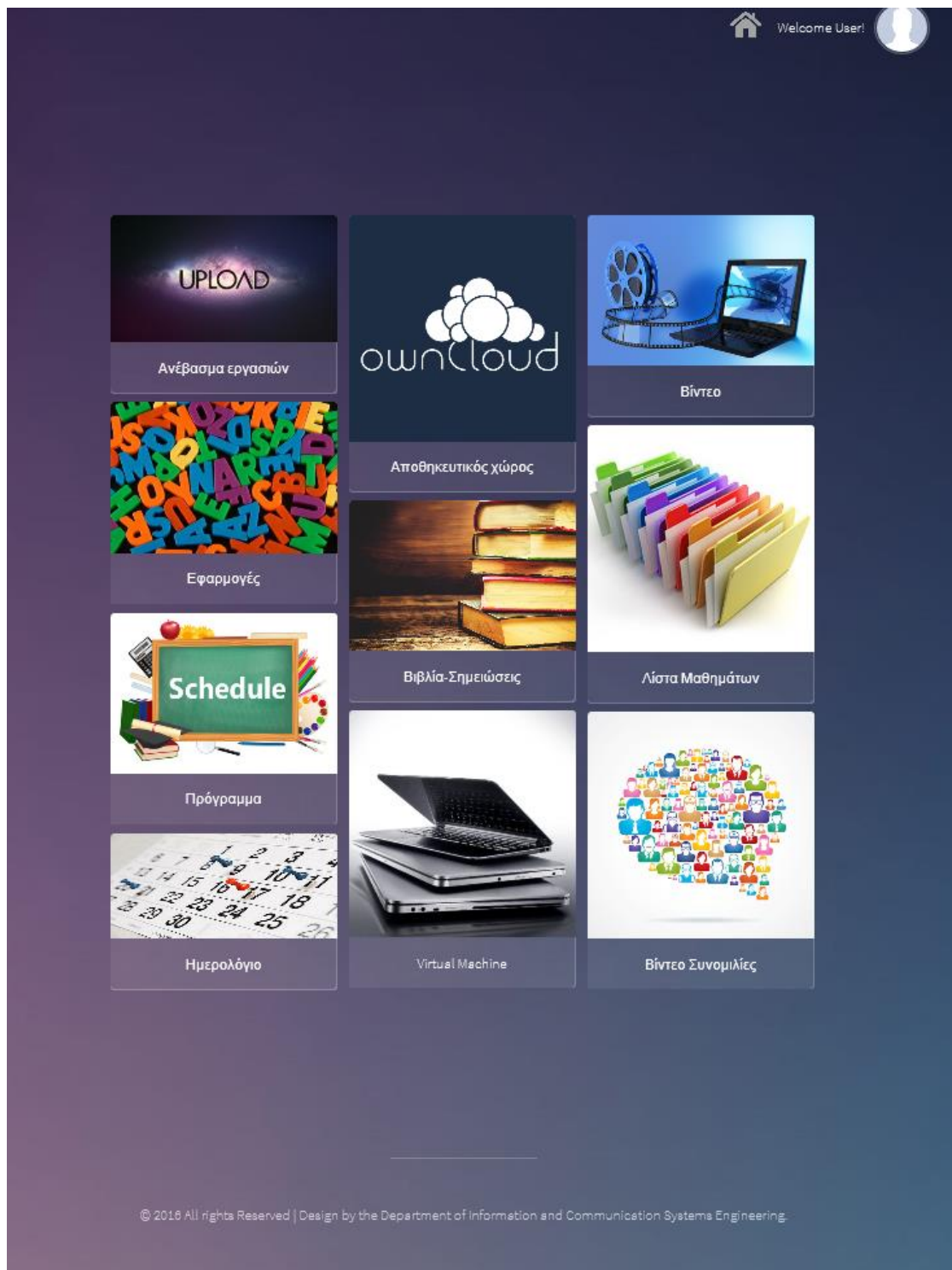
Κωδικός

Επανάληψη Κωδικού

Εγγραφή

Εικόνα 62-Εγγραφή στο SchoolNetwork

Η παραπάνω φόρμα, συμπληρώνεται για την εγγραφή νέων χρηστών στο σύστημα.



Εικόνα 63-Μενού επιλογών εφαρμογής

Στο μενού επιλογών της εφαρμογής, προσφέρονται συγκεντρωμένες υπηρεσίες για τους μαθητές όπου ορισμένες από αυτές, όπως ο αποθηκευτικός χώρος και η βίντεο-συνομιλία υλοποιήθηκαν μέσω open source cloud λογισμικών.

6.3.2.1 OwnCloud

Για τον αποθηκευτικό χώρο, χρησιμοποιήθηκε το open source λογισμικό OwnCloud το οποίο προσφέρει στους χρήστες STaaS υπηρεσίες. Το OwnCloud, στήθηκε σε έναν Linux Ubuntu Server 12.04 LTS σε εικονικό μηχάνημα μέσω των πόρων του Okeanos.grnet.gr. Η διαδικασία και οι εντολές που ακολουθήθηκαν για την εγκατάσταση του περιγράφονται επιγραμματικά παρακάτω.

- apt-get install update
- apt-get install lamp-server^
- mysql_secure_installation
- Στην επιλογή “Change the root password?” γράφουμε No (N), ενώ σε όλες τις υπόλοιπες απαντάμε Yes (Y)
- Apt-get install php5-gd php-xml-parser php5-intl smbclient curl libcurl3 php5-curl php5-ldap
- a2enmod rewrite
- a2enmod headers
- service apache2 restart
- gedit /etc/apache2/sites-available/default
- Στο παραπάνω bullet, στο αρχείο που ανοίγει στο κομμάτι <Directory /var/www/> αλλάζουμε το AllowOverride None σε AllowOverride All
- wget--no-check-certificate http://download.owncloud.org/community/owncloud-9.0.2.tar.bz2 (το link είναι ανάλογο της έκδοσης που θα κατεβάσουμε)
- tar -xjf owncloud-9.0.2.tar.bz2
- mv owncloud /var/www/
- cd /var/www/
- chown -R www-data:www-data owncloud
- mysql -u root -p
- CREATE DATABASE owncloud
- Grant usage on *.* to owncloud@localhost identified by ‘your_password’;
- Grant all privileges on owncloud.* to owncloud@localhost;
- quit
- mysql -u owncloud -p your_password owncloud
- quit
- service apache2 restart
- service mysql restart

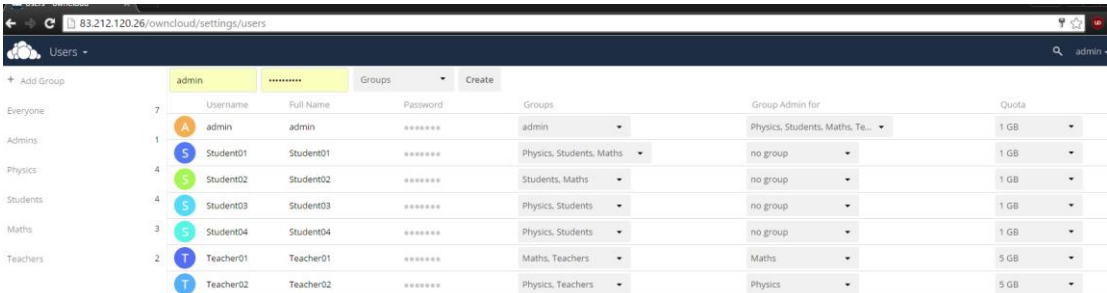
Σε περίπτωση προβλήματος με την php θα πρέπει να αναβαθμιστεί σε php5.4 ή μετέπειτα εκδόσεις. Για αναβάθμιση από php5.3 σε php5.4 χρησιμοποιήθηκαν οι εξής εντολές:

- `sudo add-apt-repository ppa:ondrej/php5-oldstable`
- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get install php5`

Αφού ολοκληρωθούν επιτυχώς τα παραπάνω βήματα, γίνεται σύνδεση στο localhost/owncloud όπου εμφανίζεται η σελίδα του διαχειριστή, συμπληρώνεται ο κωδικός της βάσης και του admin που έχει προεπιλεγθεί κατά την εγκατάσταση.

Αφού η εγκατάσταση ολοκληρωθεί, μπορούμε να συνδεθούμε στην εφαρμογή μέσω του admin. Εκεί βρίσκεται μια πληθώρα δυνατοτήτων για να παραμετροποιηθεί η εφαρμογή όπως εκείνος επιθυμεί. Κάποιες από τις δυνατότητες που προσφέρονται στον διαχειριστή, είναι η δημιουργία νέων χρηστών, είτε χειροκίνητα είτε ενεργοποιώντας το εργαλείο εγγραφής χρηστών. Ο διαχειριστής έχει το δικαίωμα να τους τοποθετήσει σε ομάδες, να θέσει κάποιον χρήστη διαχειριστή ομάδας και να ορίσει το μέγεθος του αποθηκευτικού τους χώρου. Επιπλέον, όλες οι ενέργειες των χρηστών όπως ανέβασμα ή διαγραφή αρχείων ή και προσθήκη σχολίων, καταγράφονται σε ένα αρχείο με όνομα Activity.

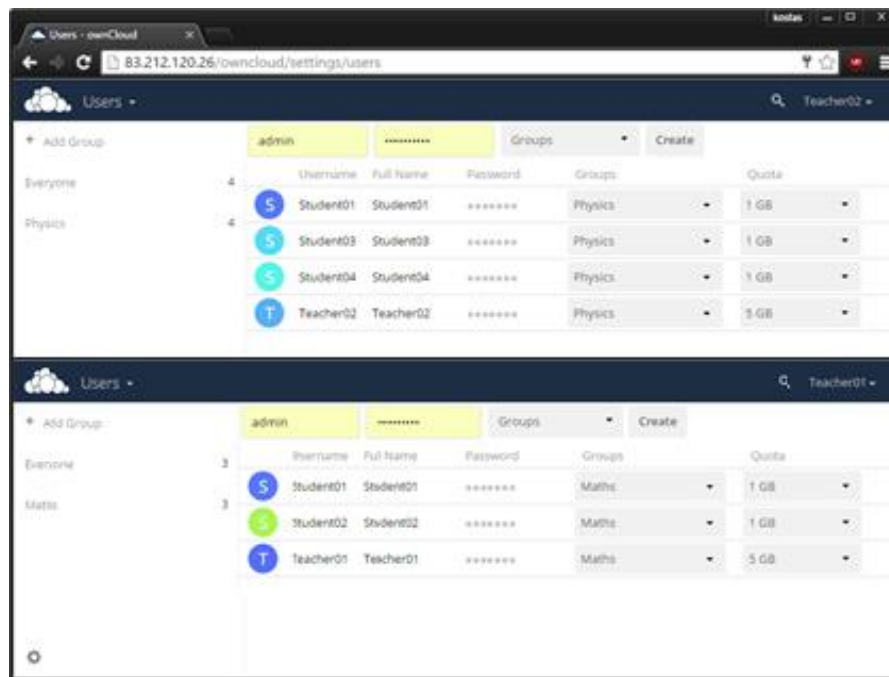
Για την καλύτερη κατανόηση του OwnCloud, στο παρακάτω παράδειγμα ο διαχειριστής του συστήματος δημιούργησε τέσσερις χρήστες και δύο χρήστες-διαχειριστές οι οποίοι χωρίστηκαν σε group.



	admin	Groups	Create		
	Username	Full Name	Password	Groups	Group Admin for	Quota
Everyone	7	admin	admin	admin	Physics, Students, Maths, Te...	1 GB
Admins	1	Student01	Student01	Physics, Students, Maths	no group	1 GB
Physics	4	Student02	Student02	Students, Maths	no group	1 GB
Students	4	Student03	Student03	Physics, Students	no group	1 GB
Maths	3	Student04	Student04	Physics, Students	no group	1 GB
Teachers	2	Teacher01	Teacher01	Maths, Teachers	Maths	5 GB
		Teacher02	Teacher02	Physics, Teachers	Physics	5 GB

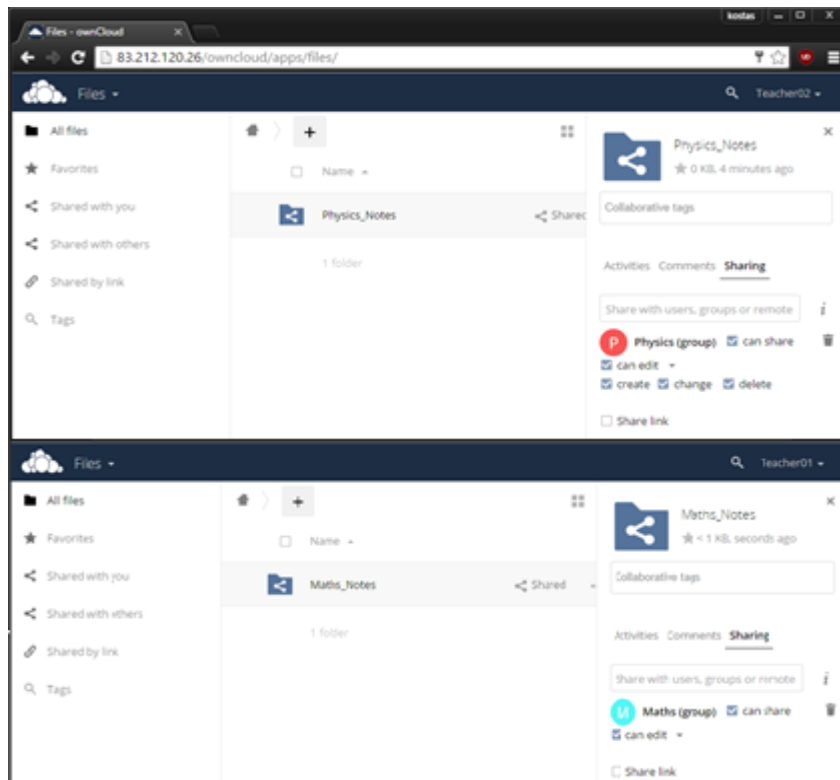
Εικόνα 64-Εισαγωγή χρηστών από τον διαχειριστή

Οι χρήστες- διαχειριστές έχουν τα ίδια δικαιώματα με τον διαχειριστή αλλά μόνο για την ομάδα στην οποία έχουν τεθεί επικεφαλής.



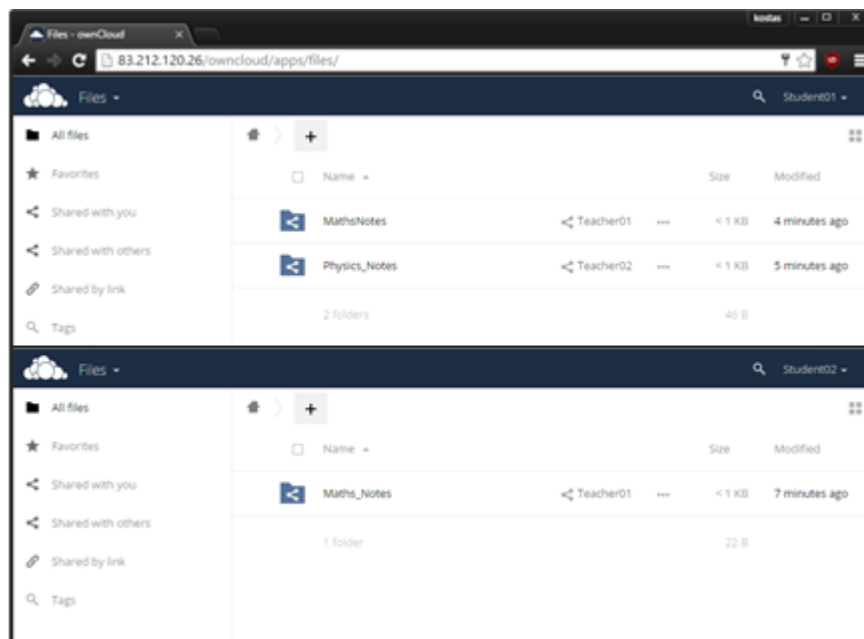
Εικόνα 65-Χρήστες που ανήκουν στο κάθε group

Ο κάθε χρήστης-διαχειριστής μπορεί να δημιουργήσει και να μοιραστεί με τα μέλη της ομάδας του οποιαδήποτε αρχεία επιθυμεί και να ορίσει αυτός τι δικαιώματα θα έχουν τα μέλη που βλέπουν τα αντίστοιχα αρχεία.



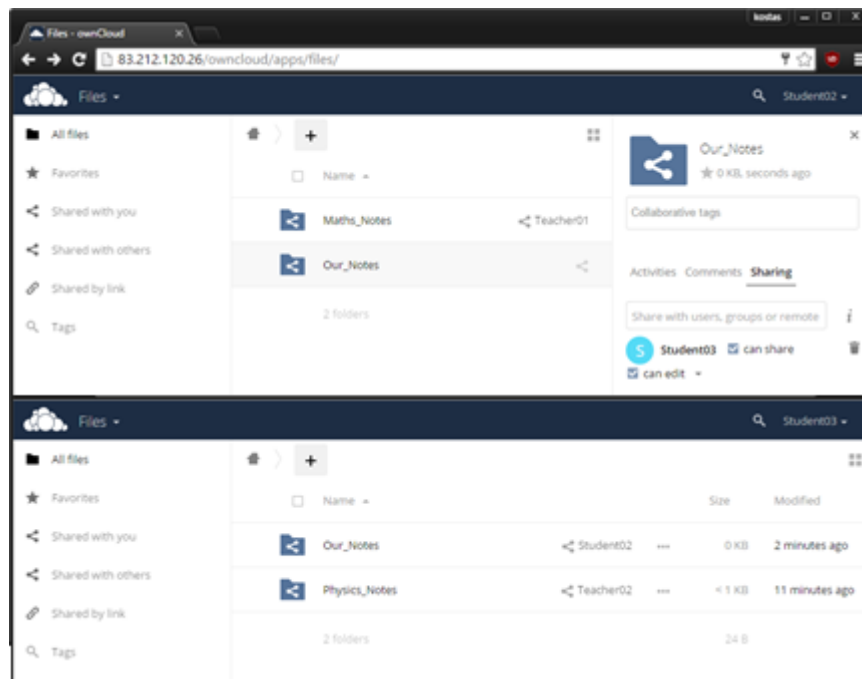
Εικόνα 66-Δημιουργία φακέλου και δικαιώματα sharing για κάθε group

Ο κάθε χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε όποιον φάκελο του δοθεί δικαίωμα είτε ως μέλος του group είτε ως χρήστης.



Εικόνα 67-Ορατοί φάκελοι του κάθε χρήστη ανάλογα το group

Οι χρήστες ανεξάρτητα του group στο οποίο ανήκουν, μπορούν να μοιραστούν μεταξύ τους αρχεία και φακέλους.



Εικόνα 68-Δημιουργία και διαμοιρασμός αρχείων μεταξύ χρηστών

6.3.2.2 Βίντεο-κλήση

Για την υποστήριξη βίντεο κλήσης στην εφαρμογή μας, χρησιμοποιήσαμε το open source jitsi.org, το οποίο προσφέρει στους χρήστες UCaaS υπηρεσίες. Πρόκειται για ένα προϊόν το οποίο παρέχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί είτε online, απευθείας μέσω της σελίδας, είτε κατεβάζοντας την εφαρμογή που προσφέρει για εγκατάσταση στον προσωπικό υπολογιστή. Για την ενσωμάτωση της υπηρεσίας αυτής στο web application που δημιουργήσαμε, δεν χρειάστηκαν παραμετροποιήσεις καθώς η online έκδοση της εφαρμογής καλύπτει τις ανάγκες-απαιτήσεις μας.



Εικόνα 69-Παράδειγμα Βίντεο κλήσης jitsi [16]

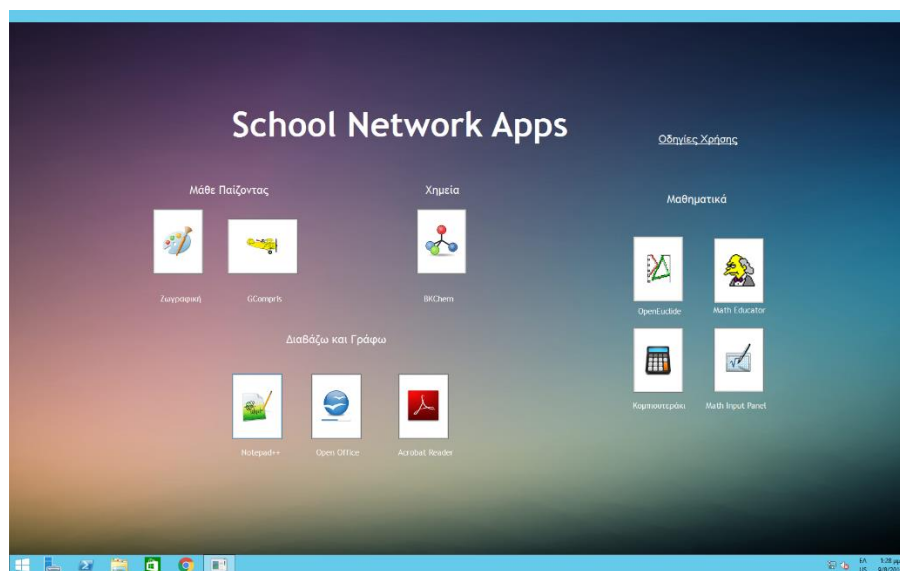
Το jitsi παρέχει μια πληθώρα επιλογών μέσω ενός μενού που βρίσκεται στο πάνω μέρος της σελίδας. Από εκεί μπορεί ο χρήστης να ανοίξει και να κλείσει την κάμερα και το μικρόφόνό του, μπορεί να ξεκινήσει ένα live streaming με όσους από τους υπόλοιπους χρήστες επιθυμεί και μπορεί να βάλει ένα κλειδί στο δωμάτιο που είναι έτσι ώστε όποιος εισέρχεται να είναι καλεσμένος μόνο από αυτόν. Πρέπει να σημειώσουμε πως εκτός από ήχο και εικόνα το πρόγραμμα προσφέρει και επικοινωνία μέσω γραπτού κειμένου (chat) που ανοίγει από το δεξιά κάτω μέρος της οθόνης. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα desktop sharing (κοινή χρήση οθόνης) και διαμοιρασμού αρχείων και εικόνων με όλους τους χρήστες που βρίσκονται μέσα στο δωμάτιο αρκεί να το επιλέξει από το επάνω μενού. Τέλος θα πρέπει να τονίσουμε ότι η υπηρεσία είναι πλήρως κωδικοποιημένη για να παρέχει την μεγαλύτερη ασφάλεια στους χρήστες του.

6.3.2.3 Virtual Machine-Εκπαιδευτικές εφαρμογές

Μια ακόμα δυνατότητα της εφαρμογής schoolnetwork, είναι η παροχή IaaS υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες αυτές προσφέρονται μέσω ενός virtual machine το οποίο έχει δημιουργηθεί από πόρους που δίνει ο Okeanos.grnet. Για την δημιουργία του virtual machine, χρειάστηκε να δημιουργήσουμε ένα ακαδημαϊκό λογαριασμό στον Okeano και να εκμεταλλευτούμε όλους τους δυνατούς πόρους που μας έδινε η υπηρεσία. Για να υποστηρίξουμε το IaaS, θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα Virtual Machine για τον κάθε χρήστη ξεχωριστά και ένα SaaS για εκπαιδευτικές εφαρμογές. Λόγο μειωμένων πόρων, δεν μπορέσαμε να παρέχουμε αυτή την δυνατότητα και δημιουργήσαμε ένα

μηχάνημα στο οποίο θα έχουν πρόσβαση κάποιοι χρήστες, για να δείξουμε την λειτουργικότητα που θα είχε ένα Virtual Machine και το interface που θα παρείχαμε για τις εκπαιδευτικές εφαρμογές. Το μηχάνημα χρησιμοποιεί windows server 2012 r2 και έχει χωριστεί σε τρεις χρήστες τον διαχειριστή και δύο χρήστες-μαθητές. Όλες οι εφαρμογές εκπαιδευτικού σκοπού που διατίθενται στο μηχάνημα είναι open source ενώ το interface είναι ένα windows application που έχει δημιουργηθεί στο Visual Studio.

Για να χρησιμοποιηθεί το εικονικό αυτό μηχάνημα, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει το εικονίδιο από το αρχικό μενού και να ανοίξει το αρχείο που θα κατέβει αυτόματα στον υπολογιστή. Το αρχείο αυτό είναι μικρό σε μέγεθος και η χρηστικότητα του είναι να γεφυρώσει την απομακρυσμένη σύνδεση με το εικονικό μηχάνημα. Αρχικά, πρέπει ο χρήστης να εισάγει τα στοιχεία του και το πρόγραμμα το ανακατευθύνει σε ένα περιβάλλον windows όπου μπορεί να χρησιμοποιήσει μέσω ενός interface (διεπαφή) διάφορες εκπαιδευτικές εφαρμογές.

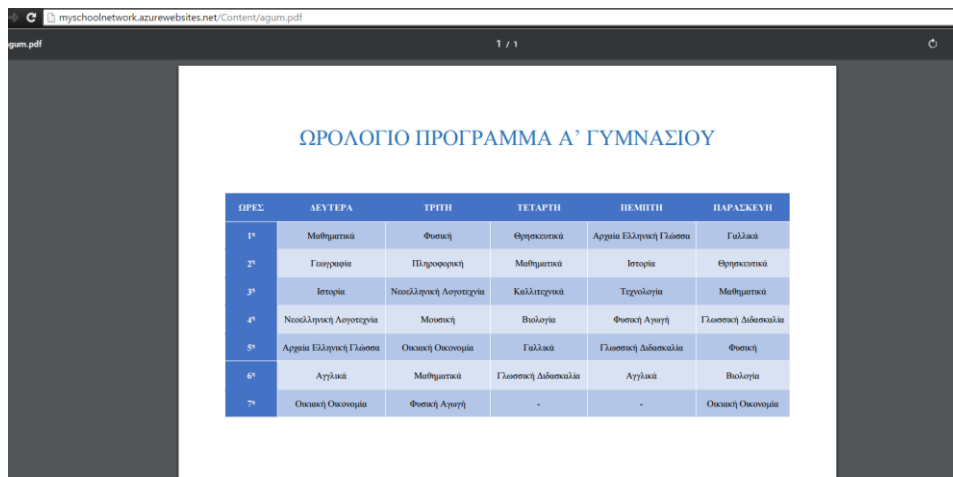


Εικόνα 70-Interface εφαρμογων VM

Πέρα των εφαρμογών που παρέχονται στο interface, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αξιοποιήσει τους πόρους του μηχανήματος ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες του. Μέσο του virtual machine το σχολείο αλλά και οι χρήστες της εφαρμογής, απαλλάσσονται από την ανάγκη για προηγμένο ηλεκτρονικό εξοπλισμό και μπορούν να υλοποιήσουν όλες τις εφαρμογές που επιθυμούν ανεξαρτήτως απαιτήσεων.

6.3.2.4 Πρόγραμμα μαθημάτων

Όπως είναι φυσιολογικό, σε μία εκπαιδευτική εφαρμογή σαν και αυτή, δεν θα μπορούσε να λείπει η επιλογή να εμφανίζεται το πρόγραμμα στον κάθε μαθητή ανάλογα με την τάξη του και το σχολείο στο οποίο βρίσκεται.



The screenshot shows a PDF document with the title "ΩΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ". The document contains a table with 7 rows and 6 columns. The columns are labeled with the days of the week: ΠΡΕΣ, ΔΕΥΤΕΡΑ, ΤΡΙΤΗ, ΤΕΤΑΡΤΗ, ΠΕΜΠΤΗ, and ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ. The rows represent the subjects for each day of the week.

ΠΡΕΣ	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
1 ^η	Μαθηματικά	Φυσική	Θρησκευτικά	Αρχαία Ελληνική Γλώσσα	Γαλλικά
2 ^η	Γεωγραφία	Πληροφορική	Μαθηματικά	Ιστορία	Θρησκευτικά
3 ^η	Ιστορία	Νεοελληνική Λογοτεχνία	Καλλιτεχνικά	Τεχνολογία	Μαθηματικά
4 ^η	Νεοελληνική Λογοτεχνία	Μουσική	Βιολογία	Φυσική Αγωγή	Γλωσσική Διδασκαλία
5 ^η	Αρχαία Ελληνική Γλώσσα	Οικιακή Οικονομία	Γαλλικά	Γλωσσική Διδασκαλία	Φυσική
6 ^η	Αγγλικά	Μαθηματικά	Γλωσσική Διδασκαλία	Αγγλικά	Βιολογία
7 ^η	Οικιακή Οικονομία	Φυσική Αγωγή	-	-	Οικιακή Οικονομία

Εικόνα 71-Πρόγραμμα μαθημάτων

Για τις ανάγκες της εφαρμογής, δημιουργήσαμε ένα παράδειγμα για την πρώτη και δεύτερη τάξη γυμνασίου το οποίο λειτουργεί ανεξαρτήτου σχολείου αλλά εμφανίζεται μόνο αν έχει επιλέξει ο χρήστης κάποια από αυτές τις δύο τάξεις κατά την εγγραφή. Το πρόγραμμα εμφανίζεται σε μορφή .pdf και ο κάθε χρήστης μπορεί να το κατεβάσει κατευθείαν στον υπολογιστή του.

6.3.3 Σύγκριση θεωρητικής ανάλυσης με τελική υλοποίηση

Αν εξετάσουμε λεπτομερώς την ανάλυση που κάναμε στο κεφάλαιο 5 για την θεωρητική εφαρμογή με το τελικό αποτέλεσμα θα καταλάβουμε πως υπάρχουν αρκετές ελλείψεις είτε σε επίπεδο λογισμικού (open source) είτε σε επίπεδο ασφάλειας. Η θεωρητική εφαρμογή πρόκειται για ένα project μεγάλης κλίμακας το οποίο δεν είναι εφικτό να γίνει στα χρονικά πλαίσια και στις απαιτήσεις μιας διπλωματικής εργασίας. Παρόλα αυτά αποφασίσαμε να υλοποιήσουμε ένα κομμάτι της εφαρμογής δίνοντας βάση σε open source προγράμματα τα οποία θα καλύπτουν και το κομμάτι του cloud computing (services) και το κομμάτι της εκπαίδευσης (θεωρίες εκπαίδευσης). Έτσι επιλέξαμε να μην υλοποιήσουμε την λειτουργία στο προφίλ του χρήστη ή την επιλογή προβολής της λίστας μαθημάτων και το ανέβασμα εργασιών, καθώς δεν αποσκοπούσαν άμεσα στο αποτέλεσμα που θέλαμε να παρουσιάσουμε για τις δυνατότητες μιας τέτοιας εφαρμογής. Παρόλα αυτά, το γραφικό περιβάλλον τους δημιουργήθηκε με σκοπό να

δείξει έστω και εικονικά το αποτέλεσμα που θα θέλαμε να υπάρχει σε μια πλήρως λειτουργική εφαρμογή.

Αναφορικά για πιο σημαντικά κομμάτια του schoolnetwork, δεν καταφέραμε να υλοποιήσουμε τα βίντεο με την δυνατότητα live streaming λόγω του ότι χρειαζόμασταν πόρους που δεν διαθέταμε, το ημερολόγιο και το e-mail καθώς το πρόγραμμα που είχαμε επιλέξει (Zimbra) είχε προϋπόθεση να έχουμε ήδη κάποιο domain για την ανταλλαγή μηνυμάτων και για ένα επιπλέον server για να φιλοξενηθεί.

6.4 Οι θεωρίες της εκπαίδευσης στην εφαρμογή

Η παραπάνω υλοποίηση, έχει σαν σκοπό την ενσωμάτωση των θεωριών εκπαίδευσης και της τεχνολογίας cloud computing. Όπως μελετήσαμε και σε προηγούμενα κεφάλαια, ένα open source cloud λογισμικό δεν μπορεί να καλύψει όλες τις θεωρίες αυτές. Έτσι, χρησιμοποιήθηκαν παραπάνω από ένα open source λογισμικά για την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής εφαρμογής και σε τεχνολογικό και σε εκπαιδευτικό επίπεδο.

Θεωρίες	owncloud	βίντεοκλήση	βιβλία-σημειώσεις	τεστ & εφαρμογές	virtual machine
Κονστрукτιβισμός	✓	✓	✓	✓	
Συνεργατική	✓	✓			
Μεταγνωστική	✓	✓	✓	✓	
Ανακαλυπτική				✓	✓

Πίνακας 4-Συσχετισμός θεωριών εκπαίδευσης και εφαρμογών

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα, οι θεωρίες του κονστрукτιβισμού ενδυναμώνονται μέσω της επιλογής owncloud, βιβλία-σημειώσεις ή τέστ και εφαρμογές. Η θεωρία αυτή όπως μελετήσαμε και σε προηγούμενα κεφάλαια, υποστηρίζει πως ο κάθε μαθητής έχει δικιά του αντίληψη και μπορεί να αφομοιώσει γνώσεις με ένα δικό του τρόπο. Έτσι στο owncloud, στα βιβλία-σημειώσεις αλλά και στα τεστ και εφαρμογές, δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να έχει πρόσβαση σε

εκπαιδευτικό υλικό είτε από τον καθηγητή του, είτε από συμμαθητές του και να εξελίξει τις γνώσεις του μέσω του κονστρουκτιβισμού. Επιπλέον, για την ανάπτυξη του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε την βίντεο κλήση ως ένα σημαντικό εργαλείο για την επικοινωνία, για αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες του συστήματος.

Για την συνεργατική μάθηση, σημαντικό ρόλο έχουν οι εφαρμογές του owncloud αλλά και της βίντεοκλήσης. Στόχος της συνεργατικής είναι να ενισχύσει το ομαδικό πνεύμα ανάμεσα στους μαθητές και να έχουν μια συλλογική γνώση. Στο owncloud, αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του διαμοιρασμού αρχείων σε όποιον χρήστη επιθυμεί θέτοντας κατάλληλα τα δικαιώματα των αρχείων. Ο μαθητής μπορεί να ανήκει σε μία ομάδα και να έχει πρόσβαση σε αρχεία ενός συγκεκριμένου μαθήματος ή μπορεί να δημιουργήσει ένα δικό του φάκελο, τον οποίο θα μοιράζεται με κάποιον συμμαθητή του. Από την άλλη, η βίντεοκλήση δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να συνεργαστούν μεταξύ τους μέσω εικόνας και ήχου όπου και να βρίσκονται. Η βίντεοκλήση υποστηρίζει διαμοιρασμό αρχείων και κοινή χρήση οθόνης γεγονός που βοηθάει τους μαθητές να συνεργαστούν και να ανταλλάξουν γνώσεις.

Στο κομμάτι της μεταγνωστικής μάθησης, όπως παρατηρούμε και από τον πίνακα 4 όλες οι εφαρμογές θα μπορούσαν να συσχετίζονται με την εκπαιδευτική αυτή θεωρία. Η μετάγνωση, εξαρτάται από το πώς έχει συνηθίσει να μαθαίνει ένα άτομο ανάλογα με το αντικείμενο που θα ασχοληθεί. Επομένως είναι φυσικό κάποιες από τις γνώσεις να τις λαμβάνει μέσω βιβλίων-σημειώσεων ή αρχείων που θα μοιράζεται με τους συμμαθητές του, κάποιες να τις μαθαίνει ή να τις διδάσκει σε κάποιο συμμαθητή του μέσω της βίντεο συνομιλίας. Τέλος, για να αναπτυχθούν οι μεταγνωστικές δεξιότητες θα πρέπει ο μαθητής να κάνει κάποια τεστ και quiz για να μπορεί να βελτιώνεται.

Η ανακαλυπτική μάθηση, βασίζεται στο ότι οι μαθητές μπορούν να αφομοιώσουν καλύτερα τις γνώσεις μέσω προσωπικών εμπειριών. Οι μαθητές για να ανταπεξέλθουν στην ανακαλυπτική μάθηση, θα πρέπει να έχουν κάποιες δεξιότητες. Έτσι λοιπόν, μαθητές που είναι πολύ μικροί σε ηλικία δεν ακολουθούν τέτοιου είδους τρόπο μάθησης. Για όσους ενδείκνυται αυτός ο τρόπος μάθησης, μπορούν μέσω των εφαρμογών να διευρύνουν τις γνώσεις τους. Για παράδειγμα, κάποιες εκπαιδευτικές εφαρμογές δίνουν την δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργούν μικρά πειράματα και προσομοιώσεις τα οποία συμβάλουν σε μεγάλο βαθμό στο να εξελίξουν τις γνώσεις τους. Τέλος, μέσω του virtual machine δίνεται η δυνατότητα σε όλους τους μαθητές να

χρησιμοποιήσουν όσους πόρους χρειάζονται για να υλοποιήσουν τα πειράματα τους και να βγάλουν χρήσιμα συμπεράσματα στις υποθέσεις τους.

6.5 Προβλήματα-λύσεις

Τελειώνοντας την ανάλυση της θεωρητικής εφαρμογής, ξεκινήσαμε να υλοποιούμε όλα όσα μελετήσαμε και δημιουργήσαμε σε θεωρητικό επίπεδο. Κατά την διάρκεια της υλοποίησης παρόλα αυτά συναντήσαμε αρκετά προβλήματα. Κάποια από αυτά, μπορέσαμε να τα ξεπεράσουμε και να τα διορθώσουμε, ενώ κάποια άλλα δεν ήταν εφικτό να επιλυθούν για διάφορους λόγους που θα εξηγηθούν παρακάτω.

Αρχικά, θα πρέπει να τονίζουμε ότι η εφαρμογή δημιουργήθηκε μόνο για τις ανάγκες του χρήστη-μαθητή, καθώς η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης λειτουργικής εφαρμογής θα ξεπερνούσε τα όρια της μελέτης και της εργασίας μας. Αν θέλαμε να είμαστε ακριβής θα έπρεπε να δημιουργήσουμε ένα γραφικό περιβάλλον που θα υποστήριζε τις ανάγκες του καθηγητή, ενός ανώτατου μέλους του σχολείου και φυσικά του διαχειριστή της εφαρμογής. Επιπλέον, η sql βάση που δημιουργήσαμε θα έπρεπε να έχει διαφορετικούς πίνακες είτε στην διάταξη είτε στην σύνδεση μεταξύ τους. Βάση του παραπάνω προβλήματος, δεν ήταν δυνατή η υλοποίηση ταυτοποίησης των χρηστών κατά την εγγραφή καθώς δεν υπήρχε ένα γραφικό περιβάλλον που να δίνει την δυνατότητα στο διαχειριστή να λάβει το αίτημα εγγραφής και να δώσει πρόσβαση στον χρήστη.

Στην συνέχεια, αποφασίσαμε να υλοποιήσουμε το γραφικό και λειτουργικό κομμάτι της εφαρμογής για να μπορέσουμε να δώσουμε μια εικόνα πώς οι θεωρίες της εκπαίδευσης μπορούν να συσχετιστούν με το cloud computing. Έτσι λοιπόν για να στηρίξουμε την εφαρμογή σε ένα cloud περιβάλλον διαλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε και όχι να δημιουργήσουμε από την αρχή μια πλατφόρμα και πιο συγκεκριμένα την πλατφόρμα Microsoft Azure. Το Azure, όπως έχουμε αναφέρει και στο παρελθόν είναι μια pay-per-use υπηρεσία και για τον λόγο αυτό μπορέσαμε να εκμεταλλευτούμε μόνο τις υπηρεσίες που μας δίνονταν δωρεάν από το ακαδημαϊκό λογαριασμό. Οι υπηρεσίες αυτές ήταν η βάση δεδομένων και το web application.

Ξεκινώντας δημιουργήσαμε την βάση στο sql management studio σε τοπικό επίπεδο και συνεχίσαμε στην ανάπτυξη της γραφικής εφαρμογής. Κατά την διάρκεια της συγγραφής του κώδικα της εφαρμογής, παρατηρήσαμε αρκετές αστοχίες στην αρχική

σχεδίαση της βάσης γεγονός που μας οδήγησε στο να αλλάξουμε αρκετά τον σχεδιασμό της. Μετέπειτα, όταν η εφαρμογή είχε πια ολοκληρωθεί και έπρεπε να μετακινησουμε (migrate) την βάση στο Azure, υπήρχαν αρκετά προβλήματα συμβατότητας και έπρεπε η βάση να ξαναδημιουργηθεί από την αρχή ακολουθώντας το layout του Azure.

Σημαντικό πρόβλημα λόγω της μειωμένης πρόσβασης στις παροχές του Azure ήταν η έλλειψη virtual machine για να παρέχουμε σε κάθε χρήστη της εφαρμογής. Έτσι λοιπόν μέσω του ακαδημαϊκού μας λογαριασμού στον Okeano δημιουργήσαμε ένα εικονικό μηχάνημα ως server για το owncloud και ένα ακόμα το οποίο θα λειτουργούσε και ως εικονικό μηχάνημα για τον χρήστη και ως παροχή εκπαιδευτικών εφαρμογών, αντικαθιστώντας την αρχική επιλογή από το μενού.

Στο virtual machine, σημαντικό πρόβλημα είναι πως μόνο δύο άτομα μπορούν να έχουν ταυτόχρονη σύνδεση στο μηχάνημα. Αυτό συμβαίνει διότι όταν γίνεται remote πρόσβαση στο μηχάνημα επιτρέποντας μόνο ένα μικρό αριθμό συνδέσεων η απόδοση του μηχανήματος δεν πέφτει καθώς δεν χρειάζεται να διαμοιράσει τους πόρους του σε πολλούς χρήστες. Από άποψη ασφάλειας όπως είναι επόμενο, το αρχείο των χρηστών είναι πιο ευάλωτα και επιρρεπή σε κινδύνους. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, πρέπει να υπάρχει ένα εικονικό μηχάνημα για τον κάθε χρήστη έτσι ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη απόδοση. Επιπλέον, για να φαίνεται η εφαρμογή μας πιο ενοποιημένη προσπαθήσαμε να κάνουμε web remote access στο VM για να μπορεί ο χρήστης να έχει άμεση πρόσβαση στο μηχάνημα μέσω ενός browser χωρίς να χρειάζεται η λήψη του αρχείου. Δυστυχώς, για να ήταν εφικτό θα έπρεπε ο Server να έχει δικό του Domain Name.

Στο owncloud για τον ίδιο λόγο όπως και στο virtual machine, προσπαθήσαμε να γίνεται απευθείας είσοδος του χρήστη στον αποθηκευτικό του χώρο χωρίς να χρειάζεται να ξανά εισάγει τα στοιχεία του. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται SSO (Single Sign On) αλλά δυστυχώς δεν υποστηρίζεται στην εφαρμογή του owncloud. Τέλος κάποια από τα features που υπάρχουν μέσα στο owncloud δεν λειτουργούν όπως η εγγραφή ενός νέου χρήστη η οποία θα πρέπει να γίνει χειροκίνητα από τον διαχειριστή.

Για την επιλογή της λειτουργίας του προγράμματος στο κύριο μενού της εφαρμογής, λόγω της παρουσίας δημιουργήσαμε ένα παράδειγμα για την πρώτη και δεύτερη τάξη γυμνασίου με hard coding. Το hard coding είναι όταν προγραμματίζεις εξαναγκάζοντας το πρόγραμμα να κάνει κάποιες συγκεκριμένες λειτουργίες και να επιστρέψει κάποια

επίσης συγκεκριμένα αποτελέσματα. Αν η βάση μας είχε δημιουργηθεί διαφορετικά για ένα μεγαλύτερης κλίμακας project θα μπορούσαμε να κάνουμε τον κώδικα πιο δυναμικό και αποδοτικό αποθηκεύοντας όλα τα .pdf αρχεία να είναι ίδιο όνομα με το όνομα της τάξης του κάθε μαθητή. Έτσι όταν ο μαθητής θα ζητούσε να ανοίξει το πρόγραμμα του, θα παίρναμε την τάξη του από την βάση και θα προσθέταμε την κατάληξη .pdf για να ανοίξει το αντίστοιχο πρόγραμμα.

Ακόμα, όσον αφορά το e-mail των μαθητών προσπαθήσαμε να παραμετροποιήσουμε διάφορα cloud open source προγράμματα μάταια όμως καθώς για να μπορέσουν να λειτουργήσουν χρειάζονται ένα domain name για την αποστολή και λήψη μηνυμάτων. Παρόλα αυτά αν μας δίνονταν η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε κάποιο από αυτά, η πρώτη μας επιλογή θα ήταν το zimbra καθώς είναι ολοκληρωμένο και παρέχει την υπηρεσία του ημερολογίου την οποία θα μπορούσαμε να ενσωματώσουμε στην εφαρμογή.

Τέλος για την ασφάλεια του συστήματος, δεν μπορέσαμε να καλύψουμε εξ'ολοκλήρου όλα τα πιθανά ενδεχόμενα απειλής. Για κάποιες εφαρμογές όπως τον αποθηκευτικό χώρο, το email, το virtual machine αρκεστήκαμε στο γεγονός ότι ο χρήστης θα έχει έναν επιπλέον μοναδικό προσωπικό κωδικό για την ασφάλεια του λογαριασμού του. Στις υπόλοιπες λειτουργίες όπως η λίστα μαθημάτων, το πρόγραμμα κλπ. οι οποίες δεν είναι και τόσο σημαντικές από θέμα ασφάλειας θα υπάρχει μόνο ο έλεγχος κατά την είσοδο του χρήστη στο σύστημα. Καθοριστικό ρόλο στο επίπεδο ασφάλειας που προσφέρουμε στην εφαρμογή είχε η έλλειψη πόρων και δικαιωμάτων, καθώς το σύστημα μας όπως αναφέραμε και παραπάνω φιλοξενείται στο Azure. Συνεπώς, πολλές αδυναμίες όπως η έλλειψη πρωτοκόλλου https ή tls οφείλονται στο γεγονός ότι δεν είχαμε τους απαραίτητους δωρεάν πόρους για την εφαρμογή τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μελετώντας και αναλύοντας στα παραπάνω κεφάλαια τις έννοιες των θεωριών της εκπαίδευσης αλλά και των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνολογία cloud, καταλήξαμε

σε κάποια χρήσιμα συμπεράσματα για το πώς μπορούμε να ενοποιήσουμε την εκπαίδευση με την σύγχρονη τεχνολογία. Είναι επόμενο, καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, να υπάρχει η απαίτηση εξέλιξης της μαθητικής κοινότητας και του τρόπου διδασκαλίας της.

Αρχικά, ύστερα από την ανάλυση των ερωτηματολογίων, συμπεράναμε ότι αν και δεν υπάρχουν τέτοιου είδους τεχνολογικές υποδομές σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα, οι μαθητές δείχνουν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν αλλά και να μάθουν μια νέα τεχνολογία για την βελτίωση της διδακτικής τους εμπειρίας. Παρόλο που οι έννοιες του cloud computing δεν είναι ξεκάθαρες σε μεγάλο ποσοστό μαθητών, υπάρχει προ υπάρχουσα γνώση σε ΤΠΕ και προθυμία για χρησιμοποίηση ενός εκπαιδευτικού συστήματος βασισμένο στο cloud computing. Επίσης, θετικό είναι το γεγονός ότι οι χρήστες, θεωρούν την χρησιμοποίηση cloud αρκετά εύκολη είτε επειδή έχουν ήδη χρησιμοποιήσει αυτή την τεχνολογία, είτε γιατί πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να την μάθουν εύκολα.

Εν συνεχεία, μέσω της εφαρμογής κατανοήσαμε πως είναι εφικτό να ενσωματωθούν οι θεωρίες τις εκπαίδευσης και να εφαρμοστούν πλήρως μέσω open source cloud εφαρμογών. Πολλές φορές οι θεωρίες, είναι άμεσα εμφανείς (τηλεδιάσκεψη) ενώ κάποιες άλλες φορές υπονοούνται (owncloud) λόγω του ότι δεν έχει σχεδιαστεί καθατού για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Προφανώς, καταλαβαίνουμε πως μια τέτοιου είδους εφαρμογή θα μπορούσε να βοηθήσει πολύ την εκπαιδευτική κοινότητα και να καλύψει εξολοκλήρου όλες τις ανάγκες της. Έτσι, η εμπιστοσύνη για την τεχνολογία του cloud computing, χτίζει πιο γερά θεμέλια και δίνει το έναυσμα σε όλο και περισσότερους χρήστες από μικρές ηλικίες να το χρησιμοποιούν.

Εν αντιθέσει με τα παραπάνω, παρατηρήσαμε ότι η δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος μπορεί να έχει και αρνητική πλευρά, οπότε θα πρέπει να υπάρξει καλύτερη προσοχή κατά την ανάλυση και υλοποίηση της. Γνωρίζοντας πως κατά την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος, θα πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας κάποιες σχεδιαστικές αρχές, προκειμένου να φτάσουμε στο επιθυμητό τελικό αποτέλεσμα. Αυτές οι αρχές είναι το βέλτιστο αποτέλεσμα, στο λιγότερο χρόνο και με το μικρότερο δυνατό κόστος. Συγκεκριμένα, το κόστος μιας τέτοιας πρωτοβουλίας, μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα υψηλό αν δεν γίνει σωστή μελέτη για την υποδομή και τα επιπλέον λογισμικά που θα χρειαστούν.

Αν θέλουμε το δίκτυο μας να είναι ιδιωτικό, θα πρέπει να δημιουργήσουμε τις δικές μας υποδομές όσο αφορά το hardware του δικτύου και εν συνεχεία μέσω open source και μη λογισμικού, να δημιουργήσουμε και να παραμετροποιήσουμε το κατάλληλο infrastructure και platform ανάλογα με τις ανάγκες μας. Αξίζει να σημειώσουμε ότι η χρήση αποκλειστικά open source προγραμμάτων δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική καθώς σε πολλές περιπτώσεις δεν μπορούμε να κάνουμε τις τροποποιήσεις που επιθυμούμε και συνεπώς το τελικό αποτέλεσμα να μην έχει την μορφή που θέλουμε. Αυτό, αυξάνει την δυσκολία υλοποίησης καθώς για να δημιουργηθεί ένα σύστημα το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες όχι μόνο των μαθητών αλλά και των υπόλοιπων εκπαιδευτικών μελών, θα πρέπει να υπάρξει ιδιαίτερα πολύπλοκος σχεδιασμός με σύνδεση διαφόρων λογισμικών.

Τέλος, επιβάλλεται να μεριμνήσουμε για την ασφάλεια και την προστασία της ιδιωτικότητας των μαθητών καθώς όπως έχουμε αναφέρει παραπάνω το cloud έχει θέματα ασφάλειας και οι πληροφορίες που θα περιέχονται στο σύστημα αφορούν προσωπικά δεδομένα.

Κλείνοντας, ύστερα από όλη την παραπάνω έρευνα, θεωρούμε ότι μια υλοποίηση που θα συνδυάζει το cloud computing για τις υπηρεσίες εκπαίδευσης έχει μεγάλες προοπτικές επιτυχίας. Αν μεριμνήσουμε για την εξασφάλιση όλων ή των σημαντικότερων ζητημάτων στα οποία υστερεί η εφαρμογή, θα υπάρχουν όλα τα κατάλληλα εργαλεία και εφόδια για ένα υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικό περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

1. <http://idratherebwriting.com/2010/09/27/organizing-content-for-constructivist-learning-organizing-content-28/>
2. <https://pgt523group1.wordpress.com/2014/02/13/επιτυγχάνοντας-τη-συνεργατική-μάθηση/>
3. <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1NRBYCQR4-1D1V0PK-1H8R/learning.jpg>
4. <https://www.tes.com/lessons/e53VNT9FdBLyFg/ela-annotation?redirect-bs=1>
5. <http://research.microsoft.com/en-us/UM/redmond/groups/ccs/>
6. <http://www.sitescomputer.com/Services/CloudComputing.aspx>
7. <http://www.differencebetween.co.in/technology/difference-between-grid-computing-and-cloud-computing/>
8. <http://www.qyjohn.net/?p=2572>
9. <http://www.atomrain.com/it/technology/cloud-deployment-models>
10. <https://mizitechinfo.wordpress.com/2013/10/12/cloud-computing-spi-model-saas-paas-iaas-part-17/>
11. <http://www.opengroup.org/news/resources/images/Cloud-Computing-for-Business>
12. <http://newscenter.lbl.gov/2013/06/11/berkeley-lab-study-finds-moving-select-computer-services-to-the-cloud-promises-significant-energy-savings/>
13. <http://www.cloudscaling.com/blog/cloud-computing/understanding-cloud-datacenter-economies-of-scale/>
14. <http://hostingcloudservice.com/cloud-computing-cloud-servers-from-cloud-hosting/>
15. <http://www.automated-intelligence.com/blog/as-the-uk-government-cloud-first-strategy-is-announced-how-can-organisations-adopt-a-cloud-strategy-is-announced-so-it-is-no-longer-the-elephant-in-the-room/>
16. <http://bloguit.com/jitsi-alternativa-a-skype/>

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] A BRUSH, Thomas. The effects on student achievement and attitudes when using integrated learning systems with cooperative pairs. *Educational Technology Research and Development*, 1997, 45.1: 51-64.
- [2] A VOUK, Mladen. Cloud computing—issues, research and implementations. *CIT. Journal of Computing and Information Technology*, 2008, 16.4: 235-246.
- [3] Annevirta, T. & Vauras, M. (2006). Developmental changes of metacognitive skills in elementary school children. *The Journal of Experimental Education*, 74, 197-225.
- [4] Balsamiq site for mockups: <https://balsamiq.com/>
- [5] BRUNER, Jerome Seymour. *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press, 1966.
- [6] DEWEY, J. 1966. *Democracy and Education*. Free Press, New York.
- [7] DI LORENZO, Giusy, et al. Data integration in mashups. *ACM Sigmod Record*, 2009, 38.1: 59-66.
- [8] Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- [9] Flavell, J. H. (2004). Theory-of-mind development: Retrospect and prospect. *Merrill-Palmer Quarterly*, 50, 274-290.
- [10] GCompris: <http://gcompris.net/index-el.html>
- [11] HAMMER, David. Discovery learning and discovery teaching. *Cognition and instruction*, 1997, 15.4: 485-529.
- [12] <http://deviq.com/repository-pattern/>
- [13] <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>
- [14] <https://www.zoho.com/aboutus.html>
- [15] KATSIMARDOS, Wassilios. Η παραδοσιακή παιδαγωγική: Η κonstrουκτιβιστική/εποικοδομητική παιδαγωγική και ο ρόλος του δασκάλου. Μια ρεαλιστική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης. *ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ-θεωρία & πράξη*, 2011, 4.
- [16] LINN, Marcia C.; BURBULES, Nicholas C. Construction of knowledge and group learning. *The practice of constructivism in science education*, 1993, 91-119.
- [17] MELL, Peter; GRANCE, Tim. The NIST definition of cloud computing. 2011.
- [18] RATHI, Apoorva; PARMAR, Nilesh. Secure Cloud Data Computing with Third Party Auditor Control. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Frontiers of Intelligent Computing: Theory and Applications (FICTA) 2014*. Springer International Publishing, 2015. p. 145-152.

- [19] Salesforce site: <http://www.salesforce.com/uk/socialsuccess/cloud-computing/why-move-to-cloud-10-benefits-cloud-computing.jsp>
- [20] Stenberg, R.J. (1981). Intelligence as thinking and learning skills. *Educational Leadership*, 39, 18-20.
- [21] STENCEL, Krzysztof; WĘGRZYNOWICZ, Patrycja. Implementation variants of the singleton design pattern. In: *On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2008 Workshops*. Springer Berlin Heidelberg, 2008. p. 396-406.
- [22] STRIJBOS, Jan-Willem; MARTENS, Rob L.; JOCHEMS, Wim MG. Designing for interaction: Six steps to designing computer-supported group-based learning. *Computers & Education*, 2004, 42.4: 403-424.
- [23] STRYER, Paul. Understanding data centers and cloud computing. *Global Knowledge Instructor*, 2010.
- [24] Topcu, M.C. & Yilmaz-Tuzun, O. (2009). Elementary students' metacognition and epistemological beliefs considering science achievement, gender and socioeconomic status. *Elementary Education Online*, 8, 676-693.
- [25] VAN JOOLINGEN, Wouter. Cognitive tools for discovery learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 1998, 10: 385-397.
- [26] VYGOTSKY, L. Zone of proximal development. *Mind in society: The development of higher psychological processes*, 1987, 5291.
- [27] Vygotsky, Lev S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [28] WADSWORTH, Barry J. *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism*. Longman Publishing, 1996.
- [29] WANG, Lizhe, et al. Cloud computing: a perspective study. *New Generation Computing*, 2010, 28.2: 137-146.
- [30] YOUNG, Michael. *Bringing knowledge back in: From social constructivism to social realism in the sociology of education*. Routledge, 2007.
- [31] ZHANG, Qi; CHENG, Lu; BOUTABA, Raouf. Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. *Journal of internet services and applications*, 2010, 1.1: 7-18.
- [32] ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ, Κατσαρός. Τεχνολογίες διαχείρισης υπολογιστικών υποδομών και εφαρμογών σε υπηρεσιοστρεφείς αρχιτεκτονικές και περιβάλλοντα Νεφών. 2012.
- [33] Δομή εκπαιδευτικού συστήματος στην Ελλάδα: http://www.dynot.net/index.php?option=com_content&task=view&lang=el&id=45
- [34] Ευκλείδη-Κωσταρίδου, Α. (2005). *Μεταγνωστικές Διεργασίες και Αυτορρύθμιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- [35] ΚΑΛΑΝΤΖΗ, Ροζαλία. *Υπολογιστικό νέφος & ηλεκτρονικές ταυτότητες: προβλήματα ιδιωτικότητας*. 2011. PhD Thesis.

- [36] Καρούντζου Γεωργία, Τσίμπος Χρήστος, Παγούνη Βασιλική, Η εκπαίδευση, η κατάρτιση και η πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες των ατόμων με ειδικές ανάγκες (Α.Μ.Ε.Α) στην Ελλάδα.
- [37] Λογισμικά εκπαίδευσης: www.schools.ac.cy/klimakio/Logismika/
- [38] Πληροφορίες για τα επαγγελματικά λύκεια: <http://edu.klimaka.gr/leitoyrgia-sxoleivn/epaggelmatika/epal/15-perigrafh-epaggelmatikwn-lykeiwn-epal.html>
- [39] ΧΑΤΖΗΠΑΝΤΕΛΗ, Αθανασία; ΔΙΓΓΕΛΙΔΗΣ, Νικόλαος; ΚΥΡΓΥΡΙΔΗΣ, Παύλος. The Relation of Metacognition of Students in Physical Education with Social and Cultural Environment. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 2012, 10.1.