

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ»**

**ΤΣΑΜΠΙΚΑ ΣΥΚΟΦΥΛΛΟΥ**

ΡΟΔΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2020

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΣΑΜΠΙΚΑ ΣΥΚΟΦΥΛΛΟΥ**  
**Α.Μ. 4112015202**

**«ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ»**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΚΟΥΜΙΟΣ ΜΙΧΑΗΛ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΡΟΔΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2020

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών του δημοτικού σχολείου» εκπονήθηκε στα πλαίσια των σπουδών μου στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της πτυχιακής μου εργασίας, Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. Μιχαήλ Σκουμιό, για την πολύτιμη βοήθεια, τη συστηματική καθοδήγηση, τις σημαντικές παρατηρήσεις και την ενθάρρυνση που μου πρόσφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησής της.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή .....	8
1.1 Οριοθέτηση και αναγκαιότητα του θέματος.....	8
1.2 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα.....	9
1.3 Σημασία της εργασίας.....	9
1.4 Δομή της εργασίας .....	10
1.5 Ανακεφαλαίωση.....	11
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο .....	12
2.1 Εισαγωγή .....	12
2.2 Σχολικά εγχειρίδια.....	12
2.3 Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών.....	13
2.4 Γνωστική απαίτηση .....	15
2.5 Ανακεφαλαίωση.....	16
Κεφάλαιο 3: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	17
3.1 Εισαγωγή .....	17
3.2 Έρευνες σχετικές με την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών.....	17
3.3 Συζήτηση – Πρωτοτυπία της εργασίας.....	19
3.4 Ανακεφαλαίωση.....	19
Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία.....	20
4.1 Εισαγωγή .....	20
4.2 Ερευνητική διαδικασία .....	20
4.3 Το εμπειρικό υλικό και η μονάδα ανάλυσης.....	20
4.4 Το πλαίσιο ανάλυσης.....	21
Πίνακας 4.1: Οι άξονες, οι διαστάσεις, οι κατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δραστηριοτήτων .....	22
4.4.1 Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών .....	23
4.4.2 Γνωστική απαίτηση .....	29
4.5 Ανάλυση δεδομένων .....	31
4.6 Ανακεφαλαίωση.....	34
Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα.....	35
5.1 Εισαγωγή .....	35
5.2 Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών.....	36
5.3 Γνωστική απαίτηση .....	41
5.4 Ανακεφαλαίωση.....	42
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα .....	43

6.1 Εισαγωγή.....	43
6.2 Κύρια ευρήματα και σχολιασμός τους.....	44
6.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	45
6.4 Ανακεφαλαίωση.....	45
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>46</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>49</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1: Οι άξονες, οι διαστάσεις, οι κατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δραστηριοτήτων.....	22
Πίνακας 4.2. Τα επίπεδα των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών (McNeill, Katsh-Singer & Pelletier, 2015).....	24
Πίνακας 5.1: Δομή παρουσίασης των αποτελεσμάτων της έρευνας.....	35
Πίνακας 5.2: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «υποβολή ερωτημάτων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	37
Πίνακας 5.3: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «ανάπτυξη και χρήση μοντέλων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	37
Πίνακας 5.4: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	38
Πίνακας 5.5: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	39
Πίνακας 5.6: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	39
Πίνακας 5.7: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «συγκρότηση εξηγήσεων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	40
Πίνακας 5.8: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....	40

Πίνακας 5.9: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....41

Πίνακας 5.10: Η γνωστική απαίτηση στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά.....42

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

Εικόνα 4.1: Παράδειγμα ανάλυσης 1.....32

Εικόνα 4.2: Παράδειγμα ανάλυσης 2.....33

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα σχολικά εγχειρίδια έχουν αποτελέσει αντικείμενο συστηματικής έρευνας, καθώς αυτά επηρεάζουν σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Ωστόσο είναι περιορισμένος ο αριθμός των ερευνών που εστιάζουν στην ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν και την γνωστική απαίτησή τους. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του δημοτικού ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν στο περιεχόμενό τους και τη γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων τους. Το δείγμα της εργασίας αυτής αποτέλεσαν οι δραστηριότητες που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ δημοτικού. Πιο συγκεκριμένα αναλύθηκαν 298 δραστηριότητες από το σχολικό εγχειρίδιο της Ε΄ τάξης και 261 από το αντίστοιχο της ΣΤ΄ τάξης. Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων προέκυψε ότι και στα δύο σχολικά εγχειρίδια είναι περιορισμένες οι δραστηριότητες που παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και ότι κυριαρχούν οι δραστηριότητες χαμηλής γνωστικής απαίτησης. Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των δυο σχολικών εγχειριδίων ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν οι δραστηριότητές τους και την γνωστική απαίτησή τους.

# Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

## 1.1 Οριοθέτηση και αναγκαιότητα του θέματος

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με θέμα «Ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών του Δημοτικού Σχολείου» αποσκοπεί στην ανάλυση εκπαιδευτικού υλικού Φυσικών Επιστημών. Πιο συγκεκριμένα επιδιώκεται να εξεταστεί το σύνολο των δραστηριοτήτων που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής των δυο τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, Ε΄ & ΣΤ΄ ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν και τη γνωστική απαίτησή τους.

Το σχολικό εγχειρίδιο λειτουργεί ως εργαλείο για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών καθώς κατευθύνει την διδακτική πράξη και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών (Μαραβέλης, 2014). Εκπαιδευτικοί και μαθητές γίνονται χρήστες της γνώσης που ενσωματώνονται στα σχολικά εγχειρίδια (Alpaslan, Yalvac & Loving, 2011). Εφόσον αυτά αποτελούν το κύριο μέσο οργάνωσης της διδασκαλίας και μετάδοσης της γνώσης είναι επιτακτική ανάγκη να αποτελέσουν αντικείμενο ανάλυσης. Ιδιαίτερα όταν το ποσοστό των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί αποκλειστικά το περιεχόμενο τους ανέρχεται στο 63% (Sanchez & Valcarcel, 1999; Morris, Masnick, Baker, Junglen, 2015), παρότι αναφέρουν πως δεν είναι ικανοποιημένοι με αυτή τη δομή της διδασκαλίας (Bryce, 2011; Stansfield, 2006; Morris, Masnick, Baker, Junglen, 2015).

Η αξιολόγηση των σχολικών εγχειριδίων μπορεί να αναδείξει στους εκπαιδευτικούς πιθανές αδυναμίες και περιορισμούς, ώστε να τα χρησιμοποιούν με αποδοτικότερο τρόπο (Haggarty & Perin, 2002; Ραγκούση & Σκουμιάς, 2016). Βασικός στόχος της εκπαίδευσης των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες έχει τεθεί η εμπλοκή τους με πρακτικές των Φυσικών Επιστημών (NRC, 2012; Ραγκούση & Σκουμιάς, 2016). Παρά το γεγονός ότι η εμπλοκή των μαθητών με τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική για την κατανόηση των εννοιών και των ιδεών των Φυσικών Επιστημών, είναι ιδιαίτερα περιορισμένη η έρευνα που εξετάζει τις πρακτικές που εμπλέκουν οι δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων (Τσέτσος & Σκουμιάς, 2016; Ραγκούση & Σκουμιάς, 2016).

Επίσης, είναι περιορισμένη η έρευνα που μελετά τη γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων (Overman, Vermut, Meijer, Bulte & Brekelmans, 2013; Σαπουντζή



& Σκουμιάς, 2015). Οι ερωτήσεις που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια, μέσω της γνωστικής απαίτησης που ενεργοποιούν στους μαθητές, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Σαπουντζή & Σκουμιάς, 2015).

Σύμφωνα με τα παραπάνω αναδύεται η αναγκαιότητα ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών, έρευνα που μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στους μαθητές.

## **1.2 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν στο περιεχόμενό τους και της γνωστικής απαίτησή τους.

Ειδικότερα, τίθενται τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

Ερευνητικό ερώτημα 1: Ποιες πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και σε ποιο επίπεδο εμπλέκονται στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου;

Ερευνητικό ερώτημα 2: Ποια είναι η γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου;

Ερευνητικό ερώτημα 3: Υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους και ως προς τη γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων τους;

## **1.3 Σημασία της εργασίας**

Η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας έγκειται στο ότι αυτή μελετά τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου και τη γνωστική τους απαίτηση,

καθώς επίσης και την ύπαρξη διαφοροποιήσεων ως προς τα παραπάνω θέματα ανάμεσα στα δύο σχολικά εγχειρίδια, ζητήματα για τα οποία δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα.

## **1.4 Δομή της εργασίας**

Η παρούσα εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται οριοθέτηση του θέματος, αποτυπώνεται η αναγκαιότητά του και διευκρινίζεται ο σκοπός καθώς και τα ερευνητικά ερωτήματα που απορρέουν απ' αυτόν. Παράλληλα αποσαφηνίζεται η σημασία της εργασίας και παρουσιάζεται η δομή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο το οποίο βασίζεται σε δυο άξονες, αφενός στο ρόλο και στη σημασία του εκπαιδευτικού υλικού, δηλαδή των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών του Δημοτικού Σχολείου και αφετέρου στα εργαλεία της ανάλυσής τους, δηλαδή τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και την γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο αποτυπώνεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που αφορούν στην ανάλυση εκπαιδευτικού υλικού Φυσικών Επιστημών και τεκμηριώνεται η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή του ερευνητικού τμήματος της εργασίας. Παρουσιάζεται το υλικό της ανάλυσης καθώς και τα εργαλεία ανάλυσής του.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας αναφορικά με τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί.

Στο έκτο κεφάλαιο επισημαίνονται και σχολιάζονται τα κύρια ευρήματα της εργασίας, αναφέρονται οι περιορισμοί της και παρουσιάζονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Τέλος παρατίθενται οι βιβλιογραφικές αναφορές που υποστήριξαν την παρούσα εργασία.

## **1.5 Ανακεφαλαίωση**

Η παρούσα εργασία βασίζεται στην ανάλυση εκπαιδευτικού υλικού Φυσικών Επιστημών και πιο συγκεκριμένα των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων του Δημοτικού Σχολείου, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν στο περιεχόμενό τους και ως προς τις κατηγορίες της γνωστικής απαίτησης που ενεργοποιούν στους μαθητές. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να συμβάλλουν τόσο στις έρευνες που εστιάζουν στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, όσο και στη διδακτική πράξη.

## **Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο**

### **2.1 Εισαγωγή**

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και στη σημασία τους στη μαθησιακή διαδικασία (βλ. ενότητα 2.2). Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι άξονες ανάλυσης των δραστηριοτήτων οι οποίοι αφορούν τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και την γνωστική απαίτηση που εμφανίζουν οι δραστηριότητες (βλ. ενότητα 2.3).

### **2.2 Σχολικά εγχειρίδια**

Τα σχολικά εγχειρίδια αποτελούν το κεντρικό συστατικό της εκπαιδευτικής διεργασίας και το σημείο αναφοράς τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές καθώς κατέχουν θέση αυθεντίας σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο και αποτελούν βάση της διδακτικής καθοδήγησης (Κουλαϊδής κ.α., 2002; Μαραβέλης κ.α., 2014). Επιπλέον, τα σχολικά εγχειρίδια συντελούν στη διαμόρφωση κινήτρων για την ουσιαστική εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Μπονίδης, 2004; Στύλος & Κώτσης, 2015) και στην παραγωγή διαφόρων μορφών συνείδησης και ταυτότητας συμμετέχοντας σε αυτήν (Κουλαϊδής & Δημόπουλος, 2009; Μαραβέλης κ.α., 2014).

Παρά τη διαρκώς αυξανόμενη χρήση των τεχνολογιών, στη διδασκαλία και μάθηση, τα σχολικά εγχειρίδια είναι η κυρίαρχη πηγή σχολικής γνώσης για τις Φυσικές Επιστήμες (Φιλίππου & Δημόπουλος, 2014; Στύλος & Κώτσης, 2015). Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών το σχολικό εγχειρίδιο είναι το κυριότερο εργαλείο, διότι επιδιώκει την εξοικείωση των μαθητών με την επιστημονική οπτική αντιμετώπισης των προβλημάτων (Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995; Μαραβέλης κ.α., 2014).

Σύμφωνα με τους Devetak και Vogrinc (2013) το σχολικό εγχειρίδιο για να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να πληρεί κάποια κριτήρια. Να υπάρχει αντιστοίχιση της δομής και της γλώσσας γραφής του σχολικού εγχειριδίου με το νοητικό επίπεδο των μαθητών, χρήση μικρών προτάσεων, ώστε να δίνονται με σαφήνεια οι απαραίτητες εξηγήσεις, να υπάρχει ακολουθία με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Επιπλέον η δομή του σχολικού εγχειριδίου θα πρέπει να δημιουργεί κλίμα μελέτης και συνεργασίας μεταξύ των μαθητών, θα πρέπει να

υπάρχουν επαρκείς επεξηγήσεις και σημειώσεις καθώς και σύνδεση μεταξύ των προηγούμενων και των νέων γνώσεων των μαθητών. Από τα σχολικά εγχειρίδια δεν πρέπει να απουσιάζει το εικονικό υλικό, οι περιλήψεις και οι διάφορες δραστηριότητες με στόχο την εμπέδωση των όσων έχουν διδαχθεί.

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιεί αποκλειστικά το περιεχόμενο των σχολικών εγχειριδίων ανέρχεται στο 63% (Sanchez & Valcarcel, 1999; Morris, Masnick, Baker, Junglen, 2015) γεγονός που εντείνει την ανάγκη για την ανάλυσή τους.

### **2.3 Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών**

Οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών αφορούν τις διαδικασίες που ακολουθούν οι επιστήμονες για την παραγωγή, τη μελέτη των μοντέλων και την κατασκευή θεωριών που σχετίζονται με τον κόσμο. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται προκειμένου να επισημανθεί ότι η εμπλοκή με την επιστημονική έρευνα απαιτεί όχι μόνο δεξιότητες αλλά και γνώση γύρω από κάθε πρακτική που ακολουθείται (NRC, 2012).

Οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών είναι οι εξής:

#### **1. Υποβολή ερωτημάτων**

Οι ερωτήσεις αποτελούν βασικό συστατικό του επιστημονικού γραμματισμού καθώς συντελούν στην κριτική αντίληψη της επιστημονικής γνώσης. Εξάλλου κάθε επιστημονική έρευνα ξεκινά με μια ερώτηση και η ερώτηση αυτή καθοδηγεί την έρευνα (NRC, 2012). Στόχοι αυτής της πρακτικής είναι οι μαθητές να μπορούν να διατυπώνουν ερωτήσεις για φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών, να διαχωρίζουν τις επιστημονικές ερωτήσεις από τις μη επιστημονικές και να απαντούν στις ερωτήσεις αυτές με σχεδίαση έρευνας (NRC, 2012).

#### **2. Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων**

Οι επιστήμονες οικοδομούν νοητικά και εννοιολογικά μοντέλα προκειμένου να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν φυσικά φαινόμενα (NRC, 2012). Κατασκευάζοντας και κατανοώντας τα μοντέλα, οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να αναδιαμορφώσουν τα αρχικά νοητικά τους μοντέλα (NRC, 2012). Η πρακτική αυτή σύμφωνα με το NRC (2012) έχει ως στόχο οι μαθητές να είναι ικανοί να αναπαριστούν φυσικά φαινόμενα με διαγράμματα ή αφηρημένες αναπαραστάσεις, να επεξεργάζονται μόνοι τους τα ευρήματά τους και να τα παρουσιάζουν στους υπόλοιπους.

### 3. Σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών

Οι επιστήμονες σχεδιάζουν έρευνες προκειμένου να διαπιστώσουν κατά πόσο επαληθεύονται τα συμπεράσματά τους από τη χρήση των μοντέλων (NRC, 2012). Οι μαθητές με την εμπλοκή τους σε αυτή την πρακτική αποκτούν την ικανότητα να σχεδιάζουν διερευνήσεις, να αποφασίζουν ποια δεδομένα χρειάζεται να συλλέξουν και ποιους περιορισμούς αυτά έχουν (NRC, 2012).

### 4. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων

Οι επιστήμονες οργανώνουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα μέσα από γραφήματα και στατιστικές αναλύσεις (NRC, 2012). Οι μαθητές με την εμπλοκή τους σε αυτή την πρακτική αναλύουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα που συλλέγουν όσο πιο έγκυρα και αξιόπιστα μπορούν προκειμένου να καταφύγουν στις πιο ακριβείς και πειστικές εξηγήσεις τους για τα φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών (NRC, 2012).

### 5. Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης

Βασικό άξονα της φυσικής αποτελούν τα μαθηματικά και τα υπολογιστικά εργαλεία καθώς συμβάλλουν στην αριθμητική αναπαράσταση των μεταβλητών (NRC, 2012). Η πρακτική αυτή των Φυσικών Επιστημών καθιστά τους μαθητές ικανούς να χρησιμοποιούν όργανα μέτρησης και υπολογιστικά προγράμματα με σκοπό την παρατήρηση, τη μέτρηση, την καταγραφή, επεξεργασία και διαχείριση των δεδομένων (NRC, 2012).

### 6. Συγκρότηση εξηγήσεων

Οι επιστήμονες κατασκευάζουν θεωρίες προκειμένου να εξηγήσουν τα φυσικά φαινόμενα και οι θεωρίες αυτές προκύπτουν από την συνεχή παρατήρηση (NRC, 2012). Οι μαθητές καλλιεργούν μέσω αυτής της πρακτικής την ικανότητα να συγκροτούν εξηγήσεις για φαινόμενα συνδυάζοντας την επιστημονική θεωρία και να αξιολογούν τόσο τις δικές τους εξηγήσεις όσο και των άλλων (NRC, 2012).

### 7. Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία που εδράζεται σε αποδεικτικά στοιχεία

Οι επιστήμονες επιχειρηματολογούν, αναπτύσσουν δηλαδή συλλογισμούς που εδράζονται σε αποδεικτικά στοιχεία (NRC, 2012). Οι μαθητές εμπλεκόμενοι σε αυτή την πρακτική υποστηρίζουν τις εξηγήσεις τους, αξιολογούν κριτικά τα επιχειρήματά τους, αναγνωρίζουν τις ελλείψεις τους και τα βελτιώνουν (NRC, 2012).

#### 8. Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών

Η επιστήμη δεν μπορεί να προχωρήσει αν οι επιστήμονες δεν είναι ικανοί να ανακοινώσουν τα πορίσματά τους (NRC, 2012). Η πρακτική αυτή εμπλέκει τους μαθητές στην ενασχόληση με γραφήματα, πίνακες και μαθηματικές εξισώσεις, βοηθώντας τους να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών (NRC, 2012).

### 2.4 Γνωστική απαίτηση

Βασικό συστατικό των σχολικών εγχειριδίων συνιστούν οι ερωτήσεις που υπάρχουν σε αυτά, καθώς αυτές κατευθύνουν σε μεγάλο βαθμό την επικέντρωση της προσοχής των μαθητών (Kahveci, 2010; Holiday, 1981; Σαουντζή & Σκουμιός, 2015). Οι ερωτήσεις που υπάρχουν δηλαδή στα σχολικά εγχειρίδια, μέσω της γνωστικής απαίτησης που ενεργοποιούν στους μαθητές, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Σαουντζή & Σκουμιός, 2015).

Οι Anderson και Krathwohl ταξινόμησαν τις δραστηριότητες ως προς τη γνωστική τους απαίτηση στις ακόλουθες κατηγορίες: της απομνημόνευσης, της κατανόησης, της εφαρμογής, της ανάλυσης, της αξιολόγησης και της σύνθεσης (Anderson et. al, 2001; Σκουμιός, 2019).

Σύμφωνα με τους Vermunt και Verloop (1999) οι δραστηριότητες που ενεργοποιούν τους μαθητές διακρίνονται σε γνωστικές και μεταγνωστικές. Αφενός ως γνωστικές θεωρούνται οι δραστηριότητες στις οποίες οι μαθητές επεξεργάζονται ένα θέμα το οποίο οδηγεί σε άμεσα μαθησιακά αποτελέσματα και στην αλλαγή της προηγούμενης γνώσης (απομνημόνευση, κατανόηση, εφαρμογή, ανάλυση) και αφετέρου οι μεταγνωστικές δραστηριότητες (αξιολόγηση, σύνθεση) παρέχουν τη δυνατότητα στους μαθητές να αποφασίσουν για όλα όσα έχουν μάθει, να ελέγξουν τη διαδικασία που ακολούθησαν και να ισχυροποιήσουν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα (Vermunt & Verloop, 1999).

Το επίπεδο των γνωστικών μαθησιακών δραστηριοτήτων που ενεργοποιούν οι ερωτήσεις είναι καθοριστικής σημασίας και είναι δυνατόν να συμβάλλει στην αντιπαράθεση της νέας γνώσης με την αρχική γνώση των μαθητών (Wixson, 1983; Σαουντζή & Σκουμιός, 2015). Η εκτεταμένη χρήση χαμηλού επιπέδου ερωτήσεων οδηγεί τους μαθητές στην αποστήθιση πληροφοριών χωρίς να επιτυγχάνεται η εννοιολογική κατανόηση (Pizzini et al. 1992;

Σαπουντζή & Σκουμιός, 2015). Αντίθετα οι ερωτήσεις που ωθούν τους μαθητές να δημιουργήσουν συσχετίσεις, να αποσαφηνίσουν έννοιες και να χρησιμοποιήσουν την θεωρία για να παράγουν νέες ιδέες είναι πολύ πιο πιθανό να οδηγήσουν σε μια ουσιαστικότερη προσέγγιση της μάθησης (Kahveci, 2010; Σαπουντζή & Σκουμιός, 2015)

## **2.5 Ανακεφαλαίωση**

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται η παρούσα εργασία. Μέσα σ' αυτό αναφέρθηκαν ο ρόλος των σχολικών εγχειριδίων στην εκπαιδευτική διαδικασία και κατ' επέκταση των δραστηριοτήτων που περιέχονται σε αυτά. Τέλος παρουσιάστηκαν οι άξονες ανάλυσης των δραστηριοτήτων.



## **Κεφάλαιο 3: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση**

### **3.1 Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που σχετίζονται με το θέμα της παρούσας εργασίας, δηλαδή με την ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών. Πιο συγκεκριμένα παρατίθενται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης (βλ. ενότητα 3.2) και στη συνέχεια αναδεικνύεται η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας (βλ. ενότητα 3.3).

### **3.2 Έρευνες σχετικές με την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών**

Είναι σημαντικός ο αριθμός των ερευνών που αφορούν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών. Η πλειοψηφία των ερευνών επικεντρώνονται στην ανάλυση τους ως προς το περιεχόμενο, την οργάνωση, τη διδακτική μεθοδολογία, το λεξιλόγιο και την αναγνωσιμότητά τους (Dimopoulos, Koulaidis & Sklaveniti, 2003; Κουλαϊδής και συν., 2002; Σαπουντζή & Σκουμιάς, 2015).

Παρακάτω παρατίθενται έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών είτε για την ανάλυση των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών είτε για την γνωστική απαίτηση τους.

Οι Shepardson και Pizzini (1991) ανέλυσαν και σύγκριναν τις ερωτήσεις των πιο ευρέως χρησιμοποιούμενων σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών μέσης εκπαίδευσης στις ΗΠΑ ως προς το γνωστικό τους επίπεδο, σύμφωνα με την ταξινόμηση του Costa (1985). Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών έδειξαν ότι τα εγχειρίδια περιλαμβάνουν ερωτήσεις «εισόδου» σε ποσοστό 80% έως 90% .

Ο Kahveci (2010) ανέλυσε το επίπεδο των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών μέσης εκπαίδευσης στις ΗΠΑ ως προς το γνωστικό τους επίπεδο, σύμφωνα με την ταξινόμηση του Costa (1985). Τα συμπεράσμα στο οποίο κατέληξε είναι ότι δεν υπήρχαν πολλές ερωτήσεις υψηλού γνωστικού επιπέδου, αλλά ερωτήσεις «εισόδου» και «επεξεργασίας».

Οι Davila και Talanquer (2010) διερεύνησαν τις ερωτήσεις τριών σχολικών εγχειριδίων Χημείας που χρησιμοποιούνταν στα κολλέγια των Η.Π.Α. ως προς τη γνωστική απαίτηση που

ενεργοποιούν στους μαθητές. Το εργαλείο ανάλυσής τους ήταν η ταξινομία του Bloom (1956). Απ' τα αποτελέσματα προέκυψε πως οι περισσότερες ερωτήσεις σχετίζονταν με μεσαίου τύπου γνωστική απαίτηση, καθώς ενεργοποιούσαν την εφαρμογή και την ανάλυση.

Η Lewis (2012) ασχολήθηκε με τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών της Γ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου που εκδόθηκαν το 2000-2010 στις Η.Π.Α. Σε αυτά διερεύνησε το βαθμό εμφάνισης των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών. Οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών καθορίστηκαν από το National Education Science Standards το 1996 και ήταν οι εξής: τα ερευνητικά ερωτήματα, οι απαντήσεις βασισμένες σε αποδεικτικά στοιχεία, η συγκρότηση εξηγήσεων, η αντιπαραβολή των εξηγήσεων με την επίσημη επιστημονική γνώση και τέλος η επικοινωνία και ερμηνεία των εξηγήσεων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, πολλές από τις εκδόσεις ενσωμάτωναν τις μισές πρακτικές ή και καμία από αυτές, ενώ ελάχιστες ήταν οι εκδόσεις που περιείχαν όλες τις πρακτικές.

Οι Overman, Vermunt, Meijer, Bulte και Brekelmans (2013) ανέλυσαν τις ερωτήσεις τεσσάρων σχολικών εγχειριδίων Χημείας μέσης εκπαίδευσης της Ολλανδίας ως προς τις μαθησιακές δραστηριότητες που αυτές ενεργοποιούν στους μαθητές, με βάση το πλαίσιο Vermut και Verpool (1999, 2007). Διαπιστώθηκε πως σε όλα τα σχολικά εγχειρίδια κυριαρχούν οι ερωτήσεις εφαρμογής. Επιπλέον περιορισμένος είναι ο αριθμός των ερωτήσεων που σχετίζονται με ανώτερες γνωστικές δραστηριότητες είναι ελάχιστος.

Στην Ελλάδα, οι Σαπουντζή και Σκουμιός (2015) ανέλυσαν τις ερωτήσεις δυο σχολικών εγχειριδίων Φυσικής της Β' τάξης του Γυμνασίου ως προς τη γνωστική απαίτηση που ενεργοποιούν στους μαθητές σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης των Overman et al. (2013). Από αυτή την έρευνα προέκυψε ότι και στα δυο σχολικά εγχειρίδια κυριαρχούν ερωτήσεις χαμηλού γνωστικού επιπέδου, ενώ είναι περιορισμένες οι ερωτήσεις υψηλού γνωστικού επιπέδου.

Επιπλέον οι Τσέτσος και Σκουμιός (2016) πραγματοποίησαν έρευνα για την ανάλυση των πειραματικών δραστηριοτήτων του σχολικού εγχειριδίου Φυσικών Επιστημών της Ε' τάξης του Δημοτικού Σχολείου ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται σε αυτές. Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι στα φύλλα εργασίας των πειραματικών δραστηριοτήτων εμπλέκονται ορισμένες μόνο διαστάσεις των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών, ενώ απουσιάζουν άλλες διαστάσεις τους που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κατανόηση των ιδεών και των εννοιών των Φυσικών Επιστημών.

Τέλος, οι Skoumios και Diakos (2015) ανέλυσαν τις ερωτήσεις δυο σχολικών εγχειριδίων χημείας των τάξεων Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου, ως προς τη γνωστική απαίτησή τους. Το πλαίσιο ανάλυσης που χρησιμοποίησαν ήταν των Verpool και Vermunt (1999) και των Overman et al. (2013). Από την ανάλυση προέκυψε πως κυριαρχούν οι ερωτήσεις που εντάσσονται στην κατηγορία της «Απομνημόνευσης», ελάχιστες είναι οι ερωτήσεις υψηλού γνωστικού επιπέδου, ενώ οι μεταγνωστικές ερωτήσεις απουσιάζουν.

### **3.3 Συζήτηση – Πρωτοτυπία της εργασίας**

Από την παράθεση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης απορρέει το συμπέρασμα πως ο αριθμός των ερευνών που εστιάζουν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους και την γνωστική τους απαίτηση είναι περιορισμένος (Σαπουντζή & Σκουμιός, 2015). Απουσιάζουν έρευνες που να αναλύουν τις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Ε΄ & ΣΤ΄ Δημοτικού ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται σε αυτές και τη γνωστική απαίτησή τους.

Οι ερωτήσεις που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Καταδεικνύεται λοιπόν η ανάγκη για πραγματοποίηση ερευνητικών εργασιών που θα εστιάζουν στην ανάλυση των ερωτήσεων– δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους και ως προς τη γνωστική απαίτησή τους.

Η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι αναλύει δυο σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών, Ε΄ & ΣΤ΄ Δημοτικού ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους και τη γνωστική απαίτησή τους.

### **3.4 Ανακεφαλαίωση**

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει το συμπέρασμα πως παρά την πληθώρα των ερευνών που έχουν διεξαχθεί για την ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων, παραμένει περιορισμένος ο αριθμός των ερευνών που αφορούν στην ανάλυση τους ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και την γνωστική απαίτηση, ιδιαίτερα στα σχολικά εγχειρίδια του Δημοτικού Σχολείου

## **Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία**

### **4.1 Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία και χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες. Στην πρώτη ενότητα περιγράφεται η ερευνητική διαδικασία που εφαρμόστηκε (βλ. ενότητα 4.2). Στη δεύτερη ενότητα αναφέρεται το εμπειρικό υλικό της έρευνας και ορίζεται η μονάδα ανάλυσης (βλ. ενότητα 4.3). Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζεται το πλαίσιο ανάλυσης (βλ. ενότητα 4.4) και τέλος στην τέταρτη ενότητα γίνεται αναφορά στη διαδικασία συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων (βλ. ενότητα 4.5).

### **4.2 Ερευνητική διαδικασία**

Για την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ δημοτικού, επιλέχθηκε η μεθοδολογική προσέγγιση της ανάλυσης του περιεχομένου. Είναι μια μέθοδος που ακολουθούν οι περισσότεροι ερευνητές τα τελευταία χρόνια (Berelson, 1971; Τζάνη, 2005). Η μέθοδος αυτή κρίνεται η καταλληλότερη για την διερεύνηση των στόχων της παρούσας εργασίας, δηλαδή τον εντοπισμό και την καταγραφή του βαθμού εμφάνισης των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της γνωστικής απαίτησης των δραστηριοτήτων που εμφανίζονται στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ δημοτικού.

Η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία αποτελείται από πέντε στάδια. Στο πρώτο στάδιο συγκεντρώθηκε και καταμετρήθηκε το προς ανάλυση υλικό, δηλαδή οι δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού. Στο δεύτερο στάδιο καθορίστηκε η μονάδα ανάλυσης και στο τρίτο συγκροτήθηκε το εργαλείο ανάλυσης. Έπειτα, στο τέταρτο στάδιο έγινε η εφαρμογή του εργαλείου ανάλυσης στις μονάδες ανάλυσης, ενώ στο πέμπτο και τελευταίο στάδιο αναλύθηκαν τα δεδομένα και πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτά.

### **4.3 Το εμπειρικό υλικό και η μονάδα ανάλυσης**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται το δείγμα της έρευνας, οι δραστηριότητες δηλαδή που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού και ορίζεται η μονάδα ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία. Πιο συγκεκριμένα το δείγμα της παρούσας εργασίας αποτέλεσαν οι δραστηριότητες των παρακάτω σχολικών εγχειριδίων:

- Φυσικά Ε΄ Δημοτικού, Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Τετράδιο Εργασιών (Αποστολάκης et al., 2014-15)
- Φυσικά ΣΤ΄ Δημοτικού, Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Τετράδιο Εργασιών (Αποστολάκης et al., 2014-15)

Κάθε δραστηριότητα θεωρήθηκε μονάδα ανάλυσης, έτσι καταμετρήθηκαν 298 δραστηριότητες από το εγχειρίδιο της Ε΄ τάξης και 261 από της ΣΤ΄ τάξης.

#### **4.4 Το πλαίσιο ανάλυσης**

Στην παρούσα εργασία, οι δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων που επιλέχθηκαν (βλ. ενότητα 4.3), θα αναλυθούν ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν και τη γνωστική απαίτηση που εμφανίζουν. Όπως έχει αναφερθεί στο θεωρητικό πλαίσιο (βλ. Κεφάλαιο 2) και στη βιβλιογραφική ανασκόπηση (βλ. Κεφάλαιο 3), οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και η γνωστική απαίτηση συνιστούν σημαντικούς άξονες ανάλυσης εκπαιδευτικού υλικού.

Για να ολοκληρωθεί η ανάλυση του εκπαιδευτικού υλικού κατασκευάστηκε ένα συστημικό δίκτυο που αποτελείται από τους δυο άξονες. Ο πρώτος άξονας αναφέρεται στις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν οι δραστηριότητες και ο δεύτερος αναλύει την γνωστική απαίτηση που εμφανίζουν οι δραστηριότητες. Σε κάθε άξονα διακρίνονται επιμέρους διαστάσεις και αυτές με τη σειρά τους περιλαμβάνουν κατηγορίες. Οι άξονες, οι διαστάσεις και οι κατηγορίες παρουσιάζονται στην συνέχεια (βλ. Πίνακα 1.1)

Πίνακας 4.1: Οι άξονες, οι διαστάσεις, οι κατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δραστηριοτήτων

<b>Άξονες Ανάλυσης</b>	<b>Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών</b>	Υποβολή Ερωτημάτων
		Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων
		Σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών
		Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων
		Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης
		Συγκρότηση εξηγήσεων
		Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων
	Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών	
<b>Γνωστική Απαίτηση</b>	Απομνημόνευση Κατανόηση Εφαρμογή Ανάλυση Αξιολόγηση Σύνθεση	

#### 4.4.1 Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών

Η υποενότητα αυτή αναφέρεται στον πρώτο άξονα ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στις οκτώ πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που έχουν προταθεί για την εκπαίδευση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες (NRC, 2012; NGSS Lead States, 2013; Σκουμιός, 2019):

1. Υποβολή ερωτημάτων,
  2. Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων,
  3. Σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας,
  4. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων,
  5. Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης
  6. Συγκρότηση εξηγήσεων
  7. Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία που εδράζεται σε αποδεικτικά στοιχεία,
  8. Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών.
- 
1. Υποβολή ερωτημάτων: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές με την υποβολή και την αξιολόγηση ερωτήσεων.
  2. Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές σε διαδικασίες συγκρότησης και χρήσης μοντέλων.
  3. Σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές με την υποβολή ερωτήσεων που μπορούν να διερευνηθούν, την εκφορά υποθέσεων βασισμένων σε μοντέλα, την αναγνώριση των μεταβλητών και την εξέταση για το πως μπορούν να παρατηρηθούν.
  4. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές με τη χρήση πινάκων ή διαγραμμάτων για την εξαγωγή πληροφοριών.
  5. Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές με την οπτική αναπαράσταση των δεδομένων.
  6. Συγκρότηση εξηγήσεων: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές στη συγκρότηση εξηγήσεων, τη διατύπωση ισχυρισμών και τη συγκρότηση συλλογισμών.
  7. Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία που εδράζεται σε αποδεικτικά στοιχεία: Εντάσσονται οι δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές σε επιχειρηματολογία για την εύρεση της καλύτερης εξήγησης για ένα φαινόμενο, την κριτική σε εργασία άλλων, την αναγνώριση αδυναμιών σε ένα επιχείρημα.
  8. Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών: Εντάσσονται οι δραστηριότητες οι οποίες εμπλέκουν τους μαθητές με προφορική ή γραπτή επικοινωνία ιδεών, την αξιολόγηση

της αξιοπιστίας των επιστημονικών πληροφοριών και την ενοποίηση πληροφοριών που προέρχονται από διαφορετικές πηγές.

Για την ανάλυση των δραστηριοτήτων ως προς τις πρακτικές που εμπλέκουν χρησιμοποιήθηκε το πλαίσιο που έχει προταθεί από τους McNeill, Katsh-Singer και Pelletier (2015) που κατηγοριοποιεί κάθε πρακτική σε τέσσερα επίπεδα.

Πίνακας 4.2. Τα επίπεδα των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών (McNeill, Katsh-Singer & Pelletier, 2015).

	Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	Επίπεδο 4
<p><b>1.</b> <b>Υποβολή</b> <b>Ερωτημάτων</b></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό δεν παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να υποβάλλουν ερωτήματα</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να θέτουν ερωτήματα. Κάποιες ερωτήσεις των μαθητών είναι "επιστημονικές" και κάποιες άλλες "μη επιστημονικές" (π.χ. απαντώνται χωρίς την πραγματοποίηση έρευνας ή δεν σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες)</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να θέτουν ερωτήματα. Οι ερωτήσεις των μαθητών είναι "επιστημονικές" (απαντώνται με την πραγματοποίηση έρευνας). Οι μαθητές <u>δεν αξιολογούν</u> (κρίνουν) τις δυνατότητες και τα όρια - περιορισμούς των ερωτημάτων</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να θέτουν ερωτήματα. Οι ερωτήσεις των μαθητών είναι "επιστημονικές" - Οι μαθητές <u>αξιολογούν</u> (κρίνουν) τις δυνατότητες και τα όρια - περιορισμούς των ερωτημάτων</p>
<p><b>2.</b></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>δεν</u></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους</p>



<p><b>Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων</b></p>	<p><u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να δημιουργήσουν ή να χρησιμοποιήσουν μοντέλα.</p>	<p>μαθητές να δημιουργήσουν ή να χρησιμοποιήσουν μοντέλα. Όμως τα μοντέλα <u>εστιάζουν στην περιγραφή</u> των φαινομένων και όχι στην πρόβλεψη και την εξήγηση των φαινομένων. Οι μαθητές <u>δεν αξιολογούν</u> τις δυνατότητες και τα όρια του μοντέλου.</p>	<p>μαθητές να δημιουργήσουν ή να χρησιμοποιήσουν μοντέλα που <u>εστιάζουν στην πρόβλεψη και εξήγηση</u> των φαινομένων. Οι μαθητές <u>δεν αξιολογούν</u> τις δυνατότητες και τα όρια του μοντέλου.</p>	<p>μαθητές να δημιουργήσουν ή να χρησιμοποιήσουν μοντέλα που <u>εστιάζουν στην πρόβλεψη και εξήγηση</u> των φαινομένων. Οι μαθητές <u>αξιολογούν</u> τις δυνατότητες και τα όρια του μοντέλου.</p>
<p><b>3. Σχεδίαση, και πραγματοποίηση ερευνών (διερευνήσεων)</b></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό δεν παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να σχεδιάσουν ή να διεξάγουν έρευνες (διερευνήσεις)</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να διεξάγουν έρευνες, οι οποίες όμως καθοδηγούνται από το εκπαιδευτικό υλικό. Οι μαθητές <u>δεν αποφασίζουν</u> για τις μεταβλητές</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να διεξάγουν <u>ή να σχεδιάσουν</u> έρευνες. Οι μαθητές <u>έχουν τη δυνατότητα να αποφασίζουν</u> για τις μεταβλητές των πειραμάτων ή για τις</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να <u>σχεδιάσουν και να διεξάγουν</u> έρευνες. Οι μαθητές <u>έχουν τη δυνατότητα να αποφασίζουν</u> για τις μεταβλητές των πειραμάτων ή για τις ερευνητικές μεθόδους</p>

		των πειραμάτων ή για τις ερευνητικές μεθόδους (πχ. αριθμό δοκιμών)	ερευνητικές μεθόδους (πχ. αριθμό δοκιμών)	(πχ. αριθμό δοκιμών)
<b>4. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων</b>	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>δεν</u> <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να αναλύσουν δεδομένα. Οι μαθητές μπορεί να καταγράφουν δεδομένα, αλλά δεν τα αναλύουν	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να επεξεργάζονται δεδομένα (οργάνωση και ομαδοποίηση δεδομένων). Αλλά αυτές οι ευκαιρίες <u>δεν</u> <u>υποστηρίζουν</u> τους μαθητές στο να <i>αναγνωρίζουν</i> <i>τάσεις ή σχέσεις</i> <i>στα δεδομένα</i>	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να επεξεργάζονται (οργανώνουν και ομαδοποιούν δεδομένων σε πίνακες, γραφήματα). Αυτές οι ευκαιρίες <u>υποστηρίζουν</u> τους μαθητές στο να <i>αναγνωρίζουν</i> <i>τάσεις ή σχέσεις</i> <i>στα δεδομένα</i>	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να αποφασίζουν <u>το</u> <u>πως</u> να αναλύσουν δεδομένα (πχ. με πίνακες ή γραφήματα) και το πως να τα επεξεργαστούν ώστε να τα παρουσιάσουν. Οι μαθητές <i>αναγνωρίζουν</i> <i>τάσεις ή σχέσεις</i> <i>στα δεδομένα</i>
<b>5. Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης</b>	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>δεν</u> <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσο υν μαθηματικές δεξιότητες	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσου ν μαθηματικές δεξιότητες ή έννοιες,	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσου ν μαθηματικές δεξιότητες ή έννοιες, οι οποίες	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να <u>αποφασίσουν</u> ποιές μαθηματικές δεξιότητες ή έννοιες, πρέπει να χρησιμοποιήσουν.

	(π.χ. μέτρηση, εκτίμηση σύγκριση) ή μαθηματικές ιδέες (π.χ. λόγους)	οι οποίες όμως <u>δεν συνδέονται</u> με τη διαδικασία απάντησης των ερευνητικών ερωτημάτων	<u>συνδέονται</u> με τη διαδικασία απάντησης των ερευνητικών ερωτημάτων	Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις απαραίτητες δεξιότητες και έννοιες ώστε να απαντήσουν στα ερευνητικά ερωτήματα
<b>6. Συγκρότηση εξηγήσεων</b>	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>δεν παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να συγκροτούν επιστημονικές εξηγήσεις / ερμηνείες	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να συγκροτούν επιστημονικές εξηγήσεις, οι οποίες <u>είναι «περιγραφικές»</u> <u>αντί να εξηγούν το πως και γιατί</u> συμβαίνουν τα φαινόμενα. Οι μαθητές <u>δεν χρησιμοποιούν κατάλληλα</u> αποδεικτικά στοιχεία για να υποστηρίξουν τις εξηγήσεις τους.	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να συγκροτούν επιστημονικές εξηγήσεις, οι οποίες <u>είναι «περιγραφικές»</u> <u>αντί να εξηγούν το πως και γιατί</u> συμβαίνουν τα φαινόμενα. Οι μαθητές <u>χρησιμοποιούν κατάλληλα</u> αποδεικτικά στοιχεία για να υποστηρίξουν τις εξηγήσεις τους	Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να <u>συγκροτούν</u> επιστημονικές εξηγήσεις, οι οποίες <u>εστιάζουν στο πως και γιατί</u> συμβαίνει ένα φαινόμενο και <u>χρησιμοποιούν κατάλληλα</u> αποδεικτικά στοιχεία για να υποστηρίξουν τις εξηγήσεις τους

<p style="text-align: center;"><b>7.</b> <b>Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων</b></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>δεν παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε επιχειρηματολογία</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε επιχειρηματολογία, στην οποία οι μαθητές υποστηρίζουν τους ισχυρισμούς τους με αποδεικτικά στοιχεία ή συλλογισμούς, αλλά η συζήτηση είναι καθοδηγούμενη από τον εκπαιδευτικό</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε επιχειρηματολογία που καθοδηγείται από τους ίδιους τους μαθητές. Οι συζητήσεις των μαθητών περιέχουν αποδεικτικά στοιχεία και συλλογισμούς που υποστηρίζουν τους ισχυρισμούς τους. Οι μαθητές συμφωνούν ή διαφωνούν αλλά δεν εμπλέκονται σε κριτική αντιπαράθεση</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε επιχειρηματολογία που καθοδηγείται από τους ίδιους τους μαθητές. Οι συζητήσεις των μαθητών περιέχουν αποδεικτικά στοιχεία και συλλογισμούς (που συνδέουν τα αποδεικτικά στοιχεία με τους ισχυρισμούς τους) και προβαίνουν σε κριτική των επιχειρημάτων διαπραγματευόμενοι τις ιδέες τους</p>
<p style="text-align: center;"><b>8.</b> <b>Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών</b></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>δεν παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να μελετούν κείμενα που περιλαμβάνουν</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές να αποκτούν επιστημονικές πληροφορίες, αλλά <u>δεν</u></p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές <u>να μελετούν και να αξιολογούν</u> κείμενα, ώστε να αποκτούν</p>	<p>Το εκπαιδευτικό υλικό <u>παρέχει</u> ευκαιρίες στους μαθητές <u>να μελετούν και να αξιολογούν</u> κείμενα, ώστε να αποκτούν</p>

	επιστημονικές πληροφορίες	<u>αξιολογούν</u> οι μαθητές αυτές τις πληροφορίες. Οι μαθητές <u>δεν συγκρίνουν</u> ή <u>δεν συνδυάζουν</u> πληροφορίες από πολλαπλές πηγές και κείμενα, εξετάζοντας την αξιοπιστία των πληροφοριών και των πηγών	επιστημονικές πληροφορίες. Οι μαθητές <u>δεν συγκρίνουν</u> ή <u>δεν συνδυάζουν</u> πληροφορίες από πολλαπλές πηγές και κείμενα, εξετάζοντας την αξιοπιστία των πληροφοριών και των πηγών	επιστημονικές πληροφορίες. Οι μαθητές <u>συγκρίνουν</u> ή <u>συνδυάζουν</u> πληροφορίες από πολλαπλές πηγές και κείμενα, εξετάζοντας την αξιοπιστία των πληροφοριών και των πηγών
--	---------------------------	--	---	---

#### 4.4.2 Γνωστική απαίτηση

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται ο δεύτερος άξονας ανάλυσης που είναι η γνωστική απαίτηση που εμφανίζουν οι δραστηριότητες. Κάθε δραστηριότητα εντάχθηκε ως προς τη γνωστική της απαίτηση σε μια από τις ακόλουθες κατηγορίες (Anderson et. al, 2001):

- Απομνημόνευση
- Κατανόηση
- Εφαρμογή
- Ανάλυση
- Αξιολόγηση
- Σύνθεση

#### Απομνημόνευση

Η κατηγορία αυτή σχετίζεται με δυο γνωστικές διαδικασίες:

1. την αναγνώριση, τον εντοπισμό δηλαδή της σχετικής με το υλικό που παρουσιάζεται γνώσης από την μακροπρόθεσμη μνήμη και
2. την ανάκληση, την ανάκτηση δηλαδή γνώσης από την μακροπρόθεσμη μνήμη.

## **Κατανόηση**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Ερμηνεία, εμφανίζεται όταν ο μαθητής είναι σε θέση να μετατρέψει τις πληροφορίες από μια μορφή σε μια άλλη,
2. Διευκρίνιση μέσω παραδειγμάτων, κατά την οποία ο μαθητής βρίσκει ένα συγκεκριμένο παράδειγμα που εμπίπτει σε μια γενικότερη έννοια ή αρχή,
3. Ταξινόμηση ή κατηγοριοποίηση, όταν ο μαθητής κρίνει αν κάτι ανήκει σε κάποια δεδομένη κατηγορία,
4. Σύνοψη ή γενίκευση, η οποία αφορά στην παραγωγή από το μαθητή μιας σύντομης δήλωσης που γενικεύει και θεωρητικοποιεί τις πληροφορίες που εξετάστηκαν,
5. Συμπερασμό ή επέκταση, όπου ο μαθητής καταλήγει σε ένα εύλογο συμπέρασμα μετά την μελέτη των πληροφοριών,
6. Σύγκριση ή χαρτογράφηση, στην οποία ο μαθητής εντοπίζει ομοιότητες και διαφορές μεταξύ δυο ή περισσότερων αντικειμένων, γεγονότων, προβλημάτων, καταστάσεων,
7. Εξήγηση, κατά την οποία ο μαθητής κατασκευάζει στο νου του και χρησιμοποιεί ένα μοντέλο αιτίου-αποτελέσματος για ένα σύστημα.

## **Εφαρμογή**

Περιλαμβάνει

1. την εκτέλεση μιας άσκησης σε γνωστό πλαίσιο και
2. την εφαρμογή της κατάλληλης διαδικασίας για την επίλυση ενός προβλήματος σε άγνωστο πλαίσιο, που προϋποθέτει και διεργασίες κατανόησης.

## **Ανάλυση**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει:

1. Διαφοροποίηση ή διάκριση, συμβαίνει όταν ο μαθητής ξεχωρίζει τα σημαντικά από τα ασήμαντα κομμάτια,
2. Οργάνωση ή δόμηση, στην οποία ο μαθητής καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο τα επιμέρους στοιχεία προσαρμόζονται και λειτουργούν σε μια ενιαία δομή,
3. Απόδοση ή αποδόμηση, συμβαίνει όταν ο μαθητής είναι σε θέση να αντιληφθεί και να καθορίσει την οπτική γωνία.

## **Αξιολόγηση**

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται:

1. Έλεγχος ή παρακολούθηση, που συμβαίνει όταν ο μαθητής εντοπίζει ασυνέπειες ή λάθη σε μια διαδικασία ή ένα προϊόν,
2. Σχολιασμός, για τον οποίο ο μαθητής, όταν εντοπίζει ασυνέπειες ως προς ένα προϊόν ή μια λειτουργία και τα κριτήρια που έχουν τεθεί, αποφαινεται σχετικά με αυτό το προϊόν.

## **Σύνθεση**

Η σύνθεση περιλαμβάνει τρεις διαστάσεις:

1. Παραγωγή, στην οποία ο μαθητής επινοεί εναλλακτικές υποθέσεις ή λύσεις για ένα πρόβλημα βασισμένες σε κριτήρια,
2. Σχεδιασμό ή προγραμματισμό, που αφορά στην επινοήση μιας μεθόδου για την διεκπεραίωση μιας εργασίας,
3. Οικοδόμηση, κατά την οποία ο μαθητής καλείται να επινοήσει ένα προϊόν, με βάση μια περιγραφή που του δίνεται για τη λειτουργία στην οποία αυτό στοχεύει.

## **4.5 Ανάλυση δεδομένων**

Συνολικά καταμετρήθηκαν από το σχολικό εγχειρίδιο της Ε΄ τάξης 298 δραστηριότητες και 261 δραστηριότητες από το σχολικό εγχειρίδιο της ΣΤ΄ τάξης. Για την εφαρμογή της ανάλυσης εφαρμόστηκαν δυο στάδια. Κατά το πρώτο οι δραστηριότητες αναλύθηκαν ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν στο περιεχόμενό τους και κατά το δεύτερο αναλύθηκαν ως προς την γνωστική απαίτηση που εμφανίζουν.

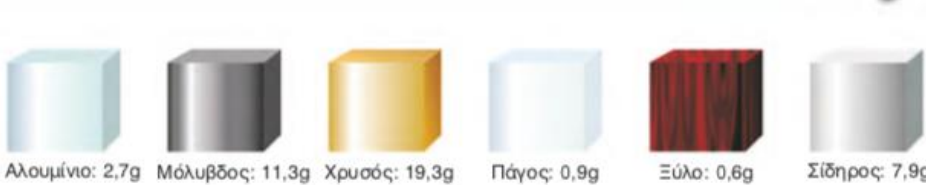
Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ανάλυση δυο δραστηριοτήτων, η πρώτη δραστηριότητα είναι από το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικά Ε΄ Δημοτικού, Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Τετράδιο Εργασιών» και η δεύτερη από το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικά ΣΤ΄ Δημοτικού, Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Τετράδιο Εργασιών».

## Παράδειγμα 1

Δραστηριότητα σελ. 27 από το Τετράδιο Εργασιών, Ερευνώ και Ανακαλύπτω, Ε΄ Δημοτικού (Αποστολάκης et. al. 2014)

Εικόνα 4.1: Παράδειγμα ανάλυσης 1

Τα κυβάκια της επόμενης σελίδας είναι κατασκευασμένα από διάφορα υλικά και έχουν όλα τον ίδιο όγκο αλλά διαφορετική μάζα. Ταξινομήσέ τα σύμφωνα με τη μάζα τους αρχίζοντας με αυτό που έχει τη μεγαλύτερη μάζα.



Αλουμίνιο: 2,7g	Μόλυβδος: 11,3g	Χρυσός: 19,3g	Πάγος: 0,9g	Ξύλο: 0,6g	Σίδηρος: 7,9g
-----------------	-----------------	---------------	-------------	------------	---------------

Συμπέρασμα

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •μάζα •όγκος •πυκνότητα

### Άξονας 1: Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών

Στη δραστηριότητα αυτή εμπλέκονται τα ακόλουθα επίπεδα των οκτώ πρακτικών των Φυσικών Επιστημών:

Υποβολή ερωτημάτων: επίπεδο 1

Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων: επίπεδο 1

Σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας: επίπεδο 1

Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων: επίπεδο 2

Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης: επίπεδο 2

Συγκρότηση εξηγήσεων: επίπεδο 2

Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία που εδράζεται σε αποδεικτικά στοιχεία: επίπεδο 1

Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών: επίπεδο 1

### Άξονας 2: Γνωστική Απαίτηση

Η δραστηριότητα αυτή ενεργοποιεί την εφαρμογή της κατάλληλης διαδικασίας για την επίλυση ενός προβλήματος σε ένα άγνωστο πλαίσιο, που προϋποθέτει διεργασίες κατανόησης.



## Παράδειγμα 2

Δραστηριότητα σελ. 31 από το τετράδιο εργασιών, Ερευνώ και Ανακαλύπτω, ΣΤ΄ Δημοτικού (Αποστολάκης et al. 2014)

Εικόνα 4.2: Παράδειγμα ανάλυσης 2



Παρατήρησε τις εικόνες και συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριάς σου για την πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται σε κάθε μηχανή και κάθε συσκευή. Μπορείς να ξεχωρίσεις τις συσκευές και τις μηχανές που λειτουργούν με κλάσματα του αργού πετρελαίου;

ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΜΕ ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΔΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΜΕ ΚΛΑΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ



**Συμπέρασμα**

---



---



---

Άξονας 1: Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών

Στη δραστηριότητα αυτή εμπλέκονται τα ακόλουθα επίπεδα των οκτώ πρακτικών των Φυσικών Επιστημών:

Υποβολή ερωτημάτων: επίπεδο 1

Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων: επίπεδο 1

Σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας: επίπεδο 2

Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων: επίπεδο 2

Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης: επίπεδο 1

Συγκρότηση εξηγήσεων: επίπεδο 2

Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία που εδράζεται σε αποδεικτικά στοιχεία: επίπεδο 1

Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών: επίπεδο 2

Άξονας 2: Γνωστική Απαίτηση

Η δραστηριότητα αυτή ενεργοποιεί την γνωστική απαίτηση της εφαρμογής σε άγνωστο πλαίσιο, που προϋποθέτει και διεργασίες κατανόησης καθώς οι μαθητές γνωρίζουν ποια είναι τα κλάσματα του αργού πετρελαίου και πρέπει να ταξινομήσουν τις συσκευές σε δυο κατηγορίες, αυτές που λειτουργούν με κλάσματα του αργού πετρελαίου και αυτές που δεν λειτουργούν με κλάσματα του αργού πετρελαίου.

Προσδιορίστηκαν οι συχνότητες και οι εκατοστιαίες συχνότητες εμφάνισης των επιπέδων των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και των κατηγοριών της γνωστικής απαίτησης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων της Ε και της ΣΤ τάξης. Η μελέτη της ύπαρξης διαφοροποιήσεων ως προς τους άξονες ανάλυσης ανάμεσα στα εγχειρίδια πραγματοποιήθηκε με το τεστ  $\chi^2$ .

#### **4.6 Ανακεφαλαίωση**

Στην παρούσα εργασία ως μέθοδος για τη διεξαγωγή της έρευνας επιλέχθηκε η ανάλυση του περιεχομένου. Το προς ανάλυση υλικό αποτέλεσαν οι δραστηριότητες από τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Ε' και ΣΤ' δημοτικού και οι άξονες ανάλυσης οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και η Γνωστική Απαίτηση.

## Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα

### 5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του Δημοτικού σχολείου ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν και της γνωστικής τους απαίτησης. Ο πίνακας 5.1 περιέχει τους άξονες ανάλυσης που εφαρμόστηκαν στην συγκεκριμένη εργασία και παρουσιάζει τη δομή του κεφαλαίου.

Πίνακας 5.1: Δομή παρουσίασης των αποτελεσμάτων της έρευνας.

<b>Άξονες Ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Δημοτικού</b>	<b>Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών</b>	Υποβολή Ερωτημάτων
		Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων
		Σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών
		Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων
		Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης
		Συγκρότηση εξηγήσεων
		Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων

		Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών
	<b>Γνωστική Απαίτηση</b>	Απομνημόνευση
		Κατανόηση
		Εφαρμογή
		Ανάλυση
		Αξιολόγηση
		Σύνθεση

Πιο συγκεκριμένα, το κεφάλαιο αυτό αποτελείται από δυο ενότητες. Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού ως προς τον άξονα των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών (βλ. ενότητα 5.2). Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των ίδιων δραστηριοτήτων ως προς τη γνωστική τους απαίτηση (βλ. ενότητα 5.3). Στις δυο αυτές ενότητες αρχικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων του κάθε εγχειριδίου ξεχωριστά και στη συνέχεια πραγματοποιείται συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων των δυο σχολικών εγχειριδίων.

## 5.2 Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού ως προς τον άξονα των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών. Πιο συγκεκριμένα θα ακολουθήσουν οκτώ πίνακες, ένας για κάθε πρακτική των Φυσικών Επιστημών, που θα περιέχουν τις συχνότητες και τα ποσοστά των επιπέδων που εμφανίζει κάθε δραστηριότητα των σχολικών εγχειριδίων.

Στον Πίνακα 5.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων ως προς την πρακτική «υποβολής ερωτημάτων». Η ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού ως προς την πρακτική της υποβολής ερωτημάτων, ανέδειξε ότι καμία δραστηριότητα δεν εμπλέκει στο περιεχόμενό της αυτή την πρακτική, επομένως όλες οι δραστηριότητες βρίσκονται στο επίπεδο 1.

Πίνακας 5.2: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «υποβολή ερωτημάτων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Υποβολή ερωτημάτων: επίπεδα	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Επίπεδο 1	298	100	261	100	559	100
Επίπεδο 2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Επίπεδο 3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Στον Πίνακα 5.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων ως προς την πρακτική «ανάπτυξη και χρήση μοντέλων». Η ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού ως προς την πρακτική της ανάπτυξης και χρήσης μοντέλων, ανέδειξε ότι η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων και στα δυο σχολικά εγχειρίδια εμφανίζει την πρακτική αυτή στο επίπεδο 1, γεγονός που φανερώνει πως οι δραστηριότητες αυτές δεν παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες να δημιουργήσουν ή να χρησιμοποιήσουν μοντέλα. Μικρό είναι το ποσοστό των δραστηριοτήτων που απαιτεί τη δημιουργία ή χρησιμοποίηση μοντέλων, που εστιάζουν στην περιγραφή των φαινομένων και ανήκουν στο δεύτερο επίπεδο, (8,33%) για το σχολικό εγχειρίδιο της Ε΄ τάξης και (3,83) της ΣΤ΄ τάξης. Δραστηριότητες του τρίτου και τέταρτου επιπέδου δεν εμφανίζονται σε κανένα από τα δυο εγχειρίδια.

Πίνακας 5.3: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «ανάπτυξη και χρήση μοντέλων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων: επίπεδα	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Επίπεδο 1	264	88,59	251	96,16	515	92,12
Επίπεδο 2	24	8,05	10	3,83	34	6,08

Επίπεδο 3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων ως προς την πρακτική της σχεδίασης και πραγματοποίησης έρευνας αναδείχθηκε ότι στο επίπεδο 1, όπου το εκπαιδευτικό υλικό δεν παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να σχεδιάζουν ή να διεξάγουν έρευνες, ανήκει η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων και στα δυο σχολικά εγχειρίδια, (72,56%) για την Ε΄ Δημοτικού και (72,41%) για την ΣΤ. Στο επίπεδο 2, στο οποίο δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να διεξάγουν έρευνες καθοδηγούμενες από το σχολικό εγχειρίδιο οι δραστηριότητες ανέρχονται στο (26,73%) για την Ε΄ τάξη και το (27,20) για την ΣΤ΄. Φαίνεται να απουσιάζουν δραστηριότητες των επιπέδων 3 και 4.

Πίνακας 5.4: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών: επίπεδα	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Επίπεδο 1	209	70,13	189	72,41	398	71,19
Επίπεδο 2	77	25,83	71	27,20	148	26,47
Επίπεδο 3	2	0,67	1	0,38	3	0,53
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων ως προς την πρακτική της ανάλυσης και ερμηνείας δεδομένων προκύπτει πως σχεδόν όλες οι δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου της Ε΄ τάξης ανήκουν στο επίπεδο 1 (92,36%) και αρκετές της ΣΤ΄ τάξης (77,39%). Δραστηριότητες δεύτερου επιπέδου χαρακτηρίζονται 20 από το εγχειρίδιο της Ε΄ και 59 από της ΣΤ΄ τάξης, οι οποίες παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να επεξεργάζονται δεδομένα.

Πίνακας 5.5: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων: επίπεδα	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Επίπεδο 1	266	89,26	202	77,39	468	83,72
Επίπεδο 2	20	6,71	59	22,60	79	14,13
Επίπεδο 3	2	0,67	0	0,0	2	0,35
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Στα αποτελέσματα της ανάλυσης ως προς την πρακτική της χρήσης μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης φανερώθηκε πως για την Ε΄ τάξη ένα μικρό πλήθος δραστηριοτήτων ανήκει στο δεύτερο επίπεδο, στο οποίο παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιούν μαθηματικές δεξιότητες ή έννοιες και ένα μικρότερο στο τρίτο επίπεδο, όπου οι μαθητές συνδέουν αυτές τις δεξιότητες με τη διαδικασία απάντησης ερευνητικών ερωτημάτων. Στις δραστηριότητες του εγχειριδίου της ΣΤ΄ τάξης κυριαρχεί το επίπεδο 1, στο οποίο οι δραστηριότητες δεν παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες να χρησιμοποιήσουν μαθηματικές δεξιότητες.

Πίνακας 5.6: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης: επίπεδα	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Επίπεδο 1	282	94,63	261	100	543	97,13
Επίπεδο 2	4	1,34	0	0,0	4	0,71
Επίπεδο 3	2	0,67	0	0,0	2	0,35
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων ως προς την πρακτική της συγκρότησης εξηγήσεων προκύπτει πως η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων με ποσοστό (68,05%) και (70,49 %) ανήκουν στο δεύτερο επίπεδο, στο οποίο οι δραστηριότητες παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να συγκροτούν εξηγήσεις, οι οποίες περιγράφουν πως συμβαίνουν τα φαινόμενα. Οι υπόλοιπες δραστηριότητες είναι πρώτου επιπέδου, καθώς δεν παρέχουν ευκαιρίες για συγκρότηση εξηγήσεων.

Πίνακας 5.7: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «συγκρότηση εξηγήσεων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Συγκρότηση εξηγήσεων: επίπεδα	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Επίπεδο 1	92	30,87	77	29,50	169	30,23
Επίπεδο 2	196	65,77	184	70,49	380	67,97
Επίπεδο 3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για την πρακτική εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων φανερώνουν πως κυριαρχούν οι δραστηριότητες που δεν παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε επιχειρηματολογία και ανέρχονται στο (100 %) για την Ε΄ και στο (100 %) για την ΣΤ΄.

Πίνακας 5.8: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%



<b>στοιχείων: επίπεδα</b>						
Επίπεδο 1	298	100	261	100	559	100
Επίπεδο 2	0	0	0	0	0	0
Επίπεδο 3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων ως προς την πρακτική της απόκτησης, αξιολόγησης και ανταλλαγής πληροφοριών προκύπτει ότι ελάχιστες είναι οι δραστηριότητες που ανήκουν στο δεύτερο επίπεδο, 7 για την Ε΄ και 10 για τη ΣΤ΄ τάξη, όπου το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει στους μαθητές ευκαιρίες να αποκοτούν επιστημονικές πληροφορίες από πολλαπλές πηγές. Η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων που απομένουν δεν παρέχει στους μαθητές ευκαιρίες να μελετούν κείμενα που περιλαμβάνουν επιστημονικές πληροφορίες και ανήκουν στο πρώτο επίπεδο.

Πίνακας 5.9: Τα επίπεδα της πρακτικής των Φυσικών Επιστημών «απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών» στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

<b>Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών: επίπεδα</b>	<b>Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης</b>		<b>Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης</b>		<b>Σύνολο</b>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Επίπεδο 1	281	94,29	251	96,16	532	95,16
Επίπεδο 2	7	2,34	10	3,83	17	3,04
Επίπεδο 3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Επίπεδο 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0

### 5.3 Γνωστική απαίτηση

Στον Πίνακα 5.10 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης ως προς τη γνωστική απαίτηση που ενεργοποιούν στους μαθητές.

Πίνακας 5.10: Η γνωστική απαίτηση στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού: συχνότητες και ποσοστά

Γνωστική Απαίτηση	Σχολικό εγχειρίδιο Ε΄ τάξης		Σχολικό εγχειρίδιο ΣΤ΄ τάξης		Σύνολο	
	f	%	f	%	f	%
Απομνημόνευση	135	45,30	104	39,84	239	42,75
Κατανόηση	63	21,14	77	29,50	140	25,04
Εφαρμογή	84	28,18	75	28,73	159	28,44
Ανάλυση	8	2,68	3	1,14	11	1,96
Αξιολόγηση	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Σύνθεση	8	2,68	2	0,76	10	1,78

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων ως προς την γνωστική απαίτηση που ενεργοποιούν στους μαθητές προκύπτει πως και στα δυο εγχειρίδια κυριαρχούν οι δραστηριότητες της απομνημόνευσης, (45,30%) για την Ε΄ τάξη και (39,84%) για την ΣΤ΄. Ωστόσο αρκετές είναι και οι δραστηριότητες που ανήκουν στο πεδίο της κατανόησης και της εφαρμογής, (21,14%) και (28,18%) για την Ε΄ τάξη και (29,50%) και (28,73%) για την ΣΤ΄. Τέλος ένας μικρός αριθμός δραστηριοτήτων ανήκουν στην ανάλυση και στην σύνθεση για την Ε΄ τάξη και ένας ακόμη μικρότερος για την ΣΤ΄.

#### 5.4 Ανακεφαλαίωση

Με την ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων εντοπίστηκαν τα επίπεδα των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών που εμφανίζουν οι δραστηριότητες και η γνωστική απαίτηση που ενεργοποιούν στους μαθητές. Συγκεκριμένα προσδιορίστηκε η συχνότητα εμφάνισής τους στις δραστηριότητες των δυο σχολικών εγχειριδίων.

## Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

### 6.1 Εισαγωγή

Τα σχολικά εγχειρίδια αποτελούν το κεντρικό συστατικό της εκπαιδευτικής διεργασίας καθώς κατέχουν θέση αυθεντίας σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο και αποτελούν βάση της διδακτικής καθοδήγησης (Κουλαΐδης κ.α., 2002; Μαραβέλης κ.α., 2014).

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών που αφορούν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών διαπιστώθηκε ότι τα σχολικά εγχειρίδια έχουν αναλυθεί ως προς διάφορες διαστάσεις τους (βλ. Κεφ.3). Ωστόσο ο αριθμός των ερευνών που εστιάζουν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους και την γνωστική τους απαίτηση είναι περιορισμένος (Σαπουντζή & Σκουμιός, 2015)

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν στο περιεχόμενό τους και ως προς τη γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων τους. Τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας ήταν τα εξής:

Ερευνητικό ερώτημα 1: Ποιες πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και σε ποιο επίπεδο εμπλέκονται στις δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου;

Ερευνητικό ερώτημα 2: Ποια είναι η γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου;

Ερευνητικό ερώτημα 3: Υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών των Ε΄ και ΣΤ΄ τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους και ως προς τη γνωστική απαίτηση των δραστηριοτήτων τους;

Το δείγμα της παρούσας εργασίας αποτέλεσαν οι δραστηριότητες που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού. Για την ανάλυση των δραστηριοτήτων επιλέχθηκε η μεθοδολογική προσέγγιση της ανάλυσης του περιεχομένου. Η ερευνητική

διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε πέντε στάδια, στο πρώτο στάδιο συγκεντρώθηκε και καταμετρήθηκε το προς ανάλυση υλικό, δηλαδή οι δραστηριότητες των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού. Στο δεύτερο στάδιο καθορίστηκε η μονάδα ανάλυσης και στο τρίτο συγκροτήθηκε το εργαλείο ανάλυσης. Έπειτα, στο τέταρτο στάδιο έγινε η εφαρμογή του εργαλείου ανάλυσης στις μονάδες ανάλυσης, ενώ στο πέμπτο και τελευταίο στάδιο αναλύθηκαν τα δεδομένα και θα πραγματοποιηθεί η εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτά.

Στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, το κεφάλαιο αυτό αποτελείται από τέσσερις ενότητες. Στην πρώτη ενότητα καταγράφονται και σχολιάζονται τα κύρια ευρήματα της εργασίας (βλ. ενότητα 6.2). Έπειτα διατυπώνονται προτάσεις για την αξιοποίηση των ευρημάτων στην εκπαιδευτική διαδικασία (βλ. ενότητα 6.3), αναφέρονται οι περιορισμοί της παρούσας εργασίας (βλ. ενότητα 6.4) και τέλος διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα (βλ. ενότητα 6.5).

## **6.2 Κύρια ευρήματα και σχολιασμός τους**

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων προέκυψε ότι στις περισσότερες δραστηριότητες δεν παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με πρακτικές των Φυσικών Επιστημών. Είναι περιορισμένες οι δραστηριότητες που παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με ορισμένες πρακτικές των Φυσικών Επιστημών, όμως αυτό γίνεται με αυστηρή καθοδήγηση από το εκπαιδευτικό υλικό, χωρίς να δίνονται πρωτοβουλίες στους μαθητές. Στις πρακτικές αυτές συμπεριλαμβάνονται αυτές που αφορούν στην ανάπτυξη και χρήση μοντέλων, συγκρότηση εξηγήσεων, σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών. Δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες που να παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με πρακτικές των Φυσικών Επιστημών, όπου οι πρωτοβουλίες ανήκουν στους μαθητές χωρίς καθοδήγηση από το εκπαιδευτικό υλικό. Όμως, έχει υποστηριχθεί ότι η κατανόηση των ιδεών των Φυσικών Επιστημών εδράζεται στην εμπλοκή των μαθητών με πρακτικές των Φυσικών Επιστημών (NRC, 2012).

Από την ανάλυση των δραστηριοτήτων ως προς την γνωστική απαίτηση που ενεργοποιούν στους μαθητές προκύπτει πως και στα δυο εγχειρίδια κυριαρχούν οι δραστηριότητες της απομνημόνευσης. Ωστόσο αρκετές είναι και οι δραστηριότητες που ανήκουν στο πεδίο της κατανόησης και της εφαρμογής. Ένας μικρός αριθμός δραστηριοτήτων ανήκουν στην ανάλυση

και στην σύνθεση. Όμως, η εκτεταμένη χρήση δραστηριοτήτων χαμηλής γνωστικής απαίτησης οοδηγεί τους μαθητές στην αποστήθιση πληροφοριών χωρίς να επιτυγχάνεται εννοιολογική κατανόηση (Σαπουντζή & Σκουμιός, 2015)

Επιπρόσθετα, προέκυψε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στα δυο σχολικά εγχειρίδια αναφορικά τόσο με τις πρακτικές που εμπλέκονται στις δραστηριότητές τους όσο και με τη γνωστική τους απαίτηση.

### **6.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα**

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου ως προς τα επίπεδα των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών που εμπλέκουν και ως προς τη γνωστική απαίτηση που εμφανίζουν. Θα μπορούσε να επεκταθεί αυτή η έρευνα και να συμπεριλάβει στο δείγμα σχολικά εγχειρίδια άλλων τάξεων αλλά και αναλυτικά προγράμματα των Φυσικών Επιστημών. Επιπλέον, η συγκριτική ανάλυση των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων μπορεί να επεκταθεί και μεταξύ άλλων χωρών.

Η εργασία αυτή εστιάστηκε αποκλειστικά στην ανάλυση των δραστηριοτήτων δύο σχολικών εγχειριδίων. Προτείνεται η πραγματοποίηση έρευνας που να εστιάζει στις δράσεις των μαθητών στο σχολικό πλαίσιο κατά την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων και στο τι μαθαίνουν. Η έρευνα αυτή θα επιτρέψει να διαμορφωθεί μια πληρέστερη εικόνα για την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων των σχολικών εγχειριδίων.

### **6.4 Ανακεφαλαίωση**

Στο τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας παρουσιάστηκαν και σχολιάστηκαν τα κυριότερα ευρήματά της. Αναφέρθηκε η σημασία αυτών στην εκπαιδευτική πράξη, προσδιορίστηκαν οι περιορισμοί της και καταγράφηκαν προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Alpaslan, M. M., Yalvac, B., & Loving, C. (2015). Curriculum Reform Movements and Science Textbooks: A Retrospective Examination of 6<sup>th</sup> Grade Science Textbooks. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11, 207-216.
- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E.,
- Pintrich, P.R., Raths, J. & Wittrock, M.C. (Eds.). 2001. A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Abridged Edition. New York: Longman.
- Davila, K., & Talanquer, V. (2010). Classifying end-of-chapter questions and problems for selected general chemistry textbooks used in the United States. *Chemical Education Research*, 87(1), 97–101.
- Devetak, I., & Vogrinc, J. (2013). The criteria for Evaluating the Quality of the Science Textbooks. In M.S. Knine (eds.) *Critical Analysis of Science Textbooks: Evaluating instructional effectiveness*. The Netherlands: Springer.
- Kahveci, A. (2010). Quantitative analysis of science and chemistry textbooks for indicators of reform: A complementary perspective. *International Journal of Science Education*, 32(11), 1495–1519.
- Lewis, A. R. (2012). *A Content Analysis of Inquiry in Third Grade Science Textbooks*. Provo, USA: Brigham Young University.
- McNeil, K. L., Katsh-Singer, R. & Pelletier, P. (2015). Assessing science practices – Moving your class along a continuum. *Science Scope*, 39(4), 21-28.
- Morris, B. J., Masnick, A. M., Baker, K., & Junglen, A. (2015). An analysis of data activities and instructional supports in middle school science textbooks. *International Journal of Science Education*, 37(16), 2708–2720.

National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practises, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: National Academy Press.

Overman, M., Vermunt, D., Meijer, P., Bulte, B., & Brekelmans M. (2013). Textbook Questions in Context-Based and Traditional Chemistry Curricula Analyzed from a Content Perspective and a Learning Activities Perspective. *International Journal of Science Education*, 35(17), 1–25.

Pizzini, E. L., Shepardson, D. P., & Abell, S. K. (1992). The questioning level of select middle school science textbooks. *School Science and Mathematics*, 92(2), 74–79.

Skoumios, M. Diakos, N. (2015). Questioning Levels of Greek Middle School Chemistry Textbooks from a Learning Activities Perspective. *The International Journal of Science, Mathematics and Technology Learning*, 22(3), 15-30.

### **Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία**

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσακογέωργα, Α. & Κακλάνης, Γ. *Φυσικά Ε΄ Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω*. Τετράδιο Εργασιών. Εκδόσεις: Διοφαντός.

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσακογέωργα, Α. & Κακλάνης, Γ. *Φυσικά ΣΤ΄ Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω*. Τετράδιο Εργασιών. Εκδόσεις: Διοφαντός.

Μαραβέλης, Γ., Κουλαιδής Β., Δημόπουλος Κ. (2014). Ανάλυση σχολικών εγχειριδίων: μια συγκριτική μελέτη Ελλάδας και Ηνωμένων Πολιτειών. Στο Χ. Σκουμπουρδή και Μ. Σκουμιός (επιμ.), Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες», (σελ. 517-537), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Ραγκούση, Ι. & Σκουμιός, (2016). Οι επιστημονικές πρακτικές στις δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου Φυσικών Επιστημών της Στ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Στο Μ. Σκουμιός και Χ. Σκουμπουρδή (επιμ.), Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Το εκπαιδευτικό υλικό στα Μαθηματικά και το εκπαιδευτικό υλικό

στις Φυσικές Επιστήμες: μοναχικές πορείες ή αλληλεπιδράσεις;», σελ. (517-522), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Σαπουντζή, Λ. & Σκουμιός, Μ. (2015). Ανάλυση ερωτήσεων σχολικών εγχειριδίων Φυσικής Β Γυμνασίου ως προς τις μαθησιακές δραστηριότητες που ενεργοποιούν στους μαθητές. Στο Χ. Σκουμπουρδή και Μ. Σκουμιός (επιμ.), Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες»,(σελ. 579-596), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

Σκουμιός, Μ. (2019). *Εφαρμοσμένη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών II Πρακτικές Ασκήσεις Γ' Φάσης*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.

Τζάνη, Μ. (2005). Σημειώσεις για το μάθημα «*Μεθοδολογία έρευνας κοινωνικών επιστημών*». ΕΚΠΑ, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε από <http://goo.gl/Fs8cEA>.

Τσέτσος, Σ. & Σκουμιός, Μ. (2016). Οι επιστημονικές πρακτικές στις πειραματικές δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου Φυσικών Επιστημών της Ε' Τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Στο Πιερράτος, Θ., Κουμαράς, Π. και Πολάτογλου, Χ. (επιμ.). Πρακτικά Πανελλήνιου Συνεδρίου «*Διδακτικές προσεγγίσεις και πειραματική διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες*» (σελ. 147-156). Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Α.Π.Θ., Τμήμα Φυσικής του Α.Π.Θ., Πανελλήνια Ένωση Υπεύθυνων Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών ΠΑΝΕ.Κ.Φ.Ε.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Δραστηριότητα	Υποβολή ή Ερωτημάτων	Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων	Σχεδίαση και πραγματοποίηση ερευνών (διερευνήσεων)	Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων	Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης	Συγκρότηση εξηγήσεων	Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία βάσει αποδεικτικών στοιχείων	Απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών	Γνωστική ή Απαίτηση
<b>ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ</b>									
ΟΓΚΟΣ 1.1	1	1	1	1	2	2	1	1	Απομνημόνευση
ΟΓΚΟΣ 1.2	1	1	2	2	3	1	1	1	Εφαρμογή
ΟΓΚΟΣ 1.3	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΟΓΚΟΣ 1.4	1	2	1	1	3	1	1	1	Εφαρμογή
ΟΓΚΟΣ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΟΓΚΟΣ 1.6	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΑΖΑ 2.1	1	1	1	1	2	2	1	1	Απομνημόνευση
ΜΑΖΑ 2.2	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΑΖΑ 2.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΜΑΖΑ 2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΑΖΑ 2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΑΖΑ 2.6	1	1	1	2	2	1	1	1	Κατανόηση
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ 3.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ 3.2	1	1	1	2	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ 3.3	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόηση
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ 3.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόηση
<b>ΜΙΓΜΑΤΑ</b>									
ΜΙΓΜΑΤΑ 1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΙΓΜΑΤΑ 1.2	1	1	2	2	1	1	1	1	Εφαρμογή

ΜΙΓΜΑ ΤΑ 1.3	1	1	2	2	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΜΙΓΜΑ ΤΑ 1.4	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΙΓΜΑ ΤΑ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	2	Κατανόηση
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.5	1	1	3	1	1	2	2	1	Σύνθεση
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΔΙΑΔΥ ΜΑΤΑ 2.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΕΝΕΡΓΕΙΑ									
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΣΩ ΠΑ 1.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΣΩ ΠΑ 1.2	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΣΩ ΠΑ 1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΠΟΘΗ ΚΕΥΕΤ ΑΙ 2.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΠΟΘΗ ΚΕΥΕΤ ΑΙ 2.2	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
Η ΕΝΕΡΓΕ	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση

ΙΑ ΑΠΟΘΗ ΚΕΥΕΤ ΑΙ 2.3									
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΛΛΑΖ ΕΙ ΣΥΝΕΧ ΩΣ ΜΟΡΦΗ 3.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΛΛΑΖ ΕΙ ΣΥΝΕΧ ΩΣ ΜΟΡΦΗ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΛΛΑΖ ΕΙ ΣΥΝΕΧ ΩΣ ΜΟΡΦΗ 3.3	1	2	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΛΛΑΖ ΕΙ ΣΥΝΕΧ ΩΣ ΜΟΡΦΗ 3.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΛΛΑΖ ΕΙ ΣΥΝΕΧ ΩΣ ΜΟΡΦΗ 3.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΑΛΛΑΖ ΕΙ ΣΥΝΕΧ ΩΣ ΜΟΡΦΗ 3.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνη μόνευση

ΙΑ ΥΠΟΒΑ ΘΜΙΖΕ ΤΑΙ 4.1									
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΥΠΟΒΑ ΘΜΙΖΕ ΤΑΙ 4.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΥΠΟΒΑ ΘΜΙΖΕ ΤΑΙ 4.3	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
Η ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ ΥΠΟΒΑ ΘΜΙΖΕ ΤΑΙ 4.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.2	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.3	1	1	1	3	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.4	1	1	1	3	1	1	1	2	Εφαρμογή
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Σύνθεση
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΡΟΦΕ Σ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕ ΙΑ 5.8	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
ΙΣΟΡΡΟ ΠΗΜΕΝ Η ΔΙΑΤΡΟ ΦΗ 1.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση

ΙΣΟΡΡΟΠΗΜΕΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ 1.2	1	1	1	1	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΙΣΟΡΡΟΠΗΜΕΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ 1.3	1	1	1	1	1	1	2	1	Εφαρμογή
ΙΣΟΡΡΟΠΗΜΕΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ 1.4	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΙΣΟΡΡΟΠΗΜΕΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ 1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Σύνθεση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.4	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.5	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.6	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.8	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ 2.9	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ	1	2	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση

Σ ΣΥΝΕΧΙ ΖΕΤΑΙ 3.1									
ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗ Σ ΣΥΝΕΧΙ ΖΕΤΑΙ 3.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗ Σ ΣΥΝΕΧΙ ΖΕΤΑΙ 3.3	1	1	1	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗ Σ ΣΥΝΕΧΙ ΖΕΤΑΙ 3.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗ Σ ΣΥΝΕΧΙ ΖΕΤΑΙ 3.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗ Σ ΣΥΝΕΧΙ ΖΕΤΑΙ 3.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
<b>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ</b>									
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.3	1	2	1	1	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΘΕΡΜΟ	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή

ΜΕΤΡΟ 1.4									
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.5	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΘΕΡΜΟ ΜΕΤΡΟ 1.8	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.1	1	1	2	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟ ΤΗΤΑ 2.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση

ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ 3.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ 3.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ 3.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ 3.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ 3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΗΞΗ ΚΑΙ ΠΗΞΗ 3.6	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανό ση
ΕΞΑΤΜ ΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥ ΚΝΩΣΗ 4.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΕΞΑΤΜ ΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥ ΚΝΩΣΗ 4.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΕΞΑΤΜ ΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥ ΚΝΩΣΗ 4.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΕΞΑΤΜ ΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥ ΚΝΩΣΗ 4.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΕΞΑΤΜ ΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥ ΚΝΩΣΗ 4.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΒΡΑΣΜ ΟΣ 5.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΒΡΑΣΜ ΟΣ 5.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΒΡΑΣΜ ΟΣ 5.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΒΡΑΣΜ ΟΣ 5.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΒΡΑΣΜ ΟΣ 5.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση



ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ 6.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ 6.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ 6.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ 6.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Ανάλυσ η
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ 6.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Ανάλυσ η
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΥΓΡΑ 7.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΥΓΡΑ 7.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΥΓΡΑ 7.3	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση

ΤΑΣ ΤΑ ΥΓΡΑ 7.4									
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΥΓΡΑ 7.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Ανάλυ ση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΑΕΡΙΑ 8.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΑΕΡΙΑ 8.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΑΕΡΙΑ 8.3	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΑΕΡΙΑ 8.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόη ση
ΘΕΡΜΑ ΙΝΟΝΤ ΑΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΝ ΤΑΣ ΤΑ ΑΕΡΙΑ 8.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόη ση
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ									
ΣΤΑΤΙΚ ΟΣ ΗΛΕΚΤ ΡΙΣΜΟΣ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΣΤΑΤΙΚ ΟΣ ΗΛΕΚΤ ΡΙΣΜΟΣ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΣΤΑΤΙΚ ΟΣ ΗΛΕΚΤ	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή

ΡΙΣΜΟΣ 1.3									
ΣΤΑΤΙΚ ΟΣ ΗΛΕΚΤ ΡΙΣΜΟΣ 1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΣΤΑΤΙΚ ΟΣ ΗΛΕΚΤ ΡΙΣΜΟΣ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΣΤΑΤΙΚ ΟΣ ΗΛΕΚΤ ΡΙΣΜΟΣ 1.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΟΣΚΟ ΠΙΟ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΟΣΚΟ ΠΙΟ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΟΣΚΟ ΠΙΟ 2.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΟΣΚΟ ΠΙΟ 2.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΟΣΚΟ ΠΙΟ 2.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.2	1	2	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.3	1	2	1	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση

ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.5									
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.6	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕ Ι ΤΟ ΛΑΜΠ ΑΚΙ; 3.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανό ση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.1	1	2	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.2	1	2	1	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.3	1	2	1	1	1	2	1	1	Κατανό ση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.4	1	2	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανό ση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.6	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.7	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩ ΜΑ 4.8	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ 5.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ 5.2	1	2	1	1	1	2	2	1	Κατανό ση
ΤΟ ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ 5.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανό ση

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ 5.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ 5.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ 6.1	1	1	1	1	1	2	1	2	Απομνημόνευση
ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ 6.2	1	2	2	2	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ 6.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ 6.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Ανάλυση
ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ 6.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Ανάλυση
ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ 6.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Ανάλυση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 7.1	1	1	1	1	1	2	1	2	Απομνημόνευση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 7.2	1	2	2	1	1	2	1	1	Σύνθεση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 7.3	1	2	2	1	1	2	1	1	Σύνθεση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 7.4	1	2	3	1	1	2	2	1	Σύνθεση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 7.5	1	2	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 7.6	1	2	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	1	1	1	1	1	2	1	1	Ανάλυση

ΠΤΗΣ 7.7									
ΣΥΝΔΕ ΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛ ΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕ ΣΗ 8.1	1	1	1	1	1	2	1	2	Απομνη μόνευση
ΣΥΝΔΕ ΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛ ΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕ ΣΗ 8.2	1	2	2	1	1	2	2	1	Σύνθεση
ΣΥΝΔΕ ΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛ ΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕ ΣΗ 8.3	1	2	2	1	1	2	2	1	Σύνθεση
ΣΥΝΔΕ ΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛ ΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕ ΣΗ 8.4	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΣΥΝΔΕ ΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛ ΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕ ΣΗ 8.5	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανό ση
ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ – ΜΙΑ ΕΠΙΚΙΝ ΔΥΝΗ ΥΠΟΘΕ ΣΗ 9.1	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ – ΜΙΑ ΕΠΙΚΙΝ ΔΥΝΗ ΥΠΟΘΕ ΣΗ 9.2	1	1	1	1	1	1	1	2	Απομνη μόνευση
ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ	1	2	1	1	1	2	1	1	Κατανό ση

ΡΕΥΜΑ – ΜΙΑ ΕΠΙΚΙΝ ΔΥΝΗ ΥΠΟΘΕ ΣΗ 9.3									
ΗΛΕΚΤ ΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ – ΜΙΑ ΕΠΙΚΙΝ ΔΥΝΗ ΥΠΟΘΕ ΣΗ 9.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΦΩΣ									
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.2	1	2	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.3	1	2	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΔΙΑΦΑ ΝΗ, ΗΜΙΔΙΑ ΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦ ΑΝΗ ΣΩΜΑΤ Α 2.1	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΔΙΑΦΑ ΝΗ, ΗΜΙΔΙΑ ΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦ ΑΝΗ ΣΩΜΑΤ Α 2.2	1	2	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΔΙΑΦΑ ΝΗ, ΗΜΙΔΙΑ	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση

ΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦ ΑΝΗ ΣΩΜΑΤ Α 2.3									
ΔΙΑΦΑ ΝΗ, ΗΜΙΔΙΑ ΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦ ΑΝΗ ΣΩΜΑΤ Α 2.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ 3.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ 3.3	1	2	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ 3.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ 3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ 3.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.1	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣ Η ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.3	1	2	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή



ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.4	1	2	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.5	1	2	2	1	1	2	2	1	Σύνθεση
ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.7	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.8	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 4.9	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 5.1	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 5.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 5.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση

ΦΩΤΟΣ 5.4									
ΑΠΟΡΡ ΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 5.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΗΧΟΣ									
ΠΩΣ ΠΑΡΑΓ ΕΤΑΙ Ο ΗΧΟΣ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΩΣ ΠΑΡΑΓ ΕΤΑΙ Ο ΗΧΟΣ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΠΩΣ ΠΑΡΑΓ ΕΤΑΙ Ο ΗΧΟΣ 1.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΠΩΣ ΠΑΡΑΓ ΕΤΑΙ Ο ΗΧΟΣ 1.4	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
ΠΩΣ ΠΑΡΑΓ ΕΤΑΙ Ο ΗΧΟΣ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΩΣ ΠΑΡΑΓ ΕΤΑΙ Ο ΗΧΟΣ 1.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΗΧΟΥ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΗΧΟΥ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΗΧΟΥ 2.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΗΧΟΥ 2.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ ΗΧΟΥ 2.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΔΙΑΔΟΣ Η ΤΟΥ	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση

ΗΧΟΥ 2.6									
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 3.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 3.3	1	1	1	1	1	2	1	2	Κατανόη ση
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 3.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 3.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΚΛ ΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 3.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΠΟΡΡ ΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 4.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΑΠΟΡΡ ΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 4.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
ΑΠΟΡΡ ΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 4.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΠΟΡΡ ΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ 4.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΘΡΩ ΠΟΣ ΚΑΙ ΗΧΟΣ- ΤΟ ΑΦΤΙ ΜΑΣ 5.1	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή

ΑΝΘΡΩ ΠΟΣ ΚΑΙ ΗΧΟΣ- ΤΟ ΑΦΤΙ ΜΑΣ 5.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΝΘΡΩ ΠΟΣ ΚΑΙ ΗΧΟΣ- ΤΟ ΑΦΤΙ ΜΑΣ 5.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΑΝΘΡΩ ΠΟΣ ΚΑΙ ΗΧΟΣ- ΤΟ ΑΦΤΙ ΜΑΣ 5.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΗΧΟΡΡ ΥΠΑΝΣ Η- ΗΧΟΠΡ ΟΣΤΑΣΙ Α 6.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΗΧΟΡΡ ΥΠΑΝΣ Η- ΗΧΟΠΡ ΟΣΤΑΣΙ Α 6.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΗΧΟΡΡ ΥΠΑΝΣ Η- ΗΧΟΠΡ ΟΣΤΑΣΙ Α 6.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΗΧΟΡΡ ΥΠΑΝΣ Η- ΗΧΟΠΡ ΟΣΤΑΣΙ Α 6.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΗΧΟΡΡ ΥΠΑΝΣ Η- ΗΧΟΠΡ ΟΣΤΑΣΙ Α 6.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
<b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ</b>									
Η ΤΑΧΥΤ ΗΤΑ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Η ΤΑΧΥΤ ΗΤΑ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή

Η ΤΑΧΥΤ ΗΤΑ 1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Η ΤΑΧΥΤ ΗΤΑ 1.4	1	1	1	1	2	2	1	1	Κατανόηση
Η ΤΑΧΥΤ ΗΤΑ 1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ 2.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ 2.3	1	1	1	2	1	2	1	1	Ανάλυση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ 2.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ 2.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 3.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 3.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή

ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤ ΑΣΗ 3.4									
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤ ΑΣΗ 3.5	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤ ΑΣΗ 3.6	1	1	2	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤ ΑΣΗ 3.7	1	1	1	2	1	2	2	1	Κατανόηση
ΟΙ ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ - ΔΥΝΑΜ ΕΙΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤ ΑΣΗ 3.8	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΠΩΣ ΜΕΤΡΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜ Η 4.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΠΩΣ ΜΕΤΡΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜ Η 4.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΠΩΣ ΜΕΤΡΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜ Η 4.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση

ΠΩΣ ΜΕΤΡΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜ Η 4.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΠΩΣ ΜΕΤΡΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜ Η 4.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΩΣ ΜΕΤΡΑ ΜΕ ΤΗ ΔΥΝΑΜ Η 4.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ ΣΗΜΑΝ ΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜ Η 5.1	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ ΣΗΜΑΝ ΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜ Η 5.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ ΣΗΜΑΝ ΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜ Η 5.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογ ή
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ ΣΗΜΑΝ ΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜ Η 5.4	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογ ή
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ ΣΗΜΑΝ ΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜ Η 5.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ ΣΗΜΑΝ ΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜ Η 5.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
Η ΤΡΙΒΗ – ΜΙΑ	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ 5.7									
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.4	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση



ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.6									
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΤΡΙΒΗ 6.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.1	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.5	1	1	2	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση

ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.7									
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.8	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΡΙΒΗ – ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΗ; 7.9	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
Η ΠΙΕΣΗ 8.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Η ΠΙΕΣΗ 8.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΠΙΕΣΗ 8.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΠΙΕΣΗ 8.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Η ΠΙΕΣΗ 8.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
Η ΠΙΕΣΗ 8.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 9.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
Η ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 9.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 9.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 9.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
Η ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 9.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση

Η ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 9.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.4	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ 10.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση

## ΣΤ΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Δραστηριότητα	Υποβο λή Ερωτη μάτων	Ανάπ τυξη και χρήσ η μοντ έλων	Σχεδίασ η και πραγματ οποίηση ερευνών (διερευν ήσεων)	Ανάλ υση και ερμη νεία δεδο μένων	Χρήση μαθημα τικής και υπολογ ιστικής σκέψης	Συγκρ ότηση εξηγή σεων	Εμπλοκή σε επιχειρημ ατολογία βάσει αποδεικτι κών στοιχείων	Απόκτ ηση, αξιολό γηση και ανταλλ αγή πληρο φοριών	Γνωστικ ή Απαίτησ η
ΕΝΕΡΓΕΙΑ									
ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 1.1	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 1.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 1.3	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2.1	1	1	1	2	1	2	2	1	Κατανόη ση
ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ- ΑΠΟ ΤΟ ΥΠΕΔΑΦΟΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ 3.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ- ΑΠΟ ΤΟ ΥΠΕΔΑΦΟΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ 3.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ- ΑΠΟ ΤΟ ΥΠΕΔΑΦΟΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ 3.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ- ΑΠΟ ΤΟ ΥΠΕΔΑΦΟΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ 3.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Εφαρμο γή
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ- ΑΠΟ ΤΟ ΥΠΕΔΑΦΟΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ 3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙ Α ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 4.1									
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙ Α ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 4.2	1	1	2	2	1	2	2	1	Ανάλυση
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙ Α ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 4.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙ Α ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 4.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόηση
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙ Α ΤΟΥ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 4.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 5.1	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 5.2	1	1	2	2	1	2	1	2	Εφαρμογή
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 5.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 5.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ 6.1	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ 6.2	1	1	2	2	1	2	1	2	Εφαρμογή
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ 6.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΩΣ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ 6.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ –	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση

ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΣΤΕΡΕΟ 7.1									
ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ – ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΣΤΕΡΕΟ 7.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ – ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΣΤΕΡΕΟ 7.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ – ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΣΤΕΡΕΟ 7.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόηση
ΟΙ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 8.1	1	1	1	2	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 8.2	1	1	2	2	1	1	2	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 8.3	1	1	2	1	1	1	2	1	Κατανόηση
ΟΙ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 8.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΟΙ ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 8.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ- ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΑΕΡΙΟ 9.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ- ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΑΕΡΙΟ 9.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ- ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΑΕΡΙΟ 9.3	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ- ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΑΕΡΙΟ 9.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ- ΕΝΑ ΠΟΛΥΤΙΜΟ ΑΕΡΙΟ 9.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόση
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 10.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 10.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόση
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 10.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόση
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 10.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Σύνθεση
ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΩΣ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 10.5	1	1	1	1	1	2	1	2	Εφαρμογή
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ Ή ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ; 11.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ Ή ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ; 11.2	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ Ή ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ; 11.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ Ή ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ; 11.4	1	1	1	1	1	1	1	2	Κατανόση
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ, ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ Ή ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ; 11.5	1	1	1	1	1	2	2	2	Κατανόση
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜ ΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 12.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 12.2	1	1	2	2	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 12.3	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 12.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 13.1	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 13.2	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 13.3	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόηση
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ									
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑ Ι ΜΕ ΑΓΩΓΗ 1.1	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑ Ι ΜΕ ΑΓΩΓΗ 1.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑ Ι ΜΕ ΑΓΩΓΗ 1.3	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑ Ι ΜΕ ΑΓΩΓΗ 1.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑ Ι ΜΕ ΑΓΩΓΗ 1.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανόηση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤ	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση



ΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ 2.1									
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤ ΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤ ΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ 2.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Κατανόη ση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤ ΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ 2.4	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤ ΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ 2.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Εφαρμο γή
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΕΡΕΤ ΑΙ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ 2.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙ Α 3.1	1	1	1	2	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙ Α 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙ Α 3.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμο γή
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙ Α 3.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙ Α 3.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση
Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση

ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙ Α 3.6									
ΕΜΒΙΑ - ΑΒΙΑ									
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣ ΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.1	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣ ΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.2	1	1	1	2	1	2	2	1	Κατανόη ση
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣ ΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.3	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣ ΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.4	1	1	1	2	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.1	1	1	1	2	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.2	1	2	1	2	1	1	1	2	Απομνη μόνευση
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.3	1	1	1	2	1	1	1	2	Εφαρμο γή
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.4	1	1	1	2	1	1	2	2	Εφαρμο γή
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.5	1	1	1	2	1	2	2	1	Κατανόη ση
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ 2.7	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΦΥΤΑ									
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ 1.1	1	1	2	2	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ 1.2	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ 1.3	1	1	2	2	1	1	1	1	Σύνθεση
Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμο γή
Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.5	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμο γή
Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόη ση

Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕ ΣΗ 2.7	1	1	1	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 3.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνημόνευση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 3.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 3.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 3.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.5	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
Η ΔΙΑΠΝΟΗ 4.7	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΖΩΑ									
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.1	1	1	2	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.2	1	1	2	2	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.3	1	1	2	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.4	1	1	2	2	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.5	1	1	2	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ	1	1	1	2	1	1	1	1	Απομνημόνευση

ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.6									
ΖΩΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤ Α 1.7	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.2	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.3	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.4	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.5	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ 2.7	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.1	1	1	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓ Η ΤΩΝ ΖΩΩΝ	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόη ση

ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 3.7									
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ									
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.2	1	1	1	2	1	1	1	1	Εφαρμογή
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.4	1	1	1	2	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΑΛΥΣΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ 1.7	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2.2	1	1	1	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 2.3	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση

ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗ ΜΑΤΑ 2.4									
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗ ΜΑΤΑ 2.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Ανάλυ ση
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗ ΜΑΤΑ 2.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Ανάλυ ση
ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙ ΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.5	1	1	2	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΝΟΗ 1.8	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ 2.2	1	1	1	1	1	2	2	1	Εφαρμο γή
ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ 2.3	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ 2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΑΝΑΠΝΟΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ 2.5	1	1	1	1	1	1	2	1	Κατανό ση
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙ ΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟ Σ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟ Σ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟ Σ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή

ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟΣ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.4	1	1	2	2	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟΣ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟΣ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.6	1	1	1	2	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΕΝΑΣ ΑΚΟΥΡΑΣΤΟΣ ΜΥΣ – Η ΚΑΡΔΙΑ 1.7	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΙΚΡΗ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΜΙΚΡΗ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ 2.2	1	1	2	2	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΜΙΚΡΗ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ 2.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΜΙΚΡΗ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ 2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΜΙΚΡΗ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ 2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ									
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.3	1	1	2	2	1	1	1	1	Εφαρμογή
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1.7	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΖΕΤΑΙ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΖΕΤΑΙ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή

Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟ ΛΙΖΕΤΑΙ 2.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟ ΛΙΖΕΤΑΙ 2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟ ΛΙΖΕΤΑΙ 2.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
Ο ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟ ΛΙΖΕΤΑΙ 2.6	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόηση
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.5	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο	1	1	3	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση



ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.7									
ΑΠΟ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ – Ο ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ 3.8	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ – Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΗΤΡΙΑ 4.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ – Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΗΤΡΙΑ 4.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ – Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΗΤΡΙΑ 4.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ – Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΗΤΡΙΑ 4.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟ – Η ΗΛΕΚΤΡΟΓΕΝΗΤΡΙΑ 4.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΦΩΣ									
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.5	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή

ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.6	1	1	1	2	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.7	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.8	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.9	1	1	1	2	1	1	1	1	Κατανόηση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.5	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ 2.7	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ 3.1	1	2	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ 3.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ 3.3	1	2	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ 3.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ 3.5	1	2	1	1	1	1	1	1	Κατανόηση
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.1	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.3	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.4	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.5	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.6	1	1	2	1	1	2	2	1	Κατανόηση

ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.7	1	1	1	2	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.8	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΟ ΜΑΤΙ ΜΑΣ 4.9	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνημόνευση
ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ 5.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ 5.2	1	2	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ 5.3	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΠΩΣ ΒΛΕΠΟΥΜΕ 5.4	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόηση
ΟΞΕΑ – ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ									
ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ 1.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμογή
ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ 1.3	1	1	2	2	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ 1.4	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόηση
ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ 1.5	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΣΕΩΝ 1.6	1	1	2	2	1	2	2	1	Απομνημόνευση
ΤΑ ΑΛΑΤΑ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΑ ΑΛΑΤΑ 2.2	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμογή
ΤΑ ΑΛΑΤΑ 2.3	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση
ΤΑ ΑΛΑΤΑ 2.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΑ ΑΛΑΤΑ 2.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόηση
ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνημόνευση

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝ Η ΖΩΗ 3.1									
ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝ Η ΖΩΗ 3.2	1	1	2	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝ Η ΖΩΗ 3.3	1	1	2	1	1	2	2	1	Εφαρμο γή
ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝ Η ΖΩΗ 3.4	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝ Η ΖΩΗ 3.5	1	1	1	2	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΤΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝ Η ΖΩΗ 3.6	1	1	1	1	1	2	1	1	Κατανόη ση
ΜΕΤΑΛΟΤΙΚΕ Σ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ									
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΒΙΑ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΒΙΑ 1.2	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΒΙΑ 1.3	1	1	1	2	1	2	2	1	Εφαρμο γή
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΒΙΑ 1.4	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΜΙΚΡΟΒΙΑ 1.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Εφαρμο γή
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙ ΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 2.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙ ΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 2.2	1	1	2	1	1	2	1	2	Εφαρμο γή
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙ ΣΗ	1	2	1	1	1	1	2	1	Απομνη μόνευση

ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 2.3									
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙ ΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙ ΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 2.5	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙ ΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 2.6	1	1	1	1	1	2	2	1	Κατανόη ση
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩ ΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ									
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.1	1	1	1	1	1	2	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.2	1	2	1	2	1	1	1	2	Εφαρμο γή
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.3	1	2	1	1	1	1	1	2	Εφαρμο γή
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.4	1	2	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.5	1	2	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ 1.6	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ 2.1	1	2	2	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ 2.2	1	1	1	1	1	2	2	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ 2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	Απομνη μόνευση
Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΕΜΒΡΥΟΥ 2.4	1	1	1	1	1	1	1	1	Κατανόη ση