



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ  
ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:  
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ  
ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ»

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Από την Καλογήρου Ναταλία

A.M. 4282015009

**Θέμα: «Ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών  
εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών της  
Ε' τάξης του δημοτικού σχολείου»**

ΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μιχαήλ Σκουμιάς	Επίκουρος Καθηγητής	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ	Επιβλέπων
Σκουμπουρδή Χρυσάνθη	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ	Μέλος
Σταμάτης Παναγιώτης	Επίκουρος Καθηγητής	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ	Μέλος

Η έγκριση της παρούσης Διπλωματικής Εργασίας στο πλαίσιο του Π.Μ.Σ. «Διδακτική Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση: Διεπιστημονική Προσέγγιση» του Τμήματος Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων της συγγραφέως.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Διδακτική Θετικών Επιστημών και ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Διεπιστημονική Προσέγγιση» του Τμήματος Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένα άτομα που συνέβαλλαν με τον τρόπο τους στην επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Καταρχάς, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας, Επίκουρο Καθηγητή του Πανεπιστημίου Αιγαίου Σκουμιό Μιχαήλ για την άψογη συνεργασία μας, την πολύτιμη καθοδήγησή του και τη συμπαράστασή του, αλλά και για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με την ανάλυση εικονιστικού υλικού σχολικών εγχειριδίων, αντικείμενο που ταυτίζεται με τα επιστημονικά μου ενδιαφέροντα.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Αιγαίου Σκουμπουρδή Χρυσάνθη και τον Επίκουρο Καθηγητή του Πανεπιστημίου Αιγαίου Σταμάτη Παναγιώτη, μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της μεταπτυχιακής εργασίας, για την αποτελεσματική συνεργασία και τη συμβολή τους στην ολοκλήρωση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

Δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την συνάδελφο Καζοπούλου Ισμήνη και τον Βασιλείου Λουκά που στάθηκαν συμπαραστάτες και συνοδοιπόροι στο ταξίδι των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένειά μου, Ιουλία, Μίνα και Μαριάννα, που αρχικά μου έδωσαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσω το πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών και μετέπειτα, για την απαραίτητη ηθική συμπαράσταση, την αγάπη, την υπομονή και το κουράγιο που μου πρόσφεραν για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	8
ABSTRACT .....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	10
1.1 Οριοθέτηση του προβλήματος και αναγκαιότητα της εργασίας .....	10
1.2 Σκοπός της εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα .....	13
1.3 Σημασία της εργασίας .....	15
1.4 Έννοιες – κλειδιά .....	15
1.5 Δομή της εργασίας .....	16
1.6 Ανακεφαλαίωση .....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	18
2.1 Εισαγωγή .....	18
2.2 Σχολικά εγχειρίδια .....	18
2.3 Εικονογράφηση των σχολικών εγχειριδίων .....	21
2.4 Ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων .....	24
2.5 Σχέση εικόνας και γραπτού λόγου .....	26
2.6 Ανακεφαλαίωση .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	28
3.1 Εισαγωγή .....	28
3.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών για την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών .....	28
3.3 Συζήτηση – Πρωτοτυπία της εργασίας .....	35
3.4 Ανακεφαλαίωση .....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	37
4.1 Εισαγωγή .....	37
4.2 Εμπειρικό υλικό και μονάδα ανάλυσης .....	37
4.3 Εργαλείο ανάλυσης .....	39
4.3.1 Ανάλυση σε επίπεδο κειμένου .....	40
4.3.2 Ανάλυση σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων .....	47
4.3.3 Σύνδεση εικονιστικών στοιχείων και κειμένου .....	57
4.4 Διαδικασία ανάλυσης δεδομένων .....	66
4.5 Ανακεφαλαίωση .....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	68

5.1 Εισαγωγή.....	68
5.2 Αποτελέσματα της ανάλυσης του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων για τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά .....	68
5.2.1 Αποτελέσματα ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο κειμένου .....	68
5.2.2 Αποτελέσματα ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων ..	74
5.2.3 Αποτελέσματα ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου.....	83
5.3 Ανακεφαλαίωση.....	93
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>94</b>
6.1 Εισαγωγή.....	94
6.2 Κύρια ευρήματα και σχολιασμός .....	96
6.2.1. Κείμενο σχολικών εγχειριδίων .....	97
6.2.2. Εικονιστικό υλικό σχολικών εγχειριδίων .....	100
6.2.3. Σύνδεση εικονιστικού υλικού και κειμένου των σχολικών εγχειριδίων .....	105
6.3 Εν κατακλείδι .....	113
6.4 Περιορισμοί της έρευνας.....	114
6.5 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	115
6.6 Ανακεφαλαίωση.....	116
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>	<b>117</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>134</b>
Εργαλείο Ανάλυσης .....	134

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Το εμπειρικό υλικό της εργασίας .....	38
Πίνακας 5.1 Η δομή του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών: συχνότητες και ποσοστά .....	69
Πίνακας 5.2: Οι συχνότητες των κατηγοριών της δομής του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	70
Πίνακας 5.3 Η αλληλεπίδραση του κειμένου και του αναγνώστη στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	70
Πίνακας 5.4 Οι συχνότητες των κατηγοριών της αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα ..	71
Πίνακας 5.5 Η μορφή της σελίδας στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	72
Πίνακας 5.6 Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	73
Πίνακας 5.7: Οι συχνότητες των κατηγοριών της αναλογίας του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	74
Πίνακας 5.8 Η ποικιλία των χρωμάτων στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	75
Πίνακας 5.9 Η τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	76
Πίνακας 5.10: Οι συχνότητες των κατηγοριών της τυπικότητας του εικονιστικού κώδικα στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	77
Πίνακας 5.11 Κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	78
Πίνακας 5.12: Οι συχνότητες των κατηγοριών της κατηγοριοποίησης του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	80
Πίνακας 5.13 Η συστηματικότητα του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	81
Πίνακας 5.14: Οι συχνότητες των κατηγοριών της συστηματικότητας του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	82
Πίνακας 5.15 Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά.....	82

Πίνακας 5.16: Οι συχνότητες των κατηγοριών του βαθμού επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	83
Πίνακας 5.17 Η συνάφεια του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	84
Πίνακας 5.18 Η συνάφεια εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά.....	85
Πίνακας 5.19: Οι συχνότητες των κατηγοριών της συνάφειας του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις - δραστηριότητες στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα.....	86
Πίνακας 5.20 Η αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	87
Πίνακας 5.21 Οι λεζάντες του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά.....	88
Πίνακας 5.22: Οι συχνότητες των κατηγοριών των λεζάντων του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα.....	89
Πίνακας 5.23 Οι σημασιολογικές σχέσεις του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	90
Πίνακας 5.24: Οι συχνότητες των κατηγοριών των σημασιολογικών σχέσεων του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα .....	91
Πίνακας 5.25 Οι συνδετικές σημασιολογικές σχέσεις στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά .....	92
Πίνακας 6.1 Σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών των και Μαθηματικών .....	111
Πίνακας 6.2 Σημαντικές ομοιότητες ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών των και Μαθηματικών .....	112

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα σχολικά εγχειρίδια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία και για αυτό το λόγο έχουν αποτελέσει αντικείμενο συστηματικής έρευνας. Μολονότι έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες που εστιάζονται στην ανάλυση σχολικών εγχειρίδιων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών, εντούτοις απουσιάζουν εργασίες που να εστιάζουν στη συγκριτική ανάλυση του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο των σχολικών εγχειρίδιων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών. Αντικείμενο αυτής της εργασίας αποτελεί η ανάλυση του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν 842 εικονιστικά στοιχεία, από τα οποία τα 476 βρίσκονται στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και τα 366 στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Η ανάλυσή τους πραγματοποιήθηκε με βάση μια εμπλουτισμένη εκδοχή του πλαισίου ανάλυσης Graphical Analysis Protocol (GAP) των Slough και McTigue (2013). Η ανάλυση των δεδομένων επέτρεψε να αποτυπωθούν ο τύπος και η ποιότητα των απεικονιστικών στοιχείων που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών καθώς επίσης και η αλληλεπίδραση των απεικονιστικών στοιχείων με το κείμενο κάθε εγχειριδίου. Επιπρόσθετα, εντοπίστηκαν διαφορές ανάμεσα στα δύο σχολικά εγχειρίδια των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών αναφορικά με χαρακτηριστικά του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο των σχολικών εγχειρίδιων. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν σε διδακτικό και ερευνητικό επίπεδο.



## **ABSTRACT**

School textbooks have a significant importance in the educational process and therefore have been the subject of systematic research. Even though research that focuses on the analysis of school textbooks in Science and Mathematics has been done, research that focuses on the comparative analysis of graphical representations and its interaction with the textual material in school textbooks of science and mathematics is limited. The subject of this study is the analysis of graphical representations and its interaction with the textual material in the school textbooks of science and mathematics of the fifth grade of Greek primary school. In total, 842 graphical representations were examined and analyzed, of which 476 were in the science textbook and 366 in the maths textbook of the fifth – grade of primary school. This study was based on an enriched version of Slough and McTigue (2013) analysis framework, Graphical Analysis Protocol (GAP). The data analysis allowed the quantification of the type and quality of the graphical representations in the science and mathematics textbooks, as well as the interaction of graphical representations with the textual material. In addition, differences were found between the two textbooks of Mathematics and Science, according to the characteristics of the graphical representations and its interaction with the text of school textbooks. The results of this research can be exploited both in the context of research and in classroom instruction.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Οριοθέτηση του προβλήματος και αναγκαιότητα της εργασίας

Η παρούσα εργασία εντάσσεται στο θεματικό πεδίο μελετών οι οποίες εστιάζουν στην ανάλυση του εκπαιδευτικού υλικού και συγκεκριμένα επικεντρώνεται στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διδακτική Θετικών Επιστημών και ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Διεπιστημονική Προσέγγιση» του Τμήματος Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου και το θέμα της αφορά την «Ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου». Με την ανάλυση αυτή επιχειρείται η ανάδειξη και η σύγκριση των βασικών χαρακτηριστικών του εικονιστικού υλικού των δυο εγχειριδίων και της σύνδεσής του με το κείμενο.

Το σχολικό εγχειρίδιο συνιστά δομικό στοιχείο της παιδαγωγικής πρακτικής. Ο ρόλος του στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι κεντρικός και συχνά έχει θέση αυθεντίας ως προς το γνωστικό αντικείμενο αποτελώντας τη βάση για τη διδακτική καθοδήγηση των εκπαιδευτικών (Μπονίδης, 2004). Στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί άμεση πηγή της γνώσης και κύρια πηγή άντλησης πληροφοριών. Αξιοποιείται από τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές ως εργαλείο μάθησης (Ξωχέλλης, 2005) και ως βοήθημα για την οργάνωση της διδακτέας ύλης (Φλουρής & Καλογιαννάκης, 2013; Martínez-Gracia, Gil-Quílez & Osada, 2006; Stern & Roseman, 2004). Το 90% των εκπαιδευτικών βασίζονται εξ ολοκλήρου στο σχολικό εγχειρίδιο (Park, 2005), ενώ το 50% των εκπαιδευτικών το χρησιμοποιεί ως κύριο εργαλείο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Martin, Mullis & Foy, 2008). Το σχολικό εγχειρίδιο δίνει την ευκαιρία στο μαθητή για ενεργητική μάθηση, αφού μπορεί να επιλέγει ο ίδιος τον τόπο, τον χρόνο και το ρυθμό που θα το χρησιμοποιήσει (Φλουρής & Καλογιαννάκης, 2013). Αποτελεί την ορατή πλευρά του αναλυτικού προγράμματος, και τα δύο μαζί αποτελούν τα μέσα εφαρμογής της εκπαιδευτικής πολιτικής (Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995). Το γνωστικό περιεχόμενο και ο τρόπος ανάγνωσης, το μήνυμα δηλαδή που λαμβάνουν οι αποδέκτες, επηρεάζεται σημαντικά από το σχεδιασμό και τη δομή του σχολικού εγχειριδίου (Irez, 2009). Σύμφωνα με τους Κουλαϊδής και Δημόπουλο (2006), το σχολικό εγχειρίδιο: “θεωρείται βασικός πολιτισμικός αναμεταδότης, δηλαδή κείμενο το οποίο συγκροτεί και εν συνεχεία νομιμοποιεί συγκεκριμένου τύπου διυποκειμενικότητες και άρα συντελεί στην παραγωγή διάφορων μορφών συνείδησης και ταυτότητας στους συμμετέχοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία” (σελ. 145-172). Επομένως, το σχολικό βιβλίο

υποστηρίζει τη γνωσιακή, μαθησιακή, διδακτική και κοινωνικοποιητική διάσταση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Ματσαγγούρας, 2004).

Όπως αναφέρει ο Ματσαγγούρας (2004), η εικονογράφηση αποτελεί κεντρικό στοιχείο του διδακτικού εγχειριδίου, γιατί προσφέρει ποικίλους τρόπους οπτικής αναπαράστασης της γνώσης, οι οποίες συμπληρώνουν τους λεκτικούς τρόπους αναπαράστασης. Μέσα από την εικονογράφηση είναι δυνατόν να εγερθούν κίνητρα μάθησης, να προκληθεί το ενδιαφέρον του μαθητή και να αποσαφηνιστούν σημεία του κειμένου (Βλάχος, 2004), συμβάλλοντας θετικά στη διδακτική αποτελεσματικότητα του κειμένου (Χαλκιά & Θεοδωρίδης, 2002; Donald, 1979). Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η κατανόηση, η απομνημόνευση, η ερμηνεία και η οπτικοποίηση φαινομένων τα οποία δεν θα γίνονται εύκολα αντιληπτά μέσα στις γραμμές του κειμένου (Robinson, 2002). Πρόσφατο είναι το ερευνητικό ενδιαφέρον για τη συσχέτιση του κειμένου με το εικονιστικό υλικό με σκοπό τη δημιουργία νοήματος στο σχολικό εγχειρίδιο και για τον τρόπο που αλληλοεπιδρούν με τον αναγνώστη (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004; Han & Roth, 2005; Veel, 1998). Στον ελληνικό χώρο είναι ελάχιστες οι έρευνες που αναλύουν τα σχολικά εγχειρίδια σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων με το κείμενο.

Η εικονογράφηση, λοιπόν, καλείται να επιτελέσει σαφείς και σημαντικούς ρόλους και γι' αυτό κατά την κριτική ανάλυση της εικονογράφησης του διδακτικού κειμένου, πρέπει να αναζητείται ο συγκεκριμένος ρόλος που αναμένεται να επιτελέσει σε κάθε περίπτωση και να εξετάζεται αν το είδος της εικονογράφησης και ο τρόπος αξιοποίησης της βοηθούν να επιτελέσει τον αναμενόμενο ρόλο της. Ακόμη, πρέπει να γίνεται προσδιορισμός της σχέσης του κειμένου με την εικονογράφηση και να εξετάζεται η σχέση του αναγνώστη με την εικονογράφηση (Ματσαγγούρας & Χέλμης, 2003).

Η επιλογή του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες και του σχολικού εγχειριδίου για τα Μαθηματικά και ειδικότερα η ενασχόληση με την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των δυο σχολικών εγχειριδίων δεν έγινε τυχαία. Αρχικά, τα δυο εγχειρίδια εντάσσονται στην κατηγορία των Θετικών Επιστημών και περιέχουν πληθώρα και ποικιλία εικονιστικών στοιχείων (εικόνες, διαγράμματα, πίνακες, χάρτες κτλ) που εξυπηρετούν στη διεξαγωγή της έρευνας. Επιπλέον, διαπιστώθηκαν περιορισμένες έρευνες στο δημοτικό σχολείο σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες, ενώ για τα Μαθηματικά απουσιάζουν έρευνες αναφορικά με την ανάλυση του εικονιστικού υλικού. Τέλος, είναι εμφανής η απουσία ερευνών που συγκρίνουν σχολικά εγχειρίδια διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων της ίδιας τάξης.

Εξαιτίας του σημαντικού ρόλου που διαδραματίζουν τα σχολικά εγχειρίδια στην παιδαγωγική διαδικασία, η συστηματική τους ανάλυση κρίνεται απαραίτητη και αναγκαία. Ο κεντρικός ρόλος τους, ιδιαίτερα στην περίπτωση της Ελλάδας όπου υπάρχει μόνο ένα εγκεκριμένο από την Πολιτεία σχολικό βιβλίο για το κάθε μάθημα, το οποίο είναι και υποχρεωτικό στη χρήση του κάνει επιτακτικότερη την ανάγκη για ανάλυση των στοιχείων που το συνιστούν. Η αξιολόγησή τους θεωρείται αναγκαία και ικανή

προϋπόθεση για την αναβάθμιση της ποιότητας των παρεχόμενων σπουδών (Λουκέρης, 2002). Έτσι, λόγω του σημαντικού ρόλου που παίζουν τα σχολικά και τα διδακτικά εγχειρίδια γενικότερα (α) στο γνωστικό περιεχόμενο της διδασκαλίας, (β) στη μορφή της διδασκαλίας, (γ) στη διαδικασία της μάθησης και (δ) στην ιδεολογική κοινωνικοποίηση (στάσεις, αξίες, ιδεολογία κτλ) των μαθητών (Johanne et al., 2002), αποτελούν τις τελευταίες δεκαετίες αντικείμενο συστηματικής μελέτης μεμονωμένων ερευνητών, ειδικών ιδρυμάτων αλλά και διεθνών οργανισμών (Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995; Μπονίδης, 2004). Παρόλο που οι έρευνες οι οποίες εστιάζουν στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού είναι περιορισμένες, έχουν πραγματοποιηθεί προσπάθειες για την ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων (Roth, Bowen & McGinn, 1999; Roth, Tobin, & Shaw, 1997; Dimopoulos, Koulaidis & Sklaveniti, 2003; Koulaidis & Dimopoulos, 2005/2006). Σχετικά με την ανάλυση της εικονογράφησης, οι Devetak and Vogrinc (2013) ορίζουν επτά κριτήρια για την αξιολόγηση των εικόνων στα διδακτικά εγχειρίδια και ελέγχουν αν υπάρχει εισαγωγικό κείμενο με τις απαραίτητες πληροφορίες για την κατανόηση του πλαισίου στο οποίο εντάσσονται αυτές. Οι McTigue και Slough (2010) προτείνουν ένα εργαλείο ανάλυσης το Graphical Analysis Protocol (GAP) για να ελεγχθεί ο τύπος και η λειτουργία των εικονιστικών στοιχείων και μελετούν τη σύνδεση των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου. Το GAP είναι το πλέγμα ανάλυσης που βασίστηκε η παρούσα ερευνητική εργασία, ωστόσο το ίδιο εργαλείο ανάλυσης εφάρμοσαν οι Slough, McTigue, Kim και Jennings (2010) για την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων των φυσικών επιστημών της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου στο Τέξας. Οι Slough, Cavlazoglu, Erdogan και Akgun (2012) χρησιμοποίησαν το GAP για την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου στη Τουρκία ενώ οι Anderson & Slough (2012) έκαναν μια συγκριτική μελέτη των έντυπων και των ηλεκτρονικών βιβλίων των φυσικών επιστημών του λυκείου στο Τέξας.

Για τα ελληνικά δεδομένα οι Κουλαϊδής, Δημόπουλος, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου (2002) έχουν συγκροτήσει ένα πλέγμα ανάλυσης στο οποίο βασίστηκαν για την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων των φυσικών επιστημών για τις τάξεις του δημοτικού και του γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα, ανέλυσαν τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικά της Ε' και της Στ' τάξης, Βιολογία Α' και Γ' Γυμνασίου, Φυσική Β' και Γ' Γυμνασίου και Χημεία Β' και Γ' Γυμνασίου. Ενδεικτικά, ως προς την εικονογράφηση, έχει μελετηθεί το σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β' Γυμνασίου (Περώνη, 2008), το σχολικό εγχειρίδιο της Χημείας Γ' Γυμνασίου (Παλούμπα, 2007), το σχολικό εγχειρίδιο της Βιολογίας Γ' Γυμνασίου (Ξαπλαντέρη, 2009), το σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Γ' Γυμνασίου (Τράπαλη, 2009) ενώ έχει χρησιμοποιηθεί από τον Ματζάκο (2011) για τη σύγκριση του τρόπου μετασχηματισμού της φυσικο - επιστήμης, στις ιστοσελίδες του Διαδικτύου με εκλαϊκευμένη επιστήμη και ελληνικό περιεχόμενο με αυτόν των σχολικών εγχειριδίων.

Μολονότι έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες που εστιάζονται στην ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών, εντούτοις απουσιάζουν εργασίες που να εστιάζουν στη συγκριτική ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών. Ειδικότερα,

απουσιάζουν εργασίες όπου η συγκριτική ανάλυση του εικονιστικού υλικού να υλοποιείται σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου. Πιο συγκεκριμένα, σε επίπεδο κειμένου δεν έχει εξεταστεί: η «δομή του κειμένου», η «αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη», η «μορφή της σελίδας» και η «αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου». Σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων δεν έχει εξεταστεί: η «ποικιλία των χρωμάτων», η «τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα», η «κατηγοριοποίηση των εικονιστικών στοιχείων», η «συστηματικότητα» και ο «βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού». Σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου δεν έχει εξεταστεί η «συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου», η «συνάφεια εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις- δραστηριότητες του εγχειριδίου», οι «αναφορές του κειμένου στα εικονιστικά στοιχεία», οι «λεξάντες» και η «σημειολογική σχέση εικονιστικών στοιχείων και κειμένου».

Αναδύεται, λοιπόν, η αναγκαιότητα πραγματοποίησης μιας έρευνας που θα καλύψει τα παραπάνω ερευνητικά κενά, θα εστιάζει στην συγκριτική ανάλυση του εικονιστικού υλικού σε εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου.

## **1.2 Σκοπός της εργασίας και ερευνητικά ερωτήματα**

Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάλυση του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου.

Η ανάλυση θα πραγματοποιηθεί (α) σε επίπεδο κειμένου, (β) σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και (γ) σε επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου.

Σε επίπεδο κειμένου, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα ακόλουθα:

*Ερευνητικό ερώτημα 1:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη δομή του κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 2:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη;

*Ερευνητικό ερώτημα 3:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη μορφή της σελίδας στην οποία αυτό περιλαμβάνεται;

*Ερευνητικό ερώτημα 4:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου;

Σε επίπεδο εικονιστικού υλικού, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα ακόλουθα:

*Ερευνητικό ερώτημα 5:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την ποικιλία των χρωμάτων του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 6:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την τυπικότητα του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 7:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 8:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συστηματικότητα του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 9:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς το βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης του εικονιστικού υλικού;

Σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα ακόλουθα:

*Ερευνητικό ερώτημα 10:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού και του κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 11:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου;

*Ερευνητικό ερώτημα 12:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό;

*Ερευνητικό ερώτημα 13:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την ύπαρξη λεζάντων στο εικονιστικό υλικό;

*Ερευνητικό ερώτημα 14:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη σημασιολογική σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 15:* Υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου;

### 1.3 Σημασία της εργασίας

Η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας έγκειται στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου ως προς τα χαρακτηριστικά του κειμένου που το πλαισιώνουν, ως προς τα χαρακτηριστικά του εικονιστικού υλικού και ως προς τη συσχέτιση του κειμένου με το εικονιστικό υλικό, ζητήματα για τα οποία δεν υπήρχαν ερευνητικά δεδομένα. Επίσης, καινοτομία της εργασίας αυτής αποτελεί η σύγκριση αυτών των δύο εγχειριδίων αφού δεν εντοπίστηκαν αντίστοιχες εργασίες.

Το έργο που θα παραχθεί από την προτεινόμενη εργασία μπορεί να αξιοποιηθεί σε δύο επίπεδα, στο επίπεδο της εκπαιδευτικής πράξης και στο επίπεδο των ερευνητικών δραστηριοτήτων.

Αναλυτικότερα, όσον αφορά το πεδίο της εκπαιδευτικής πράξης, η παρούσα εργασία θα αποτελέσει σημαντικό εργαλείο που θα βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να καλύψουν οι ίδιοι τυχόν αδυναμίες, ελλείψεις ή περιορισμούς των σχολικών βιβλίων (Haggarty & Perin, 2002) ώστε να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους προς όφελος των μαθητών (Wang, 1998).

Από την άλλη πλευρά, στο πεδίο της έρευνας είναι γεγονός ότι οι έρευνες που αφορούν την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων για μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης είναι αρκετά περιορισμένες. Για το λόγο αυτό, η παρούσα εργασία αρχικά συμβάλλει στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού των εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο συσχέτισης κειμένου και εικονιστικού υλικού.

Τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να επεξεργαστούν από τους αρμόδιους φορείς και συγγραφείς ως αφορμή για την αναθεώρηση ή βελτίωση του περιεχομένου των εγχειριδίων που ήδη υπάρχουν (Στασινάκης & Κολιόπουλος, 2011) αλλά και να ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό, τη συγκρότηση και τη συγγραφή νέων σχολικών εγχειριδίων στο μέλλον. Ακόμα τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να ληφθούν υπόψη στην τροποποίηση των αντίστοιχων Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών με στόχο τη βελτίωσή τους.

### 1.4 Έννοιες – κλειδιά

- *Σχολικό εγχειρίδιο*: είναι ένα μέσο διδασκαλίας με μορφή βιβλίου, βασικό όργανο υλοποίησης του επίσημου Αναλυτικού Προγράμματος στη σχολική πράξη ως αναπόσπαστο εργαλείο της διδακτικής πρακτικής καθώς καθορίζει το περιεχόμενο του γνωστικού αντικειμένου και τη βάση της διδακτικής καθοδήγησης και συνεπώς αποτελεί το σταθερό σημείο αναφοράς τόσο για τον εκπαιδευτικό όσο και για τον μαθητή (Καψάλης & Χαραλάμπους, 2007, σ.199-201)

- *Εικονιστικό υλικό*: οι φωτογραφίες, τα σχέδια, τα διαγράμματα, οι πίνακες, οι χάρτες και οποιαδήποτε άλλη οπτική αναπαράσταση (Slough & McTigue, 2013)
- *Διαθεματικότητα* : ο τρόπος οργάνωσης του αναλυτικού προγράμματος που καταργεί ως πλαίσιο επιλογής και οργάνωσης της σχολικής γνώσης τα διακριτά μαθήματα και αντιμετωπίζει τη γνώση ως ολότητα, την οποία προσεγγίζει μέσα από τη συλλογική συνήθως διερεύνηση θεμάτων, ζητημάτων και προβληματικών καταστάσεων, που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, σύμφωνα με τα κριτήρια των μαθητών (Ματσαγγούρας, 2004)
- *Διεπιστημονικότητα*: ο τρόπος οργάνωσης του αναλυτικού προγράμματος που διατηρεί τα διακριτά μαθήματα ως πλαίσια επιλογής και διάταξης της σχολικής γνώσης, αλλά επιχειρεί με ποικίλους τρόπους να συσχετίσει μεταξύ τους το περιεχόμενο των διακριτών μαθημάτων. (Ματσαγγούρας, 2004)

## 1.5 Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία οργανώνεται σε έξι κεφάλαια.

Στο Κεφάλαιο 1 οριοθετείται το θέμα που πραγματεύεται η εργασία, τεκμηριώνεται η αναγκαιότητα πραγματοποίησής της και καθορίζονται ο βασικός σκοπός, καθώς και τα αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα, αναλύεται η σημασία της εργασίας, αποσαφηνίζονται οι βασικές έννοιες - κλειδιά και παρουσιάζεται η δομή της.

Στο Κεφάλαιο 2 πραγματοποιείται η παρουσίαση του θεωρητικού πλαισίου της εργασίας. Ειδικότερα, γίνεται εκτεταμένη αναφορά στο ρόλο των σχολικών εγχειριδίων και αναλύονται οι λειτουργίες τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έπειτα, περιγράφεται η εικονογράφηση και αναλύεται ο ρόλος της στα σχολικά εγχειρίδια. Παρουσιάζεται η σχέση εικόνας και γραπτού λόγου.

Στο Κεφάλαιο 3 πραγματοποιείται η βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών που έχουν γίνει για την ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών και τεκμηριώνεται η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας. Αρχικά, παρουσιάζεται το εμπειρικό υλικό ανάλυσης και ορίζεται η μονάδα ανάλυσης της εικονογράφησης. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το εργαλείο ανάλυσης και περιγράφεται η διαδικασία συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων.

Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας που αφορούν την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων για τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά. Εμφανίζεται η κατανομή των μονάδων ανάλυσης για κάθε άξονα του εργαλείου ανάλυσης και



επιχειρείται συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων για τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών.

Στο Κεφάλαιο 6 σχολιάζονται τα κύρια ευρήματα που προέκυψαν από την ερευνητική διαδικασία και εξάγονται συμπεράσματα. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι περιορισμοί της εργασίας και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Τέλος, παρατίθενται οι βιβλιογραφικές αναφορές και το παράρτημα της εργασίας.

## **1.6 Ανακεφαλαίωση**

Στο κεφάλαιο αυτό οριοθετήθηκε το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας η οποία εντάσσεται στο ερευνητικό πεδίο της ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων και συγκεκριμένα εστιάζει στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Επιπλέον, διατυπώθηκε ο σκοπός, καθώς και τα ερευνητικά ερωτήματα που απασχόλησαν την παρούσα εργασία. Τέλος, τεκμηριώθηκε η αναγκαιότητα της εργασίας και αποσαφηνίστηκαν βασικές έννοιες – κλειδιά. Τα συμπεράσματα της έρευνας μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό βοήθημα και για τους εκπαιδευτικούς, αλλά και να αξιοποιηθούν από τους ερευνητές και τους συγγραφείς σχολικών εγχειριδίων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 2.1 Εισαγωγή

Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να αναπτυχθεί το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας. Αναλυτικότερα, το κεφάλαιο αποτελείται από τέσσερις επιμέρους ενότητες. Στη πρώτη ενότητα αναφέρεται η σημασία και ο ρόλος των σχολικών εγχειριδίων (βλ. ενότητα 2.2). Η δεύτερη ενότητα εστιάζει στην εικονογράφηση και στο ρόλο που κατέχει στα σχολικά εγχειρίδια (βλ. ενότητα 2.3). Στην τρίτη ενότητα παρατίθεται η ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων (βλ. ενότητα 2.4) ενώ στη συνέχεια αναλύεται η σχέση εικόνας και γραπτού λόγου (βλ. ενότητα 2.5).

### 2.2 Σχολικά εγχειρίδια

Το εγχειρίδιο που χρησιμοποιείται ως πηγή γνώσεων και αποτελεί βοήθημα επεξεργασίας της διδακτέας ύλης τόσο στο σχολείο, όσο και στο σπίτι είναι το σχολικό εγχειρίδιο (Σκλαβενίτη, 2003α). Χρησιμοποιείται από άμεσα ή έμμεσα εμπλεκόμενους με την εκπαιδευτική διαδικασία, κυρίως από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Οι ερευνητές που ασχολούνται με την εκπαίδευση ομόφωνα συμφωνούν ότι τα σχολικά εγχειρίδια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία και στη μαθησιακή διαδικασία (Clement, 2008; Koppal & Caldwell, 2004). Τα σχολικά εγχειρίδια αποτελούν μέσο μετάδοσης της γνώσης, μέσο αγωγής και μέσο με τη βοήθεια των οποίων διαχέονται οι παιδαγωγικές προθέσεις των συγγραφέων (Binns, 2013). Αποτελούν κεντρικό συστατικό της εκπαιδευτικής διεργασίας και είναι σημείο αναφοράς καθώς κατέχουν θέση αυθεντίας σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο και αποτελεί βάση της διδακτικής καθοδήγησης (Κουλαϊδής κ.α., 2002; Καψάλης & Θεοδώρου, 2002; Chambliss & Calfee, 1998). Επιπλέον, το σχολικό εγχειρίδιο παρουσιάζει το «πρότυπο» κάθε επιστημονικού χώρου (Kuhn, 1970), υποστηρίζει και καθορίζει τη μάθηση και τη διδασκαλία στη σχολική τάξη και αποτελεί ένα λειτουργικό εργαλείο τόσο για τον εκπαιδευτικό όσο και για τον μαθητή, το οποίο αντανακλά τους στόχους, το περιεχόμενο και τη μεθοδολογία της διδασκαλίας, όπως αυτά καθορίζονται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών κάθε μαθήματος (Σαλβαράς & Σαλβαρά, 2009; Pingel, 1999).

Σύμφωνα με έρευνες, το έντυπο εκπαιδευτικό υλικό κυριαρχεί στη διδακτική πράξη, αφού χρησιμοποιείται ιδιαίτερα συχνά από τους εκπαιδευτικούς (Davis, 2009; Fan & Zhu, 2007; Newton & Newton, 2006; Weiss, Nelson, Boyd & Hudson, 1989), με το σχολικό εγχειρίδιο να αποτελεί συχνά το

αποκλειστικό μέσο για τη διδασκαλία στο σχολείο (Morris, Masnick, Baker & Junglen, 2015; Κατσαρού & Δεδούλη, 2008). Ερευνητές έχουν εντοπίσει ότι το σχολικό εγχειρίδιο, γενικά, καταλαμβάνει το 75-90% της διδασκαλίας του υπό μελέτη περιεχομένου (Conderman & Elf, 2007; Moss, 1991). Επιπλέον, το 70% των δραστηριοτήτων που επιτελούνται κατά τη διδασκαλία καθορίζονται από το σχολικό εγχειρίδιο (Welss, 1998) και το 80% της διδασκαλίας συνολικά αφιερώνεται σε θέματα που αναφέρονται στα σχολικά εγχειρίδια (Johnsen, 2001). Παρόλο που ο εκπαιδευτικός είναι αυτός ο οποίος θα αποφασίσει με ποιο τρόπο θα το χρησιμοποιήσει (van Eijck & Roth, 2008), το σχολικό εγχειρίδιο είναι γι' αυτόν πολύτιμος συνεργάτης, καθώς αποτελεί μια αυτόνομη, έγκυρη και αποδεκτή πηγή πληροφοριών (Binns, 2013; Caravita & Valente, 2013). Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός δεν χρειάζεται να καταναλώσει χρόνο και δεν απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, γιατί το σχολικό εγχειρίδιο παρέχει έναν αποδεκτό τρόπο επεξεργασίας της διδακτέας ύλης μέσα στην τάξη (Μπονίδης, 2005). Ουσιαστικά, το σχολικό εγχειρίδιο συμβάλει στη διαμόρφωση της διδασκαλίας (Devetak & Vogrinc, 2013) εφόσον βοηθάει τον εκπαιδευτικό να οργανώσει την ύλη (Ξωχέλλης, 2005; Καψάλης & Χαραλάμπους, 2007; Σαλβαράς & Σαλβαρά, 2009), να επιλέξει τα θέματα διδασκαλίας (van Eijck & Roth, 2008) και να σχεδιάσει τη διδακτική πορεία που θα ακολουθήσει για να διδάξει τα θέματα αυτά (Martínez-Gracia, Gil-Quílez & Osada, 2006; Κουλαϊδής κ.ά., 2002). Οι εκπαιδευτικοί πολλές φορές επεξεργάζονται με τους μαθητές, ζητήματα που περιλαμβάνονται στο σχολικό εγχειρίδιο και συχνά ακολουθούν τη διαδοχική σειρά των θεμάτων του, καθώς η παιδαγωγική τους προσέγγιση επηρεάζεται από τον διδακτικό σχεδιασμό αυτού του υλικού (Reyes et al., 2003; Schmidt, McKnight, Houang, Wang, Wiley, Cogan & Wolfe, 2001).

Σύμφωνα με τον Ξωχέλλη (2005), το σχολικό βιβλίο αποτελεί την έντυπη μορφή της διδακτέας ύλης ενός γνωστικού αντικείμενου για μια συγκεκριμένη τάξη και σχολική βαθμίδα, όπως αυτή καθορίζεται από το επίσημο πρόγραμμα σπουδών και εξυπηρετεί τις ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Εκτός από τις δραστηριότητες που αναπτύσσει ο εκπαιδευτικός, το σχολικό εγχειρίδιο καθορίζει σε μεγάλο βαθμό και τις μαθησιακές δραστηριότητες που αναπτύσσουν οι μαθητές (Ματσαγγούρας, 2006). Αποτελεί περισσότερο ένα εργαλείο μέσα από το οποίο ο μαθητής αντλεί πληροφορίες για ένα γνωστικό αντικείμενο και οριοθετεί το περιεχόμενο του μαθήματος με τη χρήση κειμένου, εικόνων, σχεδιαγραμμάτων ή γραφικών παραστάσεων (Ξωχέλλης, 2005; Σαλβαράς & Σαλβαρά, 2009; Mikk, 2000). Κατά τη διεξαγωγή της διδασκαλίας, το σχολικό εγχειρίδιο παροτρύνει τους μαθητές να αναπτύξουν την περιέργεια και το ενδιαφέρον για το μάθημα και ενισχύει τη δια βίου μάθηση (Mikk, 2000). Ο μαθητής έχει άμεση πρόσβαση στο εγχειρίδιο και μπορεί να καταφύγει σε αυτό όταν χρειάζεται να ελέγξει ή να συμπληρώσει τις γνώσεις του (Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995) ή για να κάνει επανάληψη και να δει παραδείγματα. (Johnsen, 2001). Προσφέρει στον μαθητή τη δυνατότητα αξιολόγησης της μάθησής του μέσα από ποικίλες ασκήσεις και δραστηριότητες εμπέδωσης (Pingel & Boitsev, 2000). Η λειτουργία αυτή συμπεριλαμβάνει τόσο την καθοδήγηση των μαθητών για την απόκτηση γνώσεων όσο και την προώθηση στρατηγικών μάθησης ώστε να καταστούν οι μαθητές ικανοί

να αυτορρυθμίζουν τη μάθησή τους (Ξωχέλλης, 2005; Καψάλης & Χαραλάμπους, 2007; Σαλβαράς & Σαλβαρά, 2009). Επίσης, μέσα από το εγχειρίδιο, οι μαθητές συνδέουν πραγματικά φαινόμενα με τις αντίστοιχες επιστημονικές θεωρίες (Ahtineva, 2005) και πληροφορούνται και για τον τρόπο ανάπτυξης της επιστημονικής μεθοδολογίας (Binns, 2013).

Διαβάζοντας το σχολικό εγχειρίδιο και σε συνδυασμό με αυτά που ήδη γνωρίζουν, οι μαθητές κατασκευάζουν ερμηνευτικά σχήματα, τα οποία δεν είναι πάντα σύμφωνα με αυτά που ο συγγραφέας είχε στο μυαλό του γράφοντάς το (Κόκκοτας, Ριζάκη, Χαβιάρης & Χατζή, 2002). Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν και οι λανθάνουσες λειτουργίες, στις οποίες τα μηνύματα που περνάνε στους μαθητές δεν περιλαμβάνονται στους στόχους των συγγραφέων (Κουτσελίνη - Ιωαννίδου, 1996). Τέλος, έχει υπονοηθεί ότι το εγχειρίδιο ευθύνεται για μια σειρά προβλημάτων, όπως η καλλιέργεια παρανοήσεων στους μαθητές (Park & Lavonen, 2013). Συχνά τα σχολικά εγχειρίδια είναι απαιτητικά για τους μαθητές και δεν συμβαδίζουν με το μαθησιακό τους επίπεδο (Palmer & Stewart, 1997; Daniels, 1996; Moss, 1991).

Το σχολικό εγχειρίδιο συνδέεται με τη δωρεάν εκπαίδευση και εκφράζει την εκπαιδευτική φιλοσοφία σε μια χώρα (Ξωχέλλης, 2005). Ως προς την διδακτική διαδικασία, τα σχολικά εγχειρίδια μετασηματίζουν την πληροφορία, εφόσον δεν αποτελούν απλές συλλογές κειμένων αλλά τα κείμενα που περιέχουν είναι συστηματοποιημένα και προσαρμοσμένα στους στόχους και τις συνθήκες μάθησης (Mikk, 2000). Επιπλέον, διαφοροποιούν τη μάθηση, εφόσον προάγουν δραστηριότητες που λαμβάνουν υπόψη τη διαφορετικότητα του κάθε μαθητή, διευκολύνουν την εκμάθηση αξιών και στάσεων και λειτουργούν ως εργαλείο απόκτησης πολιτισμικής και πολιτικής συνείδησης (Mikk, 2000).

Η σημερινή πραγματικότητα με τη ραγδαία επιστημονική και τεχνολογική ανάπτυξη, διαμορφώνει ένα νέο πλαίσιο μορφωτικών και κοινωνικών αναγκών για κάθε άτομο, κυρίως όσον αφορά την αναζήτηση, απόκτηση, διαχείριση και αξιοποίηση της νέα γνώσης. Ωστόσο, παρά την ολοένα και αυξανόμενη χρήση της τεχνολογίας στις σχολικές τάξεις, το σχολικό βιβλίο είναι ακόμα το πιο σημαντικό και πιο διαδεδομένο μέσο διδασκαλίας, αποτελώντας κυρίαρχο εκπαιδευτικό εργαλείο σε όλες τις σχολικές βαθμίδες εκπαίδευσης εκτός από το Νηπιαγωγείο (Bryce, 2013; Conderman & Elf, 2007; Moss, 2005, 1991 ; Sewall, 2005, 1988; Camp, 2000 ; Palmer & Stewart, 1997; Chambliss & Calfee, 1998, 1989; Sosniak & Stodolsky, 1993; Armbruster & Anderson, 1988), καθώς και έναν ενδιάμεσο κρίκο στην επικοινωνία του δασκάλου με το μαθητή (Παπαγιαννόπουλος, 2011).

Σύμφωνα με τη Μπαγιάτη (2013) τα τελευταία χρόνια δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αισθητική εμφάνιση των σχολικών εγχειριδίων, έτσι στις προδιαγραφές των σύγχρονων σχολικών εγχειριδίων τονίζεται η σημασία της εικονογράφησης, όπου οι φωτογραφίες, τα σχέδια και τα διαγράμματα που συνοδεύουν το κείμενο θα πρέπει να αυξάνουν το βαθμό κατανόησής του, να παρακινούν το μαθητή να επεξεργαστεί τις πληροφορίες που παρέχει, να είναι τοποθετημένα στη σελίδα με τρόπο που να εξυπηρετεί την κατανόηση του κειμένου που το συνοδεύουν και αν οι πληροφορίες που δίνει δεν

υπάρχουν στο κείμενο να μπορούν να αντιστοιχηθούν σε αυτό. Παράλληλα, να συνοδεύονται από ενδείξεις για να γίνει κατανοητό το περιεχόμενό τους και να ακολουθούνται από λεζάντες που επεξηγούν το περιεχόμενό τους (ΦΕΚ 304, 2003).

### **2.3 Εικονογράφηση των σχολικών εγχειριδίων**

Για να επικοινωνήσουν οι άνθρωποι μεταξύ τους χρησιμοποιούν διάφορα σημειωτικά συστήματα όπως ο γραπτός και προφορικός λόγος, οι εικόνες, η μουσική. Κάθε σύστημα αποτελείται από σήματα, δηλαδή πληροφορίες που μεταδίδονται (σημαινόμενο) και ένα κώδικα (σημαίνον) με τον οποίο μεταδίδεται η πληροφορία αυτή (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Στα σχολικά εγχειρίδια συνυπάρχουν τρία σημειωτικά συστήματα επικοινωνίας, ο γραπτός λόγος, η εικονογράφηση και η σύνθεση της σελίδας, ο συνδυασμός δηλαδή εικόνας και γραπτού κειμένου (Κουλαϊδής κ.α., 2002; Chandler, 1994). Τα προηγούμενα χρόνια στα σχολικά εγχειρίδια υπερίσχυε ο γραπτός λόγος, σήμερα διαπιστώνεται ότι οι εικόνες καταλαμβάνουν ολοένα και περισσότερο χώρο στο εκπαιδευτικό υλικό (Bliss, 1990), ενώ στα αντίστοιχα σχολικά εγχειρίδια συχνά κάθε σελίδα είναι γεμάτη με εικόνες (Kress & van Leeuwen, 1996). Τα σχολικά εγχειρίδια, πλέον, μιμούνται τη μορφή των ιστοσελίδων και είναι πλούσια σε σκίτσα, φωτογραφίες, πίνακες, διαγράμματα, ζωγραφιές και πολλά άλλα είδη οπτικών αναπαραστάσεων (Slough & McTigue, 2013; Walpole, 1998). Ο καθένας από τους παραπάνω σημειωτικούς τρόπους αναπαράστασης έχει τη δυναμικότητα και τους περιορισμούς του, για αυτό και η επικοινωνία με το μαθητή επιτυγχάνεται ταυτόχρονα μέσω και των τριών σημειωτικών συστημάτων (Κουλαϊδής κ.α., 2002; Chandler, 1994; Lemke, 1993).

Στο γραπτό λόγο χρησιμοποιούνται τεχνικοί όροι, ορολογίες, σύμβολα και επεξεργασμένοι κανόνες γραμματικής και σύνταξης. Είναι δηλαδή μια γλώσσα η οποία μπορεί να προβληματίσει τον αναγνώστη, για αυτό πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη του διδακτικού υλικού (Halliday & Martin, 1996).

Σύμφωνα με τη Χοντολίδου (1999), η εικονογράφηση αποτελεί πλέον κεντρικό στοιχείο του διδακτικού εγχειριδίου, διότι προσφέρει ποικίλους τρόπους οπτικής αναπαράστασης της γνώσης, είναι συμπληρωματική στους λεκτικούς τρόπους αναπαράστασης ενώ διευκολύνει την κατανόηση των αφηρημένων εννοιών (Devetac & Vogrinc, 2013). Στα νεότερα σχολικά εγχειρίδια η θέση της εικονογράφησης είναι σημαντικά ενισχυμένη, έναντι του γραπτού λόγου, καθώς η εξέλιξη της τεχνολογίας επιτρέπει την εύκολη λήψη, αναπαραγωγή, επεξεργασία και ενσωμάτωση των εικόνων στα διάφορα είδη κειμένων (Κουλαϊδής, 2001). Με αυτό τον τρόπο διευκολύνεται η κατανόηση, η απομνημόνευση, η ερμηνεία και η οπτικοποίηση φαινομένων που παραμένουν απαρατήρητα μέσα στις γραμμές του κειμένου (Robinson, 2002). Αλλάζει η σύνταξη του γραπτού λόγου στο νέο σχολικό εγχειρίδιο, το οποίο διαφέρει αισθητά από εκείνο των προηγούμενων δεκαετιών (Kress & van Leeuwen, 1996). Η εικονογράφηση καλείται να επιτελέσει σαφείς και σημαντικούς ρόλους και για αυτό, κατά την

κριτική ανάλυση της εικονογράφησης του διδακτικού κειμένου, πρέπει να αναζητήσουμε το συγκεκριμένο ρόλο που αναμένεται να επιτελέσει και να εξετάσουμε αν το είδος της εικονογράφησης και ο τρόπος αξιοποίησής της βοηθούν να επιτελέσει τον αναμενόμενο ρόλο της. Ακόμη πρέπει να προσδιορίσουμε τη σχέση του κειμένου με την εικονογράφηση και να εξετάσουμε τη σχέση του αναγνώστη με την εικονογράφηση (Ματσαγγούρας & Χέλμης, 2003).

Οι εικόνες έχουν τη δυνατότητα να παρουσιάζουν το γνωστικό αντικείμενο με μία πιο ευχάριστη και κατανοητή μορφή (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004) και να συμβάλλουν στη διαμόρφωση στάσεων απέναντι σε αυτό, μέσα από την κινητοποίηση της φαντασίας του μαθητή (Κώτσης, 2000). Ο Κόκκοτας (2005) βασίζει την παιδαγωγική τους διάσταση στον πλούτο που δύνανται να προσφέρουν, αφού παρουσιάζουν ταυτόχρονα πολλά μηνύματα, σε αντίθεση με το κείμενο, όπου τα μηνύματα παρουσιάζονται γραμμικά το ένα μετά το άλλο.

Για τα απεικονιστικά μέσα στα σχολικά εγχειρίδια έχει διαπιστωθεί ότι κάποια παρέχουν πληροφορίες παράλληλα με το κείμενο ενώ σε άλλα η ανάγνωση των εικονιστικών στοιχείων είναι απαραίτητη για να κατανοήσει κάποιος το γραπτό κείμενο. (Lemke, 1998; Sipe, 1998; Kress & van Leeuwen, 1996). Η ενσωμάτωση σχετικών εικόνων με το κείμενο έχει θετική επίδραση στους μαθητές. Τα αποτελέσματα είναι πιο θετικά όταν τα σχόλια γράφονται μέσα στις εικόνες από ότι όταν οι εικόνες συνοδεύονται από ανεξάρτητο κείμενο (Mayer et al., 1995). Επιπλέον, ο ταυτόχρονος συνδυασμός εικονικής, λεκτικής και αριθμητικής πληροφορίας απαιτεί ιδιαίτερη προσπάθεια για κατανόηση από τους μαθητές (Stylianidou et al., 2002). Οι εικόνες μπορούν να αναπαριστούν συγκεκριμένο παράδειγμα αφηρημένης έννοιας (Veel, 1998) και να διασαφηνίζουν το κείμενο ή να συμπληρώνουν κάποιες πληροφορίες που δεν περιέχονται στο κείμενο (Myers, 1992). Όπως αναφέρουν οι Ametller and Pinto (2002), οι μαθητές τείνουν να αντιμετωπίζουν τις εικόνες ανεξάρτητα από το κείμενο που τις συνοδεύει και εξηγούν τις εικόνες ως γεγονότα που συνδέονται με χρονολογική σειρά. Σχετικά με τις λεζάντες που συνοδεύουν τα εικονιστικά στοιχεία συνήθως δεν τις διαβάζουν, όταν όμως περιέχονται λέξεις μέσα στην εικόνα οι μαθητές τις υπολογίζουν και αν περιέχονται μαθηματικοί τύποι, τους αντιμετωπίζουν ως περισσότερη επιστημονική πληροφορία από τα υπόλοιπα στοιχεία της εικονογράφησης (Ametller & Pinto, 2002).

Σύμφωνα με τους Χαλκιά και Θεοδωρίδη (2002), σε ένα εγχειρίδιο η εικόνα προσλαμβάνεται από τον αναγνώστη ως μέρος μιας ολότητας που περιέχει και άλλα στοιχεία και λαμβάνει διαφορετικά νοήματα όταν βρίσκεται σε διαφορετικά πλαίσια. Οι ίδιοι υποστηρίζουν ότι οι εικόνες που περιέχουν, μεταφέρουν περισσότερες πληροφορίες από όσες αρχικά προοριζόταν και ότι η χρήση τους πολλές φορές στοχεύει στην αύξηση της ελκυστικότητας των εγχειριδίων προς τους μαθητές. Έτσι, έχει παρατηρηθεί ότι συχνά, είτε είναι επιστημονικά επαρκείς αλλά υστερούν σε ποιότητα και αρτιότητα είτε είναι αισθητικά προσεγμένες αλλά υστερούν σε επιστημονική ακρίβεια (Mathewson, 1999; Χαλκιά & Θεοδωρίδης, 2002). Η εικονική αναπαράσταση βοηθά μεν τους μαθητές να προσεγγίσουν έναν άγνωστο κόσμο, από την άλλη πλευρά όμως μια εικόνα επιβάλλει ένα νοητικό σχήμα, το οποίο

αντιστέκεται ισχυρά στις όποιες μελλοντικές προσπάθειες εξέλιξης του αρχικού μοντέλου (Χαλκιά & Θεοδωρίδης, 2002).

Επιπλέον, ο ρόλος της εικονογράφησης είναι σπουδαίος, γιατί οι εικόνες μπορούν να λειτουργήσουν ως ερέθισμα για τους μαθητές προκειμένου να μελετήσουν ένα κείμενο ενώ ταυτόχρονα επεξηγούν ή επεκτείνουν το νόημα του κειμένου και στηρίζουν τους μαθητές να συγκροτούν τη γνώση του σχετικού κειμένου (Peeck, 1993; Carney & Levin, 2002). Σύμφωνα με τη Φουντοπούλου (2009) ο εκπαιδευτικός πολλές φορές χρησιμοποιεί την εικόνα ως στοιχείο αφορμής στη διδασκαλία του, ενώ στο μαθητή δραστηριοποιούνται τα κίνητρα μάθησης. Ο κυριότερος ρόλος τους όμως είναι ότι απευθύνονται στο συναίσθημα, επιδρούν στη ψυχοσύνθεση του παιδιού συμβάλλοντας στη χαλάρωση της έντασης του κειμένου, μειώνοντας την ένταση του μαθήματος και λειτουργώντας θετικά προς την κατεύθυνση της δραστηριοποίησης των κινήτρων μάθησης των μαθητών (Καψάλης & Χαραλάμπους, 2007).

Η εικονογράφηση στα σχολικά εγχειρίδια ως ιδιαίτερο σύστημα επικοινωνίας μεταφέρει το δικό του αυτόνομο μήνυμα και διαμορφώνει τις δικές του σχέσεις με το μαθητή. Σύμφωνα με τους Kress και van Leeuwen (1996), οι ερμηνείες των εικόνων σχετίζονται ή/ και εξαρτώνται από το κείμενο. Γενικότερα, οι εικόνες από μόνες τους είναι πολυσημειωτικές και ανοιχτές στα διάφορα νοήματα (Kress & van Leeuwen, 1996). Η εικονογράφηση επιτελεί ένα πλήθος λειτουργιών, καθώς τα εικονιστικά στοιχεία που βρίσκονται στα βιβλία έχουν αμφιλεγόμενα μηνύματα (Pressley & Wharton – McDonald, 1997) και αναλαμβάνουν ένα ρόλο συμπλήρωσης του κειμένου στη διαδικασία της μάθησης ή και παροχής επιπλέον πληροφορίας από αυτό (Κουλαϊδής κ.α., 2002; Μπονίδης, 2004). Για να φτάσουμε, λοιπόν, σε ένα καθορισμένο νόημα θα χρειαστούμε τη βοήθεια της γλώσσας (Kress & Van Leeuwen, 1996). Ωστόσο, οι Χριστοδούλου κ.α. (2005) εξαιτίας των διαφορετικών ερμηνειών που προκύπτουν (Pozzer – Ardenghi & Roth, 2005), αμφισβητούν ότι μια εικόνα ισούται με χίλιες λέξεις και υποστηρίζουν ότι οι εικόνες από μόνες τους σημαίνουν πολύ λίγα. Οι Χαλκιά και Θεοδωρίδης (2002) ισχυρίζονται ότι η τελική λειτουργία της εικόνας εξαρτάται από τα υπόλοιπα σημειωτικά συστήματα του σχολικού εγχειριδίου, αλλά και από τις προηγούμενες γνώσεις και οπτικές εμπειρίες του μαθητή. Έτσι, μια εικόνα μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας λανθασμένης ή εναλλακτικής αντίληψης για κάποιο θέμα, ιδιαίτερα αν απουσιάζει οποιαδήποτε προηγούμενη οπτική εμπειρία του θέματος αυτού (Billings & Klanderman, 2000; Wu, Krajcik, & Soloway, 2001; Cook, 2008). Η δομική και λειτουργική σχέση των εικόνων με το κείμενο καθώς και με τον εκάστοτε εκπαιδευτικό στόχο εξασφαλίζει το βαθμό της τελικής επίτευξης του στόχου αυτού (Devetak & Vogrinc, 2013).

Η σύγκριση παλαιότερων και σύγχρονων σχολικών εγχειριδίων αποκαλύπτει ότι η εικόνα ενισχύει σημαντικά τη θέση της έναντι του γραπτού κειμένου. Σε αυτό έχει συμβάλει η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών (Trumbo, 1996) και του διαδικτύου (Leu, 2000) που επιτρέπουν την εύκολη ενσωμάτωση και αναπαραγωγή των εικόνων στο γραπτό κείμενο (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Σήμερα στα σχολικά εγχειρίδια η εικονογράφηση καταλαμβάνει το 40% με 50% της έκτασης τους (Ματσαγγούρας, 2006).

Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι αυξάνεται μόνο ο αριθμός των εικόνων, αλλά ότι περιορίζεται η πολυπλοκότητά τους και εξασφαλίζεται μεγαλύτερη ελκυστικότητα των εγχειριδίων και κίνητρα μάθησης (Καψάλης & Χαραλάμπους, 2007). Παράλληλα, αλλάζει η σχέση της εικόνας με το κείμενο. Οι εικόνες παλαιότερα λειτουργούσαν ως εικονογράφηση του κειμένου, επαναλάμβαναν και αναπαριστούσαν πτυχές του κειμένου για μεγαλύτερη σαφήνεια, απομνημόνευση ή ψυχαγωγία. Τώρα, οι εικόνες έχουν μια ξεκάθαρη αναπαραστατική και επικοινωνιακή λειτουργία, δεν επαναλαμβάνουν όσα έχουν διατυπωθεί γραπτώς αλλά εισάγουν με ανεξάρτητο τρόπο βασικά θέματα της ύλης (Kress, 2000).

## 2.4 Ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων

Στα σχολικά εγχειρίδια η επικοινωνία επιτυγχάνεται με την ταυτόχρονη ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών μέσω γραπτού κειμένου και εικονογράφησης. Τα δυο διαφορετικά συστήματα επικοινωνίας δεν μπορούν να μετρηθούν με τα ίδια μέτρα, διότι το κάθε σύστημα έχει τις δικές του δυνατότητες και τους ιδιαίτερους περιορισμούς του (Lemke, 1993). Η ενίσχυση της εικόνας σήμερα έναντι του γραπτού κειμένου είναι εμφανής από την απλή και μόνο σύγκριση των νεότερων σχολικών εγχειριδίων με τα αντίστοιχα παλαιότερα. (Kress & van Leeuwen, 1996).

Η έννοια του μετασχηματισμού συμπεριλαμβάνει όλες εκείνες τις αλλαγές που χρειάζεται η φυσικο-επιστημονική γνώση να υποστεί, ώστε να αποκτήσει χαρακτηριστικά σχολικής γνώσης. Βασικός όρος στις διαδικασίες αυτές του μετασχηματισμού γίνεται η έννοια της *αναπλαισίωσης* (Bernstein, 1991· Τσατσαρώνη & Κουλαϊδής, 2001α). Η αναπλαισίωση αφορά στις διαφοροποιήσεις που υφίστανται τα στοιχεία της επιστημονικής γνώσης στα πλαίσια του σχολείου. Τέτοιες είναι η επιλογή, η απλούστευση, η συμπύκνωση και η επεξεργασία, με τις οποίες η επιστημονική γνώση μετατρέπεται σε διδακτέα ύλη.

Οι διαδικασίες οργάνωσης και μετασχηματισμού της γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια περιγράφονται στην παρούσα εργασία με τις έννοιες (α) της *ταξινόμησης* και (β) της *τυπικότητας* (Dimopoulos et al., 2003).

### (α) Ταξινόμηση

Η ταξινόμηση σχετίζεται με την εξειδίκευση του περιεχομένου των εικόνων, καθώς και του αντίστοιχου χρησιμοποιούμενου κώδικα, και με τη χρήση αυτού του όρου ορίζεται «ο τρόπος με τον οποίο μπορεί κανείς να εκτιμήσει κατά πόσο το περιεχόμενο των εικονιστικών αναπαραστάσεων είναι εξειδικευμένο» (Κουλαϊδής, Δημόπουλος, Σκλαβενίτη & Χρηστίδου, 2002, σελ. 138). Σύμφωνα με τον Bernstein (1991):



*«όπου η ταξινόμηση είναι ισχυρή, τα περιεχόμενα είναι καλά μονωμένα μεταξύ τους με ισχυρά σύνορα. Όπου η ταξινόμηση είναι ασθενής υπάρχει μειωμένη μόνωση μεταξύ των περιεχομένων, επειδή τα σύνορα είναι ασθενή ή θολά. Η ταξινόμηση, επομένως, αναφέρεται στον βαθμό της διαφύλαξης συνόρων μεταξύ περιεχομένων» (σελ.67-68).*

Οι Τσατσαρώνη και Κουλαϊδής (2001β) διακρίνουν δύο τύπους ταξινόμησης: (1) αυτή που αναφέρεται στις σχέσεις μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων που περιέχονται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, και (2) αυτή που αναφέρεται στις σχέσεις μεταξύ των μορφών γνώσης που κυριαρχούν στα σχολικά εγχειρίδια, δηλαδή της καθημερινής και της επιστημονικής.

Σύμφωνα με τους Κουλαϊδή, Δημόπουλο, Σκλαβενίτη & Χρηστίδου, (2002) το κείμενο της λεζάντας προσδιορίζει το περιεχόμενο της εικόνας. Ο βαθμός εξειδίκευσης που παρουσιάζει το περιεχόμενο της εικόνας εξετάζεται με βάση το κείμενο της λεζάντας που τη συνοδεύει. Όπως οι ίδιοι αναφέρουν:

*«Εάν στο κείμενο της λεζάντας υπάρχουν προτάσεις με γενικούς επιστημονικούς όρους που επεκτείνουν και γενικεύουν το νόημα της εικόνας τότε το περιεχόμενο έχει υψηλό βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης (ισχυρή ταξινόμηση). Στην αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή στη λεζάντα υπάρχουν μόνο καθημερινοί όροι, τα όρια μεταξύ της επιστημονικής και της καθημερινής γνώσης δεν διακρίνονται σαφώς και το περιεχόμενο της εικόνας έχει χαμηλό βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης (ασθενής ταξινόμηση)». (σελ.139)*

#### (β) Τυπικότητα

Άλλη μία έννοια μεθοδολογικά χρήσιμη στην ανάλυση της εικονογράφησης είναι η τυπικότητα. Αντιστοιχεί στον βαθμό αφαίρεσης, επεξεργασίας και εξειδίκευσης των εκφραστικών κωδίκων που χρησιμοποιεί το σχολικό εγχειρίδιο. (Dimopoulos et al., 2003). Η έννοια της τυπικότητας περιγράφει τον αναπαραστατικό κώδικα των εικονιστικών στοιχείων ο οποίος διαμορφώνεται από τα στοιχεία του επιστημονικού κώδικα, την ποικιλία χρωμάτων, τις διαβαθμίσεις κάθε χρώματος και την απεικόνιση του φόντου της εικόνας (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Έτσι τα εικονιστικά στοιχεία μπορεί να εμφανίζουν υψηλή, μέση ή χαμηλή τυπικότητα ανάλογα με την τιμή της τυπικότητας του αναπαραστατικού τους κώδικα (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Όπως ισχυρίζονται οι Κουλαϊδής κ.α. (2002):

*«Χαμηλή τυπικότητα εμφανίζεται όταν απουσιάζουν από τα εικονιστικά στοιχεία τα γεωμετρικά σχήματα και σειρές με γράμματα ή αριθμούς, όταν η εικόνα έχει πολλά χρώματα και αυτά παρουσιάζουν διαβαθμίσεις και όταν το φόντο του εικονιστικού στοιχείου είναι σύμφωνο με τη φωτογραφική λήψη. Αντιθέτως, υψηλή τυπικότητα παρουσιάζεται όταν υπάρχουν γεωμετρικά στοιχεία και μαθηματικά σύμβολα, όταν η εικόνα είναι μονόχρωμη και δεν εμφανίζει καμία διαβάθμιση και όταν το φόντο του εικονιστικού στοιχείου είναι ίδιο χρώμα με τη σελίδα» (σελ. 140-144).*

## 2.5 Σχέση εικόνας και γραπτού λόγου

Στα σχολικά εγχειρίδια η αναπαράσταση των εννοιών επιτυγχάνεται με την αλληλεπίδραση διαφορετικών καναλιών επικοινωνίας (γραπτού και εικονιστικού: μαθηματικές εκφράσεις, διαγράμματα, χάρτες, πίνακες δεδομένων, σκίτσα και φωτογραφίες, καθώς και της τυπικότητας του απεικονιστικού κώδικα: ποικιλία χρωμάτων, διαβαθμίσεις χρώματος, απεικόνιση φόντου, στοιχεία του επιστημονικού κώδικα) με την μεταφερόμενη πληροφορία να είναι ισοδύναμη ή συμπληρωματική. (Κουλαϊδής κ.α., 2002).

Η ομοιότητά τους έγκειται στο γεγονός ότι τόσο οι εικόνες όσο και ο γραπτός λόγος επιτελούν δύο παράλληλες λειτουργίες: (α) τη λειτουργία της ιδεολογικής απεικόνισης (αναπαριστούν έννοιες και αντικείμενα) και (β) τη διαπροσωπική λειτουργία (διαμορφώνουν σχέσεις επικοινωνίας με το δέκτη (Σκλαβενίτη, 2003α).

Οι μαθητές αξιολογούν τις απεικονίσεις των σχολικών εγχειριδίων με διαφορετικό τρόπο από ότι το γραπτό κείμενο. Όπως αναφέρει ο Messaris (1994) διαφοροποιήσεις των εικόνων σε σχέση με το γραπτό λόγο αφορούν την αναπαραστατική ικανότητα του γραπτού λόγου και των εικόνων. Η εικόνα θεωρείται από τους γλωσσολόγους ότι μπορεί να απεικονίσει τον ορατό κόσμο, αλλά υπολείπεται της γλώσσας στην ικανότητα αναπαράστασης της μη οπτικής εμπειρίας (Messaris, 1994). Οι εικόνες απεικονίζουν τα πράγματα με συμβάσεις που είναι κατανοητές και βασίζονται στην καθημερινή πρακτικο-βιωματική μας ικανότητα φυσικής και κοινωνικής αντίληψης (Messaris, 1994).

Άλλη διαφορά εντοπίζεται από τον Kress (1995) και αφορά την εσωτερική λογική της εικόνας και του λόγου. Συγκεκριμένα, η λογική της εικόνας σχετίζεται με τη διάταξη στο χώρο, ενώ η λογική του γραπτού λόγου αντιστοιχεί στη χρονική – γραμμική έκθεση πράξεων και γεγονότων.

Επιπρόσθετα, η σχέση εικόνας – γραπτού λόγου προσεγγίζεται και από την πλευρά των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που εμφανίζουν οι εικόνες σε σχέση με το γραπτό λόγο. Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα, η χρήση της εικόνας στα σχολικά εγχειρίδια, όπως επισημαίνεται και από τους Pozzer & Roth (2005), αποσκοπεί στο να προκαλέσει την προσοχή του αναγνώστη. Πέρα όμως από τη διακοσμητική λειτουργία μια εικόνα έχει το πλεονέκτημα να παρέχει ένα άμεσο και ολοκληρωμένο πακέτο πληροφοριών το οποίο είναι αδύνατον να δομηθεί το ίδιο γρήγορα με περιγραφές που βασίζονται στο γραπτό ή προφορικό λόγο (Mathewson, 1999). Όσον αφορά τα μειονεκτήματα, οι εικόνες δεν μπορούν να δείξουν την άρνηση ή την κατάφαση ή γενικότερα την πρόταση, να αναπαραστήσουν αφηρημένες έννοιες και να απεικονίσουν τον λογικό συμπερασμό (Kress, 1995).

Σύμφωνα με τον Kress (2000), συνέπεια αυτών είναι οι αλλαγές στον τρόπο που δημιουργούνται τα κείμενα, καθώς παρατηρείται όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον προς τις οπτικές μορφές αναπαράστασης

των αντικειμένων. Τα εικονιστικά στοιχεία με την πάροδο του χρόνου κυριαρχούν όλο και περισσότερο σε ορισμένα πεδία επικοινωνίας. Τα κείμενα γίνονται πολυτροπικά και συνυπάρχουν σε αυτά διάφοροι τρόποι αναπαράστασης. Τα γραπτά κείμενα δε γίνονται κατανοητά μόνο με την αναφορά ή τη χρήση του γραπτού λόγου, πλέον, το νόημα ενός κειμένου κατανέμεται ανάμεσα στο γραπτό λόγο και την εικόνα (Kress, 2000). Η ανάγνωση μόνο του γραπτού μέρους ενός κειμένου χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το νόημα των εικόνων είναι μόνο μια μερική ανάγνωση και κάποιες φορές μάλιστα ιδιαίτερα περιορισμένη (Kress, 2000; Martinec & Salway, 2005).

Στα πολυτροπικά κείμενα, εκτός από την αλλαγή του ρόλου και της λειτουργίας των εικόνων, αλλάζει και η φύση των κειμένων αλλά και η σχέση κειμένου – μαθητή (Kress, 2000). Το κείμενο έχει περιοριστεί, οι σύνθετες γλωσσικές, συντακτικές και σημασιολογικές δομές έχουν εξαφανιστεί. Παράλληλα, η δραστηριότητα της ανάγνωσης είναι τώρα εντελώς διαφορετική αφού άλλαξαν τα συντακτικά χαρακτηριστικά του κειμένου (Kress, 2005). Το κείμενο συνίσταται σε τίτλους, λεζάντες, σύντομες περιγραφές, σύντομες ιστορίες, οδηγίες κτλ. Η εστίαση αποκλειστικά στη γλώσσα δεν μπορεί πλέον να μας αποκαλύψει τι είναι το κείμενο διότι η ανάγνωση του κειμένου συνεπάγεται κατανόηση της γλωσσικής και ταυτόχρονα οπτικής ή άλλης εκφοράς του λόγου (Kress, 2005).

Με βάση όλα τα παραπάνω, το πλέγμα ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων πρέπει να συμπεριλαμβάνει εκτός από το γραπτό λόγο και την εικονογράφηση αλλά και τη σύνθεση της σελίδας, τον τρόπο δηλαδή που τοποθετούνται και συνδυάζονται οι εικόνες με το γραπτό κείμενο. Τόσο η εικονογράφηση, όσο και η σύνθεση της σελίδας ως διαφορετικά συστήματα επικοινωνίας, το καθένα μεταφέρει το δικό του αυτόνομο μήνυμα και διαμορφώνει τις δικές του παιδαγωγικές σχέσεις με το μαθητή. (Koulaidis & Ogborn, 1995; Koulaidis & Tsatsaroni, 1996; Koulaidis et al, 1997; 2001; 2002; Dimopoulos et al, 2003; 2005). Η συνολική εμφάνιση της σελίδας επηρεάζει το βαθμό της συμμετοχής του αναγνώστη, προσελκύει το ενδιαφέρον του μαθητή και αυξάνει τη συμμετοχή του, όταν πέραν του βασικού κειμένου υπάρχουν εικόνες, πίνακες και πλαίσια με παράλληλες πληροφορίες.

## **2.6 Ανακεφαλαίωση**

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρθηκε η σημασία και ο ρόλος των σχολικών εγχειριδίων και παρουσιάστηκε ο ρόλος και η σημαντικότητα της εικονογράφησης στα σχολικά εγχειρίδια. Επιπροσθέτως, καταγράφηκαν οι θεωρητικές αφετηρίες για την ανάλυση της εικονογράφησης και στη συνέχεια αναλύθηκε η σχέση εικόνας και γραπτού λόγου.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

### **3.1 Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που έχουν συνάφεια με το θέμα της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, το τρίτο κεφάλαιο αποτελείται από δύο επιμέρους ενότητες. Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται οι έρευνες που εστιάζουν στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών (βλ. ενότητα 3.2). Στη δεύτερη ενότητα σχολιάζονται τα ευρήματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και αναδεικνύεται η πρωτοτυπία της εργασίας (βλ. ενότητα 3.3).

### **3.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών για την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών**

Όπως διαπιστώνεται από διάφορες ερευνητικές προσπάθειες η διαδικασία της ανάλυσης ενός σχολικού εγχειριδίου είναι αρκετά ενδιαφέρουσα, αλλά ταυτόχρονα και αρκετά απαιτητική. Αρκετές έρευνες σχετικές με την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων έχουν πραγματοποιηθεί τόσο σε διεθνές, όσο και σε εθνικό επίπεδο (ενδεικτικά: Koliopoulos & Constantinou, 2005; Velentzas, Halkia, & Skordoulis, 2007; Hatzinikita, Dimopoulos & Christidou, 2008; Στασινάκης & Κολιόπουλος, 2009; Καλογιαννάκης & Δουμανίδου, 2009; Καλογιαννάκης & Μπουντά, 2009; Lemoni, Stamou & Stamou, 2011; Jarman et al., 2012; Φλωριώτης, Μπαλαμπέκου & Μαυρικάκη, 2012; Christopoulou & Skoumios, 2013; Sapountzi & Skoumios, 2014; Skoumios & Diakos, 2015; Alexiou & Skoumios, 2016; Saltidou & Skoumios, 2017). Τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής, της Χημείας, της Βιολογίας, της Γεωγραφίας Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αναλύονται συνήθως ως προς το γλωσσικό και το απεικονιστικό τους μέρος και τη σύνθεση των σελίδων (Κουλαϊδής κ.ά, 2002). Η ανάλυση αυτή μπορεί να προχωρήσει σε επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα, όπως για παράδειγμα, στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αποκωδικοποιούν τα παιδαγωγικά μηνύματα (Σαγιάννης & Δημόπουλος, 2015), στη συμβατότητα του περιεχομένου των εγχειριδίων με το περιεχόμενο των αντίστοιχων προγραμμάτων σπουδών (Nwafor, 2012) στη σύγκριση εγχειριδίων μεταξύ δύο χωρών ως προς συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τους (Μαραβέλης κ.ά., 2014), στην εμφάνιση διαστάσεων του επιστημονικού εγγραμματισμού στα σχολικά εγχειρίδια (Chiappetta & Fillman, 2007) και στην πορεία παρουσίασης

μιας έννοιας ή ενός φαινομένου των Φυσικών Επιστημών ανά σχολική τάξη (π.χ. Tracana, Carvalho, Ferreira & Ferreira, 2008).

Οι Dimopoulos, Koulaïdis, και Sklaveniti (2005) από το 1985 έως το 2002 ασχολήθηκαν με 222 έρευνες που εστιάζονται στην ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών. Διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (47%) ερευνών επικεντρώθηκε στο περιεχόμενο (ανάλυση, δομή και επιλογή). Σε γλωσσικά θέματα εστίασε το 13%, στην κατανόηση – αξιολόγηση το 9%, σε κοινωνικά θέματα το 8% και σε επιστημολογικά θέματα το 4%. Στην ολιστική προσέγγιση έδωσε βαρύτητα το 4%, στην επισκόπηση το 10%, στην εικονογράφηση το 2% και σε ποικίλα θέματα το 3%.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι έρευνες που εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στην ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το 1987 οι Evans, Watson και Willows εξέτασαν 11.326 σελίδες σχολικών εγχειριδίων του Καναδά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εικόνες καλύπτουν το 60% με 80% της σελίδας στα εγχειρίδια του δημοτικού, το 50% με 70% της σελίδας στα εγχειρίδια του γυμνασίου και το 30% με 60% της σελίδας στα εγχειρίδια του λυκείου. Όπως είναι φανερό η συχνότητα των εικόνων είναι μεγαλύτερη στις χαμηλότερες βαθμίδες και μειώνεται όσο προχωράνε σε μεγαλύτερες τάξεις. Πολλές φορές στα εγχειρίδια του δημοτικού και του γυμνασίου διαγνώστηκε ότι δεν υπήρχε χώρος για το κείμενο και έτσι γίνεται δυσκολότερη η κατανόηση από τους μαθητές (Pettersson, 2002). Επίσης, σύγκριναν παλαιά και νέα σχολικά εγχειρίδια και διαπίστωσαν πως ο αριθμός των εικόνων και ο χώρος που είναι διαθέσιμος για αυτές έχει αυξηθεί.

Οι Levin και Mayer (1993) ασχολήθηκαν με την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα των εικόνων στα εγχειρίδια που προάγουν την κατανόηση και τη μνήμη. Στο πλέγμα ανάλυσης που χρησιμοποίησαν, ταξινομούν τις εικόνες σε επτά κατηγορίες αναφορικά με την αποτελεσματικότητά τους. Πιο συγκεκριμένα, οι εικόνες είναι εστιασμένες, συνοπτικές, σαφείς, συνεκτικές, κατανοητές, κωδικοποιημένες ή σχετίζονται με προηγούμενες γνώσεις του αναγνώστη. Επίσης, συμπέραναν ότι οι λεζάντες των εικόνων βοηθούν στην κατανόηση, στην υπενθύμιση συγκεκριμένων εννοιών ή στην αξιολόγηση των όσων έχουν διδαχθεί.

Οι Κουλαϊδής κ.α. (2002) ασχολήθηκαν το διάστημα 1997-2000 με την ανάλυση των ελληνικών σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών του Δημοτικού και του Γυμνασίου. Ειδικότερα, μελέτησε το γραπτό κείμενο, την εικονογράφηση και τη σύνθεση της σελίδας τους, χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο ανάλυσης που ξετάζει την ταξινόμηση, την τυπικότητα και την περιχάραξη του γραπτού και απεικονιστικού κώδικα. Τα αποτελέσματα της έρευνας ως προς την εικονογράφηση έδειξαν έντονες διαφοροποιήσεις μεταξύ των βιβλίων της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Οι Χαλκιά και Θεοδωρίδης (2002) πραγματοποίησαν μια έρευνα σημειωτικής ανάλυσης στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης κατά τη

χρονική περίοδο 1985-2000 με πεδίο εστίασης τη σύνδεση των εικόνων με το κείμενο και την εκπαιδευτική λειτουργία που επιτελεί κάθε εικόνα. Στο εργαλείο ανάλυσης που δημιουργήθηκε οι εικόνες ταξινομούνται με κριτήριο την εκπαιδευτική λειτουργία που εξυπηρετεί η κάθε εικόνα μέσα στο πλαίσιο του εκάστοτε εγχειριδίου Φυσικών Επιστημών. Επίσης, εξαιτίας την ανάλυσης της διδακτικής λειτουργίας μιας εικόνας σε ένα σχολικό εγχειρίδιο, μελέτησαν την κάθε εικόνα σε συνάρτηση με το κείμενο που τη συνοδεύει ή την περιβάλλει ή τέλος με τη θέση και το εμβαδόν που η εικόνα καταλαμβάνει στην αντίστοιχη σελίδα προκειμένου να εξυπηρετήσει τον εκπαιδευτικό της στόχο.

Ο Martins (2002) ασχολήθηκε με τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών του Γυμνασίου για την Βραζιλία και την Αγγλία. Πιο συγκεκριμένα, μελέτησε το είδος, το ρόλο και τη λειτουργία των εικόνων στα εγχειρίδια βασισμένος στο πλέγμα ανάλυσης των Kress και van Leeuwen (1996). Έπειτα, έκανε συνεντεύξεις σε μαθητές για να διαπιστώσει πώς αντιλαμβάνονται οι ίδιοι τις εικόνες. Τα ευρήματα της έρευνας του αφορούν το ρόλο που παίζουν οι εικόνες στα εγχειρίδια σε συνδυασμό με τα κείμενα που τις περιβάλλουν.

Οι Dimopoulos et al. (2003) διεξήγαγαν έρευνα σχετικά με τις παιδαγωγικές λειτουργίες που επιτελούν τα απεικονιστικά στοιχεία των ελληνικών υποχρεωτικών σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ετών 1997-1999), σε σύγκριση με αυτά των επιστημονικών άρθρων που περιέχονται στον Τύπο (ετών 1996-1998). Εξέτασαν την ταξινόμηση, την περιχάραξη και την τυπικότητα των εικόνων. Όσον αφορά, λοιπόν, στις εικόνες που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια, βρέθηκε ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών είναι χαμηλής τυπικότητας και ασθενούς ταξινόμησης, οι οποίες, όμως, αυξάνονται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Επίσης, η περιχάραξη στα σχολικά εγχειρίδια εμφανίστηκε χαλαρή.

Οι Pozzer και Roth (2003) μελέτησαν τέσσερα σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας της Βραζιλίας και πιο συγκεκριμένα ασχολήθηκαν μόνο με τις φωτογραφίες, που περιέχονται στα συγκεκριμένα εγχειρίδια, και τη σύνδεση τους με το κείμενο. Επιπλέον, προτείνουν ένα μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης των παραπάνω. Η έρευνα επικεντρώθηκε στη λειτουργία της εικόνας σε σχέση με το περιεχόμενο του κειμένου της λεζάντας της αλλά και στη ρητή ή άρρητη σύνδεση της με το κείμενο. Επίσης, διερεύνησαν τη θέση της εικόνας σε σχέση με το κείμενο αναφοράς της, τη σύνδεση των φωτογραφιών μεταξύ τους και το ρόλο του φόντου της εικόνας στην κατανόηση του νοήματος της.

Οι Koulaidis και Dimopoulos (2005) ασχολήθηκαν με τα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών της Ε' και της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου και εξέτασαν 1575 οπτικές αναπαραστάσεις μαζί με τις λεζάντες τους. Οι ερευνητές βασίζονται στο πλέγμα ανάλυσης των Kress και van Leeuwen (1996) και μελέτησαν τη σύνδεση της εικονογράφησης και του κειμένου σε δυο επίπεδα: το σχεδιαστικό και το νοηματικό. Σε σχεδιαστικό επίπεδο εξετάζεται η οριζόντια και η κάθετη διάταξη της εικόνας και του κειμένου, η συνοχή και η σύνδεση του κειμένου και των εικόνων ανά

δισέλιδο του εγχειριδίου. Σε νοηματικό επίπεδο εφαρμόζεται η μέθοδος ανάλυσης του περιεχομένου και αναδύεται η λειτουργία κάθε εικόνας σε σχέση με το αντίστοιχο κείμενό της. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους έδειξαν ότι παρόλο που υπάρχουν πολλές οπτικές αναπαραστάσεις στα σχολικά εγχειρίδια, αυτές έχουν κατώτερο ρόλο σε σχέση με το κείμενο. Επιπλέον, διαπίστωσαν ότι η αλληλεπίδραση των εικόνων με το κείμενο παράγει συγκεκριμένα αποτελέσματα όσον αφορά τη σχολική εκδοχή της επιστημονικής γνώσης. Η μεγάλη πλειοψηφία των οπτικών αναπαραστάσεων είναι ρεαλιστικές, αναλυτικές και έχουν έμμεσο χαρακτήρα δηλαδή τα σχολικά εγχειρίδια απεικονίζουν μια μη επεξεργασμένη εκδοχή του φυσικού κόσμου η οποία δίνει έμφαση στα αισθητηριακά χαρακτηριστικά.

Το 2007 οι Στεργίου και Δημόπουλος, διεξήγαγαν έρευνα σχετικά με τη σύνδεση της εικονογράφησης με το γλωσσικό μέρος του εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών της Ε΄ τάξης του ελληνικού Δημοτικού Σχολείου. Το πλέγμα ανάλυσης που δημιουργήθηκε για τη μελέτη αυτή περιλάμβανε (α) τον τύπο και (β) τη λειτουργία των εικόνων, (γ) το είδος του γλωσσικού κειμένου και την ανάλυση της σύνδεσης των εικόνων με το αντίστοιχο κείμενο που τις συνοδεύει (δ) σε σχεδιαστικό και (ε) σε νοηματικό επίπεδο. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι παρά την πυκνή αλληλεξάρτηση του γλωσσικού μέρους με το απεικονιστικό μέρος του εγχειριδίου, το δεύτερο φαίνεται να παίζει υποδεέστερο ρόλο από το πρώτο σε σχέση με την εκφορά του προς μάθηση περιεχομένου. Επιπλέον, η σύνδεση της εικονογράφησης με το γλωσσικό μέρος του εγχειριδίου δεν είναι τέτοια που να επιτρέπει στους μαθητές-αναγνώστες να κατανοήσουν τα προτιμητέα, από διδακτική άποψη, «μονοπάτια ανάγνωσης» του πολυτροπικού κειμένου του εγχειριδίου. Τέλος, συμπέραναν ότι το εγχειρίδιο τείνει να μυθοποιεί τον καθημερινό κόσμο με το να τον αναδεικνύει ως το προνομιακό πεδίο παρατήρησης για την παραγωγή επιστημονικής γνώσης ενώ μυθοποιείται επίσης η επιστημονική γνώση με το να εμφανίζεται στο εγχειρίδιο ότι μπορεί να επεξηγηθεί πλήρως τον καθημερινό κόσμο.

Οι Hatzinikita, Dimopoulos και Christidou (2008) θέλησαν να συγκρίνουν τη φύση των κειμένων θεμάτων του διαγωνισμού PISA για τις Φυσικές Επιστήμες και των κειμένων που περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα ελληνικά σχολικά βιβλία του Γυμνασίου, εξετάζοντας και πάλι τις τρεις προαναφερθείσες διαστάσεις. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης καταδεικνύουν ότι τα κείμενα των θεμάτων του διαγωνισμού PISA και των σχολικών βιβλίων έχουν εντελώς αντίθετα χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, το γλωσσικό μέρος των θεμάτων του PISA περιέχει μη εξειδικευμένο περιεχόμενο και κώδικα ενώ το αντίστοιχο απεικονιστικό μέρος έχει εξειδικευμένο περιεχόμενο και κώδικα. Από την άλλη πλευρά, στα σχολικά βιβλία συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο, το γλωσσικό μέρος περιέχει εξειδικευμένο περιεχόμενο και κώδικα ενώ το απεικονιστικό μέρος περιέχει μη εξειδικευμένο περιεχόμενο και κώδικα. Αυτή η διαφορά είναι πιθανό να αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα ερμηνείας των χαμηλών επιδόσεων των Ελλήνων μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες στο διαγωνισμό PISA.

Οι Καλογιαννάκης και Μπουντά (2009) ανέλυσαν τα ελληνικά εγχειρίδια Βιολογίας Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου ως προς τον απεικονιστικό τους κώδικα και τη σχέση που δημιουργείται με το μαθητή. Βασίστηκαν στο πλέγμα ανάλυσης των Κουλαϊδή κ.α. (2002) και ταξινόμησαν τις εικόνες σύμφωνα με την ανθρώπινη οπτική αντίληψη, τη λειτουργία τους, την εξειδίκευση του περιεχομένου τους και την τυπικότητα του κώδικα απεικόνισης. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εικόνων (74%) είναι «ρεαλιστικές» και ότι ένα πολύ μικρό ποσοστό έχουν υψηλή τυπικότητα. Αναφορικά με τη λειτουργία τους, οι εικόνες και των δύο βιβλίων είναι σε μεγαλύτερο ποσοστό (>45%) «αναλυτικές», ενώ οι «ταξινομητικές» εικόνες καταλαμβάνουν τα μικρότερα ποσοστά (<6%).

Η Τράπαλη (2009) ανέλυσε την εικονογράφηση του ελληνικού σχολικού εγχειριδίου Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου και της σύνδεσής της με το κείμενο. Χρησιμοποίησε το πλέγμα ανάλυσης των Κουλαϊδή κ.α. (2002). Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι η πλειοψηφία του συνόλου των εικόνων του εγχειριδίου ανήκει στην κατηγορία των ρεαλιστικών απεικονίσεων ενώ σχετικά με τη λειτουργία η πλειοψηφία των εικόνων είναι αφηγηματικές. Επίσης, συμπέραναν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των εικόνων που αναλύθηκαν έχει ισχυρή ταξινόμηση και μέση τυπικότητα. Τέλος, η πλειοψηφία των εικόνων βρίσκονται σε οριζόντια διάταξη σε σχέση με το κείμενο ενώ σχετικά με την κατακόρυφη διάταξη σε σχέση με το κείμενο, οι εικόνες «έπονται» του κειμένου.

Ο Nwafor (2012) μελέτησε και αξιολόγησε το περιεχόμενο και την επάρκεια τεσσάρων σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη Νιγηρία. Για τη διεξαγωγή της έρευνάς του χρησιμοποίησε οχτώ ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία προέκυψαν από τρία διαφορετικά πλέγματα ανάλυσης: το «Primary Science Readability Test» (PSTRT), «το μοντέλο των οχτώ σημείων του Emerola» (2008) και το «Quantitative Approach to the Content Evaluation of Science Textbooks» (QACEST) του Nworgu (2001). Ο ερευνητής διαπίστωσε ότι τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών περιλαμβάνουν ικανοποιητικό περιεχόμενο και δραστηριότητες μάθησης. Επίσης, συμπέρανε ότι η εικονογράφηση και οι ερωτήσεις μελέτης σε ορισμένα εγχειρίδια είναι ανεπαρκής. Συγκεκριμένα, σχετικά με το δείκτη της εικονογράφησης επεσήμανε ότι είναι χαμηλός, ότι δεν υπάρχουν αρκετές εικόνες στα σχολικά εγχειρίδια και πρότεινε την αναθεώρησή τους.

Οι Αλχασίδης και Δημητριάδου (2012), μεταξύ άλλων, θέλησαν να αναδείξουν τα πλαίσια κοινωνικών περιστάσεων που υιοθετούνται για να αναπτυχθεί η επιστημονική γνώση των μαθητών συνδυαστικά με τις κοινωνικές δεξιότητες που απαιτεί αυτή η γνώση. Έτσι, μελέτησαν τα τρία εγχειρίδια της Στ΄ Δημοτικού «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω», το Βιβλίο Μαθητή, το Τετράδιο Εργασιών και το Βιβλίο Δασκάλου. Εξέτασαν την ταξινόμηση και την τυπικότητα των κειμένων των βιβλίων για τις ενότητες της Ενέργειας και του Ηλεκτρομαγνητισμού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε ποσοστό 68% τα κείμενα έχουν ασθενή ταξινόμηση και σε ποσοστό μόλις 0,3% έχουν ισχυρή τυπικότητα, με τη μέσου βαθμού τυπικότητα να καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό.

Οι Devetak και Vogrinc (2013) εστίασαν στο εικονιστικό υλικό που υποστηρίζει το κείμενο και ταξινόμησαν τις εικόνες σε δυο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία οι εικόνες κατατάσσονται σε



ρεαλιστικές, συμβατικές και υβρίδια. Στη δεύτερη κατηγορία οι εικόνες είναι είτε μακροσκοπικές, δηλαδή παρουσιάζουν πειραματικά και φυσικά φαινόμενα σε αισθητηριακό επίπεδο είτε είναι υπομικροσκοπικές, δηλαδή απεικονίζουν συγκεκριμένα επίπεδα χημικών εννοιών όπως άτομα, μόρια, ιόντα κτλ. Από τα ευρήματα της έρευνας τους προτείνουν εννιά γενικά κριτήρια για την ανάλυση ποιοτικών εγχειριδίων, τέσσερα ειδικά κριτήρια για την ανάλυση στοιχείων του κειμένου και επτά ειδικά κριτήρια για την ανάλυση των εικόνων.

Οι Φλουρής και Καλογιαννάκης (2013) θέλησαν να αναδείξουν τα βασικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται στα ελληνικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών για να αναπλαισιώσουν τη φυσικο-επιστημονική γνώση στη σχολική της εκδοχή. Για τον λόγο αυτό, ανέλυσαν μέρος των σχολικών εγχειριδίων της Φυσικής της Β΄ Γυμνασίου και της Α΄ Λυκείου ως προς το γραπτό κείμενο, την εικονογράφηση και τη σύνθεση της σελίδας τους, βασιζόμενοι σε ένα πλαίσιο ανάλυσης που χρησιμοποιεί τις θεωρητικές έννοιες της ταξινόμησης, της τυπικότητας και της περιχάραξης. Προέκυψε ότι και τα δύο βιβλία περιέχουν γραπτά κείμενα με πολύ υψηλό βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης, ενώ η τυπικότητά τους είναι μέτρια και η περιχάραξη χαλαρή. Όσον αφορά στην εικονογράφηση, η πλειοψηφία των εικόνων είναι «ρεαλιστικές» με μέση επιστημονική εξειδίκευση και περιχάραξη ισχυρή.

Οι Slough και McTigue (2013) δημιούργησαν ένα πλέγμα ανάλυσης για να μελετήσουν τον τρόπο που λειτουργούν το κείμενο και το εικονιστικό υλικό στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών. Το Graphical Analysis Protocol (GAP) βασίζεται σε τέσσερις αρχές: (i) τα γραφικά πρέπει να εξετάζονται ως προς τη μορφή και τη λειτουργία, (ii) τα γραφικά πρέπει να βοηθάνε στη δημιουργία νοητικού μοντέλου του συστήματος, (iii) τα γραφικά και το κείμενο πρέπει να είναι ενσωματωμένα και (iv) τα γραφικά και το κείμενο πρέπει να είναι σημασιολογικά ενσωματωμένα. Για τη διεξαγωγή της έρευνας τους εξέτασαν τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών της Στ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου στο Τέξας, τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών της Στ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου στην Τουρκία και σύγκριναν τα έντυπα και ηλεκτρονικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών του γυμνασίου του Τέξας. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι τα 3/4 του εικονιστικού υλικού που αναλύθηκε είναι στατικές αναπαραστάσεις, πάνω από το 1/3 δεν ήταν χωρικά συνδεδεμένο με το αντίστοιχο κείμενο, πάνω από το 1/3 δεν είχε δείκτες αναφοράς και σχεδόν το 1/5 δεν είχε λεζάντες. Από τη σύγκριση των σχολικών εγχειριδίων των δύο χωρών προέκυψαν αρκετά κοινά στοιχεία όπως ο μεγάλος αριθμός εικονιστικών στοιχείων με υψηλή ποιότητα και ο παρόμοιος τρόπος οργάνωσης και σύνδεσης των εικόνων με το κείμενο.

Οι Αναγνωστοπούλου και Χατζηνικήτα (2013) διερεύνησαν τον ρόλο που παίζει το απεικονιστικό υλικό στην αξιολόγηση του επιστημονικού εγγραμματισμού στο διεθνή διαγωνισμό PISA και στα θέματα αξιολόγησης που περιέχονται στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια Φυσικής και Χημείας της Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου και σύγκριναν τα αποτελέσματα μεταξύ των δύο περιπτώσεων. Τα απεικονιστικά στοιχεία αναλύθηκαν ως προς τη συχνότητα εμφάνισής τους, το είδος τους και το λειτουργικό ρόλο τους. Τα αποτελέσματα δείχνουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των απεικονιστικών στοιχείων

που συμπεριλαμβάνονται στα θέματα του PISA και αυτών που συμπεριλαμβάνονται στα θέματα αξιολόγησης των σχολικών εγχειριδίων. Σύμφωνα με αυτά, η μικρή εξοικείωση των Ελλήνων μαθητών με το ρόλο των απεικονιστικών στοιχείων στην αξιολόγηση του PISA, μπορεί να συνιστά έναν πιθανό παράγοντα που ερμηνεύει τις χαμηλές επιδόσεις των Ελλήνων μαθητών στο PISA.

Οι Μαραβέλης κ.ά. (2014) θέλησαν να αναδείξουν τις παιδαγωγικές πρακτικές που ενσωματώνουν τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Ελλάδας και Ηνωμένων Πολιτειών. Μελέτησαν όλα τα βιβλία Φυσικών Επιστημών (Φυσική, Χημεία, Βιολογία) Γυμνασίου και Λυκείου που διδάσκονταν εκείνη την εποχή (2014) στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Για τη διεξαγωγή της διαδικασίας αυτής χρησιμοποίησαν πλαίσιο ανάλυσης που επιτρέπει τη μελέτη του τρόπου μετασχηματισμού της γνώσης από επιστημονική σε σχολική. Και πάλι, εξετάστηκαν η ταξινόμηση, η τυπικότητα και η περιχάραξη του απεικονιστικού κώδικα. Οι ερευνητές παρατήρησαν μια σταδιακή μετάβαση, περνώντας από το Γυμνάσιο στο Λύκειο Στα εγχειρίδια της Φυσικής η μετάβαση αυτή συνδυάζεται με ισχυρή περιχάραξη, στα βιβλία της Βιολογίας και της Χημείας παρατηρήθηκε σταδιακή μεταβολή από τις μη γραμμικές σελίδες των εγχειριδίων του Γυμνασίου στον γραμμικό τρόπο ανάγνωσης των εγχειριδίων του Λυκείου, ενώ στα βιβλία της Φυσικής του Γυμνασίου και του Λυκείου παρατηρούμε διατήρηση του γραμμικού τρόπου ανάγνωσης.

Αξίζει να αναφερθεί ότι πρόσφατες έρευνες έχουν γίνει στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο στα πλαίσια του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Σπουδές στην Εκπαίδευση». Οι έρευνες αυτές ασχολούνται με την ανάλυση της εικονογράφησης των νεότερων σχολικών εγχειριδίων. Στα πλαίσια, λοιπόν, της διπλωματικής τους εργασίας για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, η Στεργίου (2005) ασχολήθηκε με τη σύνδεση της εικονογράφησης με το κείμενο στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών για την Ε΄ τάξη του δημοτικού σχολείου ενώ η Καραγεώργου (2007) ασχολήθηκε με τη σύνδεση της εικονογράφησης με το κείμενο στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών για τη ΣΤ΄ τάξη του δημοτικού. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με τα εγχειρίδια της Χημείας ασχολήθηκε ο Κατσώτης (2006) και ο Μαραβέλης (2008), οι οποίοι μελέτησαν την ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Χημείας Β΄ Γυμνασίου, η Παλούμπα (2007) εστίασε στην ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Χημείας Γ΄ Γυμνασίου ενώ η Σάρλα (2016) έκανε συγκριτική ανάλυση κειμένου, εικονογράφησης και σύνθεσης σελίδας των σχολικών εγχειριδίων Χημείας Στ΄ Δημοτικού, Γ΄ Γυμνασίου, Α΄ και Γ΄ Λυκείου και συγκεκριμένα μελέτησε την περίπτωση των χημικών ενώσεων: οξέων, βάσεων και αλάτων. Με τα εγχειρίδια της Βιολογίας ασχολήθηκε η Μπουντά (2009) η οποία ανέλυσε την εικονογράφηση των εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου και ο Αναγνώστου (2009), ο οποίος έκανε συγκριτική ανάλυση κειμένου, εικονογράφησης και σελιδοποίησης των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας της Γ΄ Γυμνασίου και Γ΄ Λυκείου. Για τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής υπάρχουν περισσότερες έρευνες στις οποίες η Περώνη (2008) και ο Παπαδόπουλος (2007) ανέλυσαν την εικονογράφηση του σχολικού εγχειριδίου Φυσικής Β΄ Γυμνασίου και ο Στέρπης (2008) ασχολήθηκε με τη σύνδεση της εικονογράφησης με το κείμενο στο σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β΄ Γυμνασίου. Η Τράπαλη (2009) και ο Αποστολίδης (2010) ασχολήθηκαν με την

ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου και της σύνδεσης της με το κείμενο ενώ ο Δήμου (2013) έκανε την ανάλυση της εικονογράφησης και του γραπτού κειμένου στο νέο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής της Γ΄ Γυμνάσιου. Ο Ράλλης (2008) ανέλυσε την εικονογράφηση και το γραπτό κείμενο στο βιβλίο Φυσικής της Α' Λυκείου και ο Τερλίδης (2013) διεξήγαγε συγκριτική ανάλυση του κειμένου της σύνθεσης της σελίδας και της εικονογράφησης δυο σχολικών εγχειριδίων της Φυσικής για την Α' Λυκείου. Τέλος, με τα Μαθηματικά ασχολήθηκε η Σταθοπούλου (2016) η οποία ανέλυσε την εικονογράφηση του σχολικού εγχειριδίου Μαθηματικά Α' Γυμνασίου και της σύνδεσης της με το κείμενο. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών ανέδειξαν διαφοροποιήσεις τόσο μεταξύ των σχολικών βιβλίων Φυσικής και Χημείας, όσο και μεταξύ των σχολικών βαθμίδων των εγχειριδίων.

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

Ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζουν τα σχολικά εγχειρίδια στην παιδαγωγική διαδικασία, κάνει απαραίτητη και αναγκαία τη συστηματική τους ανάλυση. Τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες που εστιάζουν στην ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων (Roth, Bowen & McGinn, 1999; Roth, Tobin, & Shaw, 1997; Dimopoulos, Koulaidis & Sklaveniti, 2003; Koulaidis & Dimopoulos, 2005/2006). Οι έρευνες που κατέγραψε η βιβλιογραφική ανασκόπηση (βλ. Ενότητα 3.2) μελετούν ως επί των πλείστων εγχειρίδια της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ η έρευνα που εστιάζει στην ανάλυση της εικονογράφησης στα εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου είναι περιορισμένη.

Ακόμη, ενώ έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες που εστιάζονται στην ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών, απουσιάζουν εργασίες που να εστιάζουν στη συγκριτική ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών για την Ε΄ τάξη του δημοτικού σχολείου. Ειδικότερα, απουσιάζουν εργασίες όπου η συγκριτική ανάλυση του εικονιστικού υλικού να υλοποιείται σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου.

Αναδύεται, λοιπόν, η αναγκαιότητα πραγματοποίησης μιας έρευνας που θα καλύψει τα παραπάνω ερευνητικά κενά και θα εστιάζει στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού σε εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών του δημοτικού σχολείου. Μάλιστα, σε αντίθεση με τις έρευνες που κατέγραψε η βιβλιογραφία, οι οποίες εστιάζονται κάθε φορά σε μεμονωμένα χαρακτηριστικά, η παρούσα ανάλυση του εικονιστικού υλικού πραγματοποιείται σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου.

Η πρωτοτυπία, λοιπόν, της παρούσας εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι αναλύει και συγκρίνει το εικονιστικό υλικό δυο σχολικών εγχειριδίων της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, ζήτημα για το οποίο δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα.

Αναλυτικότερα, η ανάλυση του εικονιστικού υλικού πραγματοποιείται σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου. Πιο συγκεκριμένα, σε επίπεδο κειμένου εξετάζεται: η «δομή του κειμένου», η «αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη», η «μορφή της σελίδας» και η «αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου». Σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων εξετάζεται: η «ποικιλία των χρωμάτων», η «τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα», η «κατηγοριοποίηση των εικονιστικών στοιχείων», η «συστηματικότητα» και ο «βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού». Σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου εξετάζεται: η «συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου», η «συνάφεια εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις- δραστηριότητες του εγχειριδίου», οι «αναφορές του κειμένου στα εικονιστικά στοιχεία», οι «λεξάντες» και η «σημασιολογική σχέση εικονιστικών στοιχείων και κειμένου».

### **3.4 Ανακεφαλαίωση**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε η βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που εστιάζονται στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών. Εν συνεχεία, σχολιάστηκαν τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης των ερευνών για την ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων και παράλληλα τεκμηριώθηκε η πρωτοτυπία της παρούσας εργασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 4.1 Εισαγωγή

Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να παρουσιαστεί η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Αναλυτικότερα, αρχικά, παρουσιάζεται το εμπειρικό υλικό ανάλυσης και η μονάδα ανάλυσης (βλ. Ενότητα 4.2), ενώ στη συνέχεια περιγράφεται λεπτομερώς το εργαλείο ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε για την παρούσα έρευνα (βλ. Ενότητα 4.3). Μαζί με την περιγραφή του κάθε άξονα ανάλυσης, δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα είτε από το εγχειρίδιο *Φυσικά Δημοτικού - Ερευνώ και Ανακαλύπτω*, είτε από το εγχειρίδιο των *Μαθηματικών*. Επίσης, στην επόμενη ενότητα περιγράφεται η διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων (βλ. Ενότητα 4.4).

### 4.2 Εμπειρικό υλικό και μονάδα ανάλυσης

Στην εργασία αυτή, αναλύεται το εικονιστικό υλικό των σχολικών εγχειριδίων, τα οποία αφορούν τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, αντικείμενο της παρούσας ανάλυσης είναι το τετράδιο εργασιών, *Φυσικά Δημοτικού – Ερευνώ και Ανακαλύπτω* (Αποστολάκης κ.α., 2006) και το βιβλίο μαθητή, *Μαθηματικά* (Κακαδιάρης, Μπελίτσου, Στεφανίδη, Χρονοπούλου, 2006).

Το τετράδιο εργασιών για τις Φυσικές Επιστήμες αποτελείται από 197 σελίδες, οι οποίες χωρίζονται σε δέκα επιμέρους ενότητες:

- Εισαγωγή
- Υλικά Σώματα
- Μίγματα
- Ενέργεια
- Πεπτικό Σύστημα
- Θερμότητα
- Ηλεκτρισμός
- Φως
- Ήχος
- Μηχανική

Το βιβλίο μαθητή για τα Μαθηματικά αποτελείται από 165 σελίδες (συμπεριλαμβανομένου και του παραρτήματος), οι οποίες χωρίζονται σε εννιά επιμέρους ενότητες. Η κάθε ενότητα περιλαμβάνει κεφάλαια τα οποία σχετίζονται με τις εξής γνωστικές περιοχές:

- Αριθμοί
- Αριθμοί και Πράξεις
- Γεωμετρία
- Μετρήσεις
- Στατιστική
- Μοτίβα
- Προβλήματα
- Επαναληπτικά

Το εμπειρικό υλικό της έρευνας αποτελεί το εικονιστικό υλικό που εντοπίζεται σε αυτά τα βιβλία. Ειδικότερα, αναλύθηκαν φωτογραφίες, εικόνες, σκίτσα, πίνακες δεδομένων, διαγράμματα και χάρτες. Πιο συγκεκριμένα εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν 842 εικονιστικά στοιχεία, από τα οποία τα 476 βρίσκονται στο τετράδιο εργασιών των Φυσικών Επιστημών και τα 366 στο βιβλίο μαθητή των Μαθηματικών (βλ. Πίνακα 4.1).

**Πίνακας 4.1 Το εμπειρικό υλικό της εργασίας**

<b>Εγχειρίδια</b>	<b>Μονάδες ανάλυσης</b>
Ερευνώ και Ανακαλύπτω - Τετράδιο Εργασιών	476
Μαθηματικά – Βιβλίο Μαθητή	366
Σύνολο	842

Από την ανάλυση του τετραδίου εργασιών για τις Φυσικές Επιστήμες εξαιρέθηκαν οι εικόνες οι οποίες βρίσκονται:

- 1) στο τίτλο του κεφαλαίου και επαναλαμβάνονται σε μικρογραφία στο πάνω μέρος της σελίδας
- 2) πριν τις πειραματικές δραστηριότητες και τις εργασίες για το σπίτι. Σκοπός των εικόνων είναι να υποδεικνύουν τις αντίστοιχες δραστηριότητες στο μαθητή χωρίς να έχουν κάποια άλλη σημασία.

Από την ανάλυση του βιβλίου μαθητή για τα Μαθηματικά εξαιρέθηκαν εικόνες ή πίνακες τα οποία βρίσκονται:

- 1) στο εισαγωγικό μέρος του βιβλίου πριν τις διδακτικές ενότητες
- 2) ανάμεσα στις διδακτικές ενότητες και περιλαμβάνουν παιχνίδια
- 3) στα συμπεράσματα των κεφαλαίων

4) στις εκφωνήσεις κάποιων δραστηριοτήτων και αντικαθιστούν μια λέξη με την αντίστοιχη εικόνα

Ως μονάδα ανάλυσης της εικονογράφησης ορίστηκε κάθε εικονιστικό στοιχείο που βρίσκεται εντός των κεφαλαίων, είτε έχει ολοκληρωμένο περιεχόμενο, είτε οι μαθητές χρειάζεται να το συμπληρώσουν. Πιο συγκεκριμένα, το εικονιστικό υλικό που αναλύθηκε βρίσκεται στο θεωρητικό μέρος του κεφαλαίου ή στις ασκήσεις ή στις εργασίες για το σπίτι. Εφόσον τα εικονιστικά στοιχεία δεν είχαν αρίθμηση από τους συγγραφείς, η ταυτότητα κάθε γραφικού ορίστηκε από έναν αριθμό, που δηλώνει τη σελίδα του βιβλίου στο οποίο βρίσκεται. Για παράδειγμα, στο τετράδιο εργασιών των Φυσικών Επιστημών στη σελίδα 66 υπάρχει μια φωτογραφία, η οποία στην παρούσα εργασία έχει ταυτοποιηθεί με τον αριθμό 66. Σε αρκετές περιπτώσεις σε μία σελίδα του σχολικού εγχειριδίου υπάρχουν περισσότερες από μία μονάδες ανάλυσης, για αυτό το λόγο, όπου κρίθηκε αναγκαίο, χρησιμοποιήθηκε ένα γράμμα δίπλα στον αριθμό της σελίδας που δηλώνει τις επιμέρους μονάδες ανάλυσης. Η απόδοση των γραμμάτων στα εικονιστικά στοιχεία της ίδιας σελίδας έγινε από πάνω προς τα κάτω και από τα αριστερά προς τα δεξιά. Για παράδειγμα, στο τετράδιο εργασιών της Φυσικής στη σελίδα 32 υπάρχουν δύο μονάδες ανάλυσης, μια φωτογραφία και ένας πίνακας, η φωτογραφία ταυτοποιήθηκε με τον αριθμό 32α και ο πίνακας με τον αριθμό 32β.

### 4.3 Εργαλείο ανάλυσης

Στην παρούσα εργασία το εργαλείο, που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση του εικονιστικού υλικού, βασίζεται στο πλέγμα ανάλυσης των Slough και McTigue (2013). Το Graphical Analysis Protocol (GAP) δημιουργήθηκε με σκοπό να εξετάσουν οι ερευνητές τον τύπο και την ποιότητα των εικονιστικών στοιχείων που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών, καθώς επίσης και την αλληλεπίδραση αυτών των εικονιστικών στοιχείων με το λεκτικό περιεχόμενο (Slough & McTigue, 2013). Το εργαλείο ανάλυσης αποτελείται από τρεις κύριους άξονες (Α) κείμενο, (Β) εικονιστικά στοιχεία και (Γ) σύνδεση των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου.

- i. Σε επίπεδο κειμένου, η ανάλυση αφορά το περιεχόμενο ολόκληρης της σελίδας και εξετάζεται: (α) η δομή του κειμένου (text structure), (β) η αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη (text reader interaction), (γ) η μορφή της σελίδας (format of the page) και (δ) η αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου (multimedia proportion) κοιτώντας ένα δισέλιδο.
- ii. Σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων εξετάζεται: (α) η ποικιλία των χρωμάτων τους (color), (β) η ταξινόμησή τους σε κατηγορίες (classification of graphic) και (γ) η συστηματικότητά (systematicity) τους.
- iii. Σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου εξετάζεται η μεταξύ τους συνάφεια (contiguity), οι αναφορές του κειμένου στα εικονιστικά στοιχεία (indexical reference), οι

λεζάντες (captions) και οι σημασιολογικές σχέσεις εικονιστικών στοιχείων και κειμένου (semantic relations).

Για την ανάλυση του εικονιστικού υλικού εντάχθηκαν κάποιοι επιπλέον άξονες που έχουν χρησιμοποιηθεί από τους Κουλαϊδή, Δημόπουλο, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου (2002). Το πλέγμα ανάλυσης των Κουλαϊδή κ.α. (2002) ταξινομεί τις εικόνες σε κατηγορίες σύμφωνα με την ταξινόμηση και την τυπικότητά τους. Η ταξινόμηση σχετίζεται με το βαθμό της επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου, ενώ η τυπικότητα σχετίζεται με το βαθμό συγκρότησης, εξειδίκευσης και συνολικής οργάνωσης του εκφραστικού μέσου (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Επιπλέον, σύμφωνα με το προαναφερθέν πλέγμα ανάλυσης εξετάζεται σε νοηματικό επίπεδο η συνεισφορά των εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου.

Παρακάτω δίνεται λεπτομερής περιγραφή κάθε άξονα ανάλυσης.

### **4.3.1 Ανάλυση σε επίπεδο κειμένου**

Σε αυτό το κεφάλαιο, η δομή του κειμένου μπορεί να δείξει διαφορετικές δομές και επίπεδα αλληλεπίδρασης. Οι αναγνώστες προτιμούν τα κείμενα στα οποία κατάλογοι με δεδομένα τονίζονται και παρουσιάζονται χωριστά από το βασικό κείμενο (Barkatsas&Hunting, 1996). Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης σε επίπεδο κειμένου είναι (α) η «δομή του κειμένου», (β) η «αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη», (γ) η «μορφή της σελίδας» και (δ) η «αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου». Η ανάλυση δεν αφορά την εξεταζόμενη μονάδα αλλά συνολικά, το περιεχόμενο ολόκληρης της σελίδας.

#### **1. Δομή του κειμένου**

Σε αυτό τον άξονα, τα εικονιστικά στοιχεία χαρακτηρίζονται με βάση την κατεύθυνση και το προσανατολισμό του κειμένου που υπάρχει στην υπό ανάλυση σελίδα. Τα σχολικά βιβλία δεν αποτελούνται μόνο από κείμενο όπως ήταν παλαιότερα, πλέον υπάρχει πλούσια εικονογράφηση όπως φωτογραφίες, πίνακες, σκίτσα, διαγράμματα, χάρτες και άλλες οπτικές αναπαραστάσεις για να επιτευχθεί γρηγορότερα η δημιουργία νοητικού μοντέλου (Slough&McTigue, 2013). Η διαφορετική δομή της σελίδας επιτρέπει διαφορετικούς τρόπους ανάγνωσης και αυτό δίνει στο μαθητή - αναγνώστη τη δυνατότητα για αυτενέργεια (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Σύμφωνα με τους Slough και McTigue (2013), η διάκριση της δομής του κειμένου γίνεται σε:

##### **A. «Γραμμική»**

Ο αναγνώστης υποχρεούται να ακολουθήσει την αυστηρή σειρά ανάγνωσης του κειμένου, το οποίο κινείται από την αριστερή προς τη δεξιά πλευρά και από το πάνω μέρος της σελίδας προς το κάτω. Επιπλέον, στις γραμμικές σελίδες υπάρχει αρίθμηση των ενοτήτων κάθε κεφαλαίου, οι εικόνες και οι πίνακες είναι αριθμημένοι και δεν υπάρχουν λεζάντες.



Παράδειγμα γραμμικής δομής του κειμένου αποτελούν οι μονάδες ανάλυσης 26α, 26β και 26γ στη σελίδα 26 στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 26(γραμμική δομή κειμένου)

**ΦΕ3: ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ**

Παρατήρησε τις εικόνες. Σε ποια περίπτωση δύσκολα γίνεται το κτήρι περισσότερο;

**Πείραμα**

Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου είχε υπαγορευτείσει διάφορα προϊόντα που όλα έχουν μάζα ένα κιλό. Σήμανε τον όγκο των προϊόντων. Ταξινόμησε τα σύμφωνα με τον όγκο τους αρχίζοντας με αυτό που έχει το μεγαλύτερο όγκο.

**Παρατήρηση**

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

### B. «Μη γραμμική»

Ο αναγνώστης μπορεί να περιπλανηθεί στη σελίδα με διάφορους τρόπους ανάγνωσης. Οι πίνακες και οι εικόνες δεν είναι αριθμημένοι και συνοδεύονται από λεζάντα. Έτσι, διαθέτουν νοηματική αυτονομία και διαβάζονται ανεξάρτητα από το βασικό κείμενο. Επιπλέον, το βασικό κείμενο αρχίζει και τελειώνει μέσα στην ίδια σελίδα, ενώ αν περιέχει υποενότητες τότε αυτές δεν είναι αριθμημένες. Συνοψίζοντας, οι μη γραμμικές σελίδες έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

-Η αρχή και το τέλος του κειμένου βρίσκονται μέσα στα όρια της σελίδας.

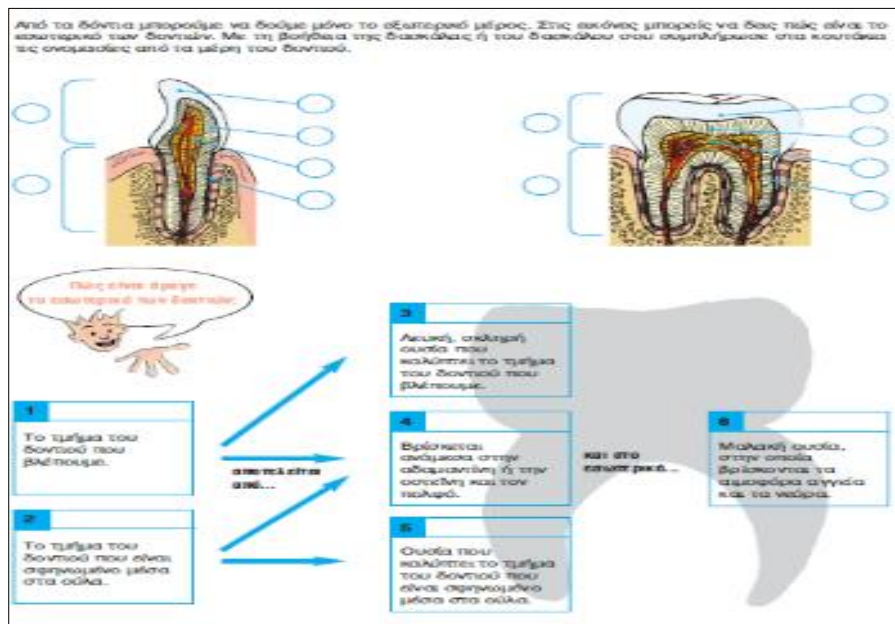
-Υπάρχει λεζάντα στις εικόνες και στους πίνακες.

-Οι υποενότητες του βασικού κειμένου, οι εικόνες και οι πίνακες δεν έχουν αρίθμηση.

Μια σελίδα χαρακτηρίζεται ως μη γραμμική αν συγκεντρώνει τουλάχιστον δυο από τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Αν αυτό δεν συμβαίνει τότε η σελίδα θεωρείται γραμμική.

Παράδειγμα μη γραμμικής δομής του κειμένου αποτελούν οι μονάδες ανάλυσης 62α, 62β και 62γ στη σελίδα 62 στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 62 (μη γραμμική δομή κειμένου)**



**2. Αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη**

Σε αυτό τον άξονα, τα εικονιστικά στοιχεία διακρίνονται σύμφωνα με τον τρόπο που το κείμενο μεταδίδει τις πληροφορίες στον αναγνώστη και τον τρόπο που τον προδιαθέτει για τη συνέχιση της ανάγνωσης. Τα σχολικά εγχειρίδια αφορούν αναγνώστες σε συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία. Έχει παρατηρηθεί ότι τα βιβλία που απευθύνονται σε μικρούς αναγνώστες περιέχουν πιο παραστατικά εκφραστικά μέσα (Smolkin, McTigue, Donovan, & Coleman, 2009). Σύμφωνα με τους Slough και McTigue (2013), σε αυτό τον άξονα οι μονάδες ανάλυσης κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τα εκφραστικά μέσα που χρησιμοποιεί το κείμενο σε:

A. «Ενημερωτικό / με χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο»

Το κείμενο σε αυτή την περίπτωση έχει ενημερωτικό χαρακτήρα χρησιμοποιώντας συνήθως παθητική φωνή και προσανατολίζεται προς το παραδοσιακό μοντέλο μετάδοσης της γνώσης στο οποίο το βιβλίο παραθέτει τις πληροφορίες.

Παράδειγμα αλληλεπίδρασης κειμένου και αναγνώστη με ενημερωτικό χαρακτήρα και χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο αποτελούν οι μονάδες ανάλυσης 128α, 128β, 128γ και 128δ στη σελίδα 128 στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

Σελίδα 128 (Ενημερωτικό / με χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο)

**Δραστηριότητα - Ανακάλυψη**

📍 Πώς διαβάζουμε το υπόμνημα του χάρτη;  
Στο μάθημα της Γεωγραφίας τα παιδιά συζητούν για τον τρόπο που διαβάζουμε ένα χάρτη. Ο Οδυσσέας παρατηρεί στο υπόμνημα του χάρτη την έκφραση  
Κλίμακα 1:1.000.000 [ 1.000.000 ]-

Πώς μπορούμε όμως να σχεδιάσουμε υπό κλίμακα;

Εννοείς, να κάνουμε σμίκρυνση;

Αν μεταφέρουμε μια εικόνα σε τετραγωνισμένο χαρτί που έχει:

- ίδια τετράγωνα, κάνουμε **αναπαραγωγή**.
- πιο μακρά τετράγωνα, κάνουμε **σμίκρυνση**.
- πιο μεγάλα τετράγωνα, κάνουμε **μεγέθυνση**.

Β. «Το κείμενο χρησιμοποιεί δεύτερο πρόσωπο και φαίνεται σαν να μιλάει στον αναγνώστη»

Το δεύτερο ενικό και πληθυντικό πρόσωπο προσδίδει αμεσότητα στο λόγο. Όπως αναφέρουν οι Beck, McKeown και Worthy (1995) το δεύτερο πρόσωπο προτρέπει τον αναγνώστη να συνδεθεί προσωπικά με το κείμενο και να διαβάσει πιο ενεργά.

Παράδειγμα αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη με τη χρήση δευτέρου προσώπου αποτελούν οι μονάδες ανάλυσης 109δ και 109ε στη σελίδα 109 στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Σελίδα 109 (Χρήση δευτέρου προσώπου)

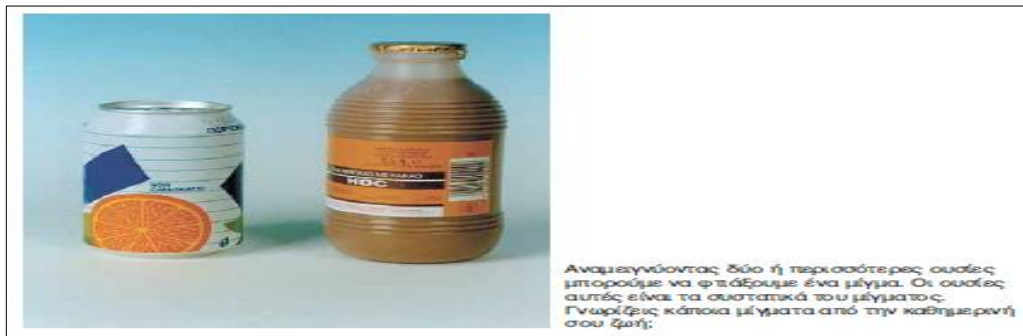
Ένα μοντέλο για το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι το κλειστό κύκλωμα με νερό. Παρατήρησε τις δύο εικόνες και με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε τις ομοιότητες και τις διαφορές.

Γ. «Το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα»

Με τη χρήση ερωτήσεων ο συγγραφέας καθοδηγεί τον αναγνώστη - μαθητή (Meyer & Rice, 1989), ο οποίος σκέφτεται, προβληματίζεται, μαντεύει, κάνει δοκιμές και καταλήγει σε κάποια άποψη είτε είναι σωστή, είτε λανθασμένη.

Παράδειγμα αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη με τη χρήση ερωτήσεων για ενεργητική ανάγνωση αποτελούν οι μονάδες ανάλυσης 30α στη σελίδα 30 στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 30 (Ενθάρρυνση του κειμένου για ενεργητική ανάγνωση)



Δ. «Το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά»

Δίνοντας οδηγίες στους μαθητές και διατηρώντας το ενδιαφέρον τους για το μάθημα επιτυγχάνεται η ενεργή συμμετοχή και εμπλοκή τους στη διαδικασία της μάθησης.

Παράδειγμα αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη με ενθάρρυνση του αναγνώστη για ενεργή συμμετοχή αποτελούν οι μονάδες ανάλυσης 34β στη σελίδα 34 στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 34 (Ενθάρρυνση του αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά)

**Πείραμα**

Γέμισε ένα ποτήρι κρασιού μέχρι τη μέση με νερό. Ρίχνε στο ποτήρι κοφτές κουταλιές ζάχαρη. Ανακάτεψε καλά μετά από κάθε κουταλιά.  
Τι παρατηρείς;

**Παρατήρηση**

---

---

---

### 3. Μορφή της σελίδας

Σύμφωνα με τους Slough και McTigue (2013), στον άξονα αυτό, το εικονιστικό υλικό χαρακτηρίζεται ανάλογα με την έκτασή του:

A. «Μονή σελίδα» Το εικονιστικό στοιχείο εκτείνεται στα όρια μιας σελίδας.

Παράδειγμα εικονιστικού υλικού, το οποίο καταλαμβάνει μια σελίδα του βιβλίου είναι οι μονάδες ανάλυσης 80α, 80β και 80γ στη σελίδα 80 στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

Σελίδα 80 (Μονή σελίδα)

**30** Μονάδες μέτρησης μήκους: μετατροπές (α)  
ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑ

Δραστηριότητα - Ανακάλυψη

Πόσο είναι το 1,5 εκατοστόμετρο (1,5 πόντους):  
• Ποιο παιδί στην ομάδα έχει: • το μικρότερο βάρος: .....  
• το μεγαλύτερο βάρος: .....

ΥΨΟΣ ΣΕ ΜΕΤΡΑ

Μήκος Νεφέλη 1,35 Μίλτος 1,65 Θανάσσης 1,20 Οδυσσέας 1,45

ΒΑΡΟΣ ΣΕ ΚΙΛΑ

• Ποιο είναι το πιο ψηλό παιδί: .....  
• Ποιο παιδί είναι το πιο αδύνατο και το πιο ψηλό ταυτόχρονα: .....  
• Στο τέλος της χρονιάς η Νεφέλη ψήλωσε 3,5 πόντους. Υπολογίζω πόσο θα είναι το ύψος της: .....

Εργασίες

1. Σημειώνω 2 μετρήσεις με ακρίβεια που έκανα με τον διπλανό μου στην τάξη.

..... μ.	..... μ.
..... εκ.	..... εκ.

Μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το μέτρο.  
Υποδιαιρέσεις του μέτρου είναι:

• δεκάτομετρο ( $\frac{1}{10}$ μ. ή 0,10 μ.)	→ 10 δεκάτομετρα = 1 μ.
• εκατοστόμετρο ( $\frac{1}{100}$ μ. ή 0,01 μ.)	→ 100 εκατοστόμετρα = 1 μ.
• χιλιοστόμετρο ( $\frac{1}{1000}$ μ. ή 0,001 μ.)	→ 100 χιλιοστόμετρα = 1 μ.

Μεγάλη μονάδα μέτρησης μήκους είναι το χιλιόμετρο (χμ.). 1.000 μ. = 1 χμ.

Μονάδες μέτρησης μήκους: μετατροπές (α) **80**

B. «Δισέλιδο» Το εικονιστικό στοιχείο εκτείνεται σε δυο αντικρουστές σελίδες.

Παράδειγμα εικονιστικού υλικού, το οποίο καταλαμβάνει ένα δισέλιδο του βιβλίου, δηλαδή δυο αντικριστές σελίδες δεν υπάρχει στα υπό ανάλυση σχολικά εγχειρίδια.

#### 4. Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου

Η συνολική εμφάνιση της σελίδας προσελκύει το ενδιαφέρον και αυξάνει τη συμμετοχή του μαθητή, όταν εκτός του βασικού κειμένου υπάρχουν εικόνες, πίνακες και πλαίσια με παράλληλες πληροφορίες. Για να εξετάσουμε την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου χρησιμοποιούμε ως σημείο αναφοράς ένα δισέλιδο και όχι μια μεμονωμένη σελίδα. Σύμφωνα με τους Slough και McTigue (2013), ο διαχωρισμός γίνεται σε:

A. «Εικονιστικό υλικό > Κείμενο»

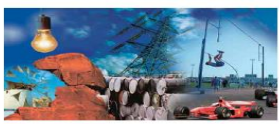
Στην πρώτη περίπτωση, εξετάζοντας δυο αντικρουστές σελίδες, το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει περισσότερο χώρο στις σελίδες απ' ότι το κείμενο.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που καταλαμβάνει περισσότερο χώρο σε ένα δισέλιδο συγκριτικά με το κείμενο είναι οι μονάδες ανάλυσης, οι οποίες περιέχονται στις σελίδες 40 και 41 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

Σελίδα 40-41 (Εικονιστικό υλικό > Κείμενο)

**40**


**ΦΕ1: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΑ «ΠΡΟΣΩΠΑ»**




Στην ενέργεια δίνουμε διάφορα ονόματα ανάλογα με την προέλευσή της και τον τρόπο με τον οποίο τη χρησιμοποιούμε. Τα διάφορα «πρόσωπα» με τα οποία η ενέργεια «εμφανίζεται» τα ανακαλύπτουμε μερικές ενέργειες.

Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλό σου για τις διαφορές μερικές της ενέργειας. Μπορείς να εθνηγίσεις τις διαφορετικούς ανακαλύπτεις της ενέργειας.

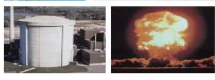
**Χημική ενέργεια**



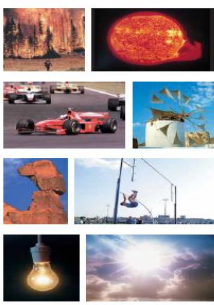
**Ηλεκτρική ενέργεια**



**Παθηκή ενέργεια**



**41**



**Θερμική**

**Κινητική ενέργεια**

**Αναρτητική ενέργεια**

**Φωτεινή ενέργεια**

**Συμπέρασμα**

Συμπληρώσε το συμπέρασμα αναφέροντας τις διαφορετικούς ανακαλύπτεις που δίνουμε στην ενέργεια.

Β. «Εικονιστικό υλικό = Κείμενο»

Στην δεύτερη περίπτωση, εξετάζοντας δυο αντικρουστές σελίδες το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει ίσο χώρο με το κείμενο.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που καταλαμβάνει ίσο χώρο σε ένα δισέλιδο συγκριτικά με το κείμενο είναι οι μονάδες ανάλυσης, οι οποίες περιέχονται στις σελίδες 56 και 57 του βιβλίου των Μαθηματικών.

Σελίδα 56-57 (Εικονιστικό υλικό = Κείμενο)

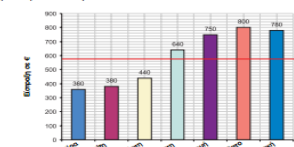
**21**

**Στατιστική - Μέσος όρος**

**Ο ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ**

**Δραστηριότητα - Ανακάλυψη**

**Πάτε χρησιμοποιούμε το «μέσο όρο»:**  
Στο δημοτικό κινηματογράφο της Ηλιούπολης «Μελίνα», οι εισπράξεις μιας εβδομάδας το Μάιο ήταν:



• Πόση ήταν η συνολική εισπράξη της εβδομάδας;  
Εκτιμή: Υπολογίζω με ακρίβεια:

• Αν οι συνολικές εισπράξεις της εβδομάδας μοιράζονταν εξίσου και στις 7 ημέρες της λειτουργίας του, πόση θα ήταν η εισπράξη κάθε ημέρας;  
Εκτιμή: Υπολογίζω με ακρίβεια:

• Τι πρόβλεψη μπορούμε να κάνουμε, βασισμένοι στα στοιχεία αυτής της εβδομάδας, για τις συνολικές εισπράξεις μιας περιόδου λειτουργίας του κινηματογράφου (ένταξη 01/05, κλείσιμο 30/9 - συνολικά 183 ημέρες);  
Ο αριθμός αυτός που έρχεται είναι ο **μέσος όρος των εισπράξεων** του κινηματογράφου ανά ημέρα. Ο Μ.Ο. μας βοηθά να κάνουμε προβλέψεις.

Συζητάμε στην τάξη Με ποιον άλλο τρόπο θα μπορούσαμε να εκτιμήσουμε ή να βρούμε με ακρίβεια το μέσο όρο των εισπράξεων κάθε ημέρας αυτής της εβδομάδας;

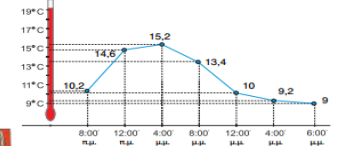
Σελίδα 56

**Εργασίες**

1. Συμπληρώνα τους αριθμούς έτσι, ώστε ο μέσος όρος όλων των αριθμών να είναι:

- 15, 5, 8, 11, .....
- 150, 200, 190, .....

2. Παράτηρέ και καταγράφε την εξέλιξη της θερμοκρασίας της ημέρας Παρασκευής.



• Πόση είναι η μέση θερμοκρασία της Παρασκευής κατά τη διάρκεια της ημέρας; Τι σχεδιάζε με μια κόκκινη γραμμή;

• Το Σάββατο είχαμε την ίδια μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ποιος μπορεί να είναι οι τιμές της θερμοκρασίας που μετρήσαμε;

**Συμπέρασμα**

Για να βρού το μέσο όρο ενός πλήθους αριθμών, διαίρε το άθροισμά τους με το πλήθος αυτών των αριθμών. Παραδείγματα:

- Ο Μ.Ο. των αριθμών 13, 20, 18, 15 είναι  $(13 + 20 + 18 + 15) : 4 = 16,5$
- Η βαθμολογία του Έκτορα, που παίζει στην Α' Λεγκιά, είναι 17, 18, 20, 18, 16, 18, 17, 19, 16, 18, 19, 17. Άρα, ο μέσος όρος βαθμολογίας του είναι  $213 : 12 = 17,75$ .

• Ο Μ.Ο. με βοηθά στη σύγκριση, στην εκτίμηση και στην πρόβλεψη.

Σελίδα 57

Γ. «Εικονιστικό υλικό < Κείμενο»

Στη τρίτη περίπτωση, εξετάζοντας δυο αντικρουστές σελίδες το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει λιγότερο χώρο στις σελίδες απ' ότι το κείμενο.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που καταλαμβάνει λιγότερο χώρο σε ένα δισέλιδο συγκριτικά με το κείμενο είναι οι μονάδες ανάλυσης, οι οποίες περιέχονται στις σελίδες 100 και 101 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 100-101 (Εικονιστικό υλικό < Κείμενο)**

**4.3.2 Ανάλυση σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων**

Σε αυτό το κεφάλαιο, μονάδα ανάλυσης αποτελούν τα εικονιστικά στοιχεία μεμονωμένα, δηλαδή το καθένα εξετάζεται και αναλύεται ξεχωριστά. Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων είναι (α) η «ποικιλία των χρωμάτων», (β) η «τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα», (γ) η «κατηγοριοποίηση των εικονιστικών στοιχείων», (δ) η «συστηματικότητα» και (ε) ο «βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού».

**5. Ποικιλία χρωμάτων**

Σύμφωνα με τους Slough και McTigue (2013), σε αυτό τον άξονα, τα εικονιστικά στοιχεία χαρακτηρίζονται με βάση την ποικιλία των χρωμάτων τους σε:

A. «Έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία»

Ενδεικτικό παράδειγμα έγχρωμου εικονιστικού στοιχείου, είναι η εικόνα 123β στη σελίδα 123 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

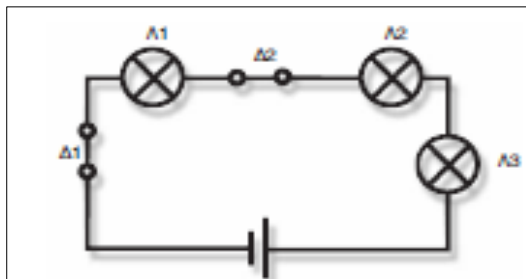
**Σελίδα 123 (Έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία)**



## B. «Ασπρόμαυρα εικονιστικά στοιχεία»

Ενδεικτικό παράδειγμα ασπρόμαυρου εικονιστικού στοιχείου, είναι το σκίτσο 122α στη σελίδα 122 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 122 (Ασπρόμαυρα εικονιστικά στοιχεία)



## 6. Τυπικότητα εικονιστικού κώδικα

Με την έννοια της τυπικότητας εννοείται ο βαθμός συγκρότησης, επεξεργασίας και συνολικής οργάνωσης του εκφραστικού μέσου γενικά. Έτσι, δημιουργήθηκε ένας εικονιστικός κώδικας ορισμένης τυπικότητας, με τον οποίο ελαχιστοποιούνται οι πολλαπλές αναγνώσεις και οι επιστημονικές έννοιες μεταδίδονται με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Για τη μέτρηση της τυπικότητας χρησιμοποιούνται ορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία βοηθούν στη ρεαλιστικότερη αναπαράσταση του φυσικού κόσμου (Kress & van Leeuwen, 1996). Οι δείκτες της τυπικότητας είναι η παρουσία στοιχείων του επιστημονικού κώδικα, η ποικιλία των χρωμάτων, οι διαβαθμίσεις του χρώματος και η απεικόνιση του φόντου. Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω στοιχεία, γίνεται μια σύνθεση και τα εικονιστικά στοιχεία κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:

### A. «Χαμηλή τυπικότητα»

Σε αυτή την κατηγορία απουσιάζουν τα μαθηματικά σύμβολα ή τα γεωμετρικά σχήματα ή οι ορθογώνιες συντεταγμένες και οι σειρές γραμμάτων ή αριθμών.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με χαμηλή τυπικότητα εικονιστικού κώδικα είναι η εικόνα 32α στη σελίδα 32 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 32 (Χαμηλή τυπικότητα)





## Β. «Μέση τυπικότητα»

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν μαθηματικά σύμβολα ή γεωμετρικά σχήματα ή ορθογώνιες συντεταγμένες ή σειρές γραμμάτων ή αριθμών.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με μέση τυπικότητα εικονιστικού κώδικα είναι ο πίνακας 52, ο οποίος βρίσκεται στη σελίδα 52 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 52 (Μέση τυπικότητα)

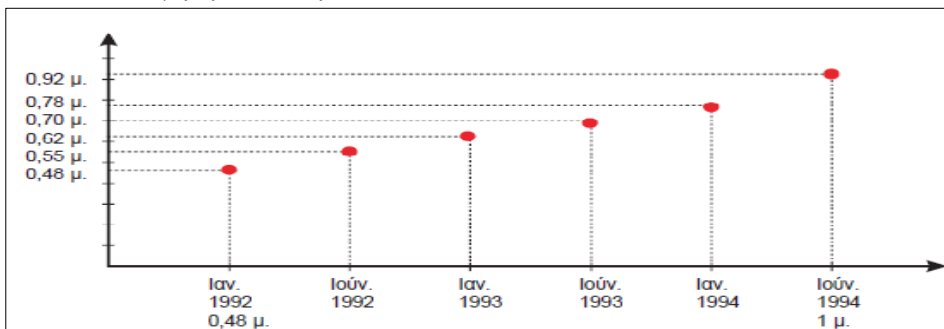
ΤΡΟΦΙΜΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΤΑΙ ΣΕ 100g
ψαρι	1050 kJ
ρύζι	1465 kJ
πατάτες	335 kJ
σοκολάτα	2260 kJ
βούτυρο	3010 kJ
μακαρόνια	1487 kJ
λάδι	3870 kJ
κορυφίλες (βημητριαικό)	1587 kJ
κίτρινο τυρί	1675 kJ
γάλα πλήρες (3,5%)	290 kJ
γιοούρτι (10%)	521 kJ
αβγό	630 kJ
σαλάμι	1800 kJ
μοσχάρι	835 kJ
χοιρινό	1050 kJ
βακαλάος	290 kJ
φασόλια	420 kJ
μήλα	210 kJ
πορτοκάλια	190 kJ
πρόσνη σοκολάτα	80 kJ

## Γ. «Υψηλή τυπικότητα»

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν μαθηματικά σύμβολα ή γεωμετρικά σχήματα ή ορθογώνιες συντεταγμένες και σειρές γραμμάτων ή αριθμών.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με υψηλή τυπικότητα εικονιστικού κώδικα είναι το διάγραμμα 28α, το οποίο βρίσκεται στη σελίδα 28 του βιβλίου των Μαθηματικών.

### Σελίδα 28 (Υψηλή τυπικότητα)



## 7.Κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού

Ανάλογα με την πρόθεση του συγγραφέα, γίνεται η κατάλληλη επιλογή εικονιστικού υλικού, ώστε να μεταδώσει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο μαθητής για την καλύτερη κατανόηση. Αυτός ο άξονας κατατάσσει το εικονιστικό υλικό σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της γραφικής μορφής στις εξής κατηγορίες (Slough & McTigue, 2013):

### A. «Φωτογραφία»

Οι φωτογραφίες θεωρούνται απόλυτα ρεαλιστικές απεικονίσεις ενός αντικειμένου ή ενός φαινομένου όπως αυτό θα γινόταν αντιληπτό από τον αναγνώστη στην καθημερινή ζωή, ανεξάρτητα από το αν παρουσιάζεται σε μεγέθυνση ή σμίκρυνση.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται με μορφή φωτογραφίας είναι η εικόνα 82β στη σελίδα 82 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

### Σελίδα 82 (Φωτογραφία)

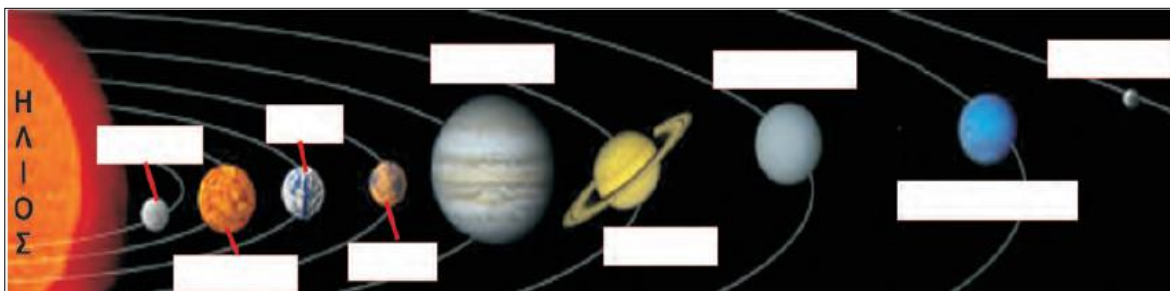


### B. «Νατουραλιστικό σχέδιο»

Σε αυτή την κατηγορία όλα τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου εικονίζονται με λεπτομέρειες.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται με μορφή νατουραλιστικού σχεδίου είναι η εικόνα 141δ στη σελίδα 141 του βιβλίου των Μαθηματικών.

### Σελίδα 141 (Νατουραλιστικό σχέδιο)



Γ. «Τυποποιημένο σχέδιο»

Σε αυτή την κατηγορία όλα τα εικονιστικά στοιχεία εμφανίζονται μόνο με τα εξωτερικά τους περιγράμματα ή με συμβολικά σχέδια.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται με μορφή τυποποιημένου σχεδίου είναι η εικόνα 135α στη σελίδα 135 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 135** (Τυποποιημένο σχέδιο)

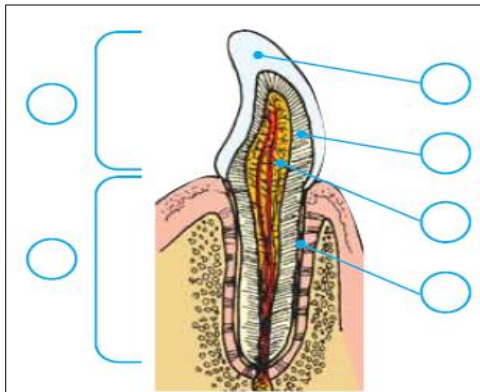


Δ. «Εικόνα γλωσσάρι»

Σε αυτή την κατηγορία όλα τα μέρη της εικόνας ονομάζονται με ετικέτες.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικόνας που δίνεται με μορφή εικόνας - γλωσσάρι είναι η 62α στη σελίδα 62 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 135** (Εικόνα γλωσσάρι)

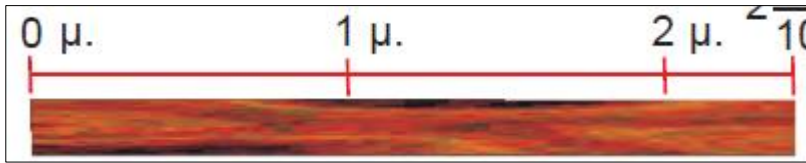


Ε. «Διάγραμμα κλίμακας»

Σε αυτή την κατηγορία δίπλα στο εικονιστικό υλικό εμφανίζεται μια κλίμακα για την ανάδειξη του μεγέθους, της θερμοκρασίας, της απόστασης κτλ.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικόνας που δίνεται ως διάγραμμα κλίμακας είναι η 74β στη σελίδα 74 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**Σελίδα 74** (Διάγραμμα κλίμακας)



ΣΤ. «Διάγραμμα ροής – Κύκλου»

Σε αυτή την κατηγορία δίπλα στο εικονιστικό υλικό σημειώνονται, ανάμεσα στα στάδια μιας κυκλικής διαδικασίας, βέλη ή αριθμοί.

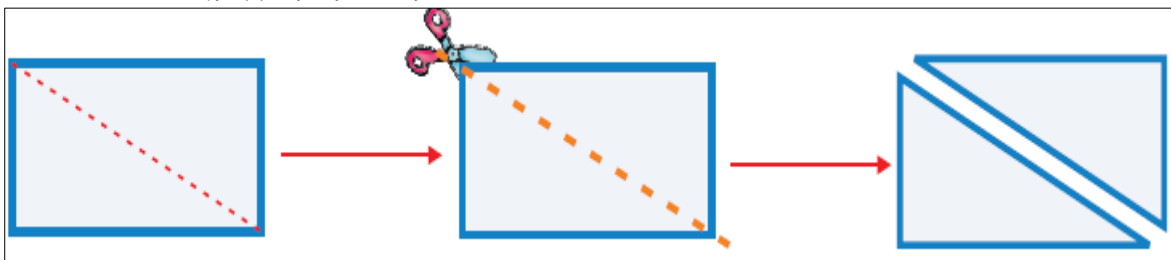
Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται ως διάγραμμα ροής - κύκλου δεν βρέθηκε από την ανάλυση των βιβλίων των Μαθηματικών ή των Φυσικών Επιστημών για την Ε΄ τάξη του δημοτικού σχολείου.

Ζ. «Διάγραμμα ροής – Σειρά»

Σε αυτή την κατηγορία δίπλα στο εικονιστικό υλικό σημειώνονται, ανάμεσα στα στάδια μιας γραμμικής διαδικασίας, βέλη ή αριθμοί.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται ως διάγραμμα ροής - σειρά είναι η 110α στη σελίδα 110 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**Σελίδα 110** (Διάγραμμα ροής - Σειρά)

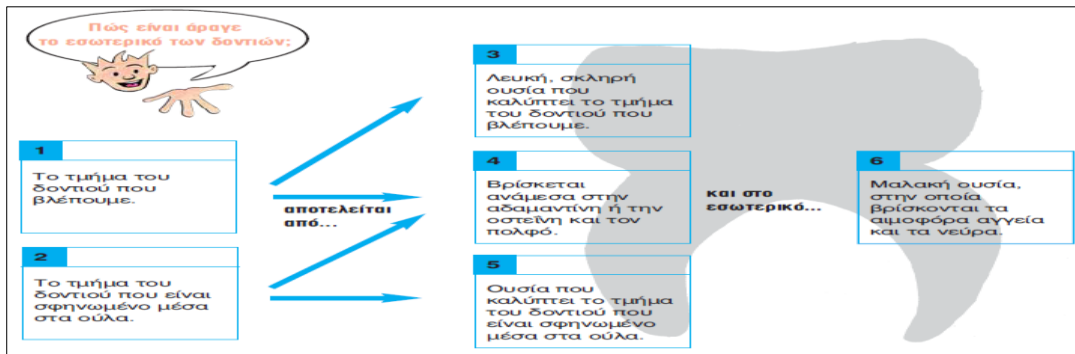


Η. «Τομή/ Διατομή»

Σε αυτή την κατηγορία τα εσωτερικά μέρη ή οι διαδικασίες ονομάζονται με ετικέτες.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικόνας που δίνεται ως τομή/ διατομή είναι η 62γ στη σελίδα 62 του βιβλίου των Μαθηματικών.

## Σελίδα 62 (Τομή/ Διατομή)

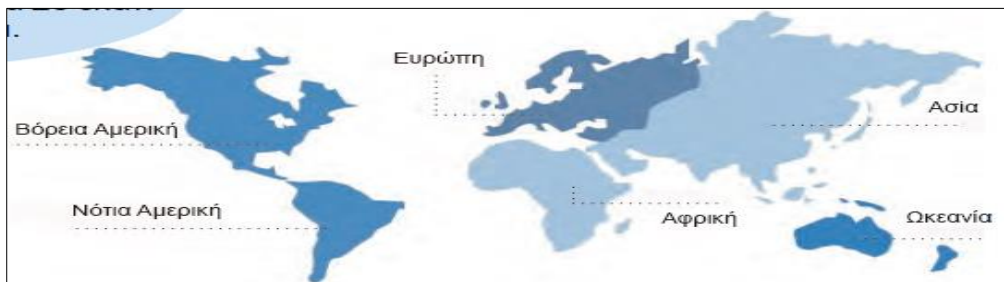


## Θ. «Χάρτες»

Σε αυτή την κατηγορία στο εικονιστικό υλικό δίνονται γεωγραφικά χαρακτηριστικά, όπως βουνά ή κήρια και επισημαίνονται για να δείξουν χωρική σχέση με άλλα.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικόνας που δίνεται ως χάρτης είναι η 16β στη σελίδα 16 του βιβλίου των Μαθηματικών.

## Σελίδα 16 (Χάρτες)



## Ι. «Πίνακες»

Σε αυτή την κατηγορία το εικονιστικό υλικό δίνεται σε μορφή πίνακα, ο οποίος δημιουργείται από κελιά, που παράγονται από γραμμές και στήλες.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται με τη μορφή πίνακα είναι η 32β στη σελίδα 32 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

## Σελίδα 32 (Πίνακες)

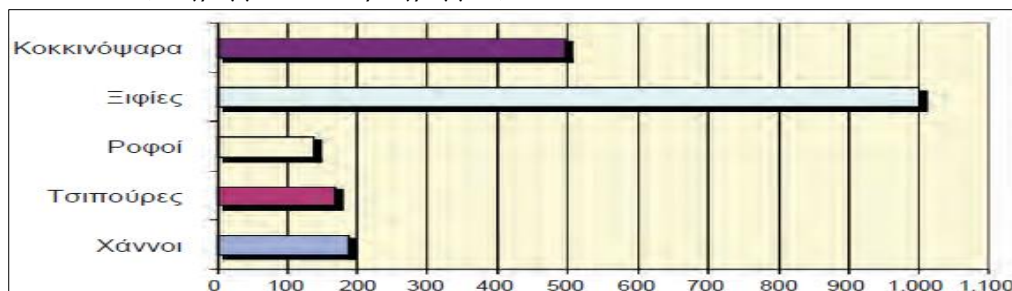
ΜΙΓΜΑ	ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΔΙΑΚΡΙΝΩ ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ	ΔΕΝ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΔΙΑΚΡΙΝΩ ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ
νερό με πιπέρι		
νερό με αλάτι		
νερό με ζάχαρη		
οινόπνευμα με χρώμα		
νερό με λάδι		
νερό με οινόπνευμα		
οινόπνευμα με λάδι		
νεφτι με λάδι		

### Κ. «Διαγράμματα/ Ιστοριογραμμές»

Σε αυτή την κατηγορία το εικονιστικό υλικό δίνεται σε μορφή διαγράμματος/ ιστοριογραμμής. Εδώ, ποσοτικές πληροφορίες συνθέτονται με τη μορφή σχετικών διαγραμμάτων.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται με τη μορφή διαγράμματος/ ιστοριογραμμής είναι η 14γ στη σελίδα 14του βιβλίου των Μαθηματικών.

#### Σελίδα 14 (Διαγράμματα/ Ιστοριογραμμές)

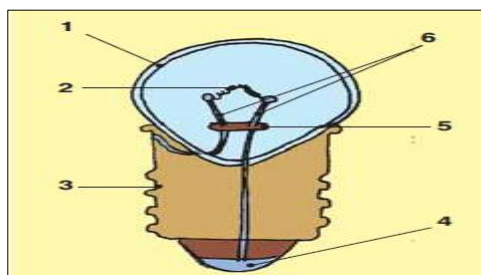


### Λ. «Υβρίδια»

Σε αυτή την κατηγορία το εικονιστικό υλικό συνθέτεται με τη μορφή δύο ή περισσότερων ειδών εικονιστικού υλικού από τα παραπάνω.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού που δίνεται με τη μορφή υβριδίου είναι η 101β στη σελίδα 101 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, η εικόνα αυτή ανήκει στις κατηγορίες: νατουραλιστικό σχέδιο και εικόνα γλωσσάρι.

#### Σελίδα 101 (Υβρίδια)



## 8. Συστηματικότητα

Τα δυναμικά συστήματα είναι δύσκολο να απεικονιστούν σε ένα στατικό μέσο, συνεπώς βασίζονται στη χρήση συμβάσεων για την ένδειξη τμημάτων του συστήματος ή για την ανάδειξη της διαδικασίας ενός συστήματος. Σε αυτό τον άξονα, εξετάζεται αν το εικονιστικό υλικό έχει ενταχθεί σε ένα ευρύτερο πλαίσιο και αν βοηθάει τους μαθητές να χτίσουν ένα ολοκληρωμένο νοητικό μοντέλο. Για την αξιολόγηση της συστηματικότητας του εικονιστικού υλικού λαμβάνονται υπόψη οι ετικέτες και οι λεζάντες τους (Slough & McTigue, 2013).

### A. «Χαμηλή»

Το εικονιστικό υλικό που έχει χαμηλή συστηματικότητα απεικονίζει μια απομονωμένη μονάδα, η οποία δεν έχει ενσωματωθεί σε ένα μεγαλύτερο σύστημα.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με χαμηλή συστηματικότητα είναι η εικόνα 20γ, στη σελίδα 20 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

#### Σελίδα 20 (Χαμηλή)



### B. «Μεσαία»

Σε αυτή την κατηγορία τα εικονιστικά στοιχεία αντιπροσωπεύουν μια πιο εμφανή πτυχή του συστήματος, όπως η χρήση βελών ή ετικετών που υποδεικνύουν κίνηση.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με μεσαία συστηματικότητα είναι ο πίνακας 39 στη σελίδα 39 του βιβλίου των Μαθηματικών.

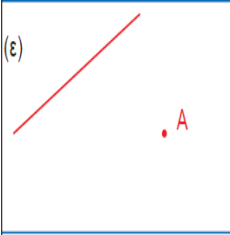
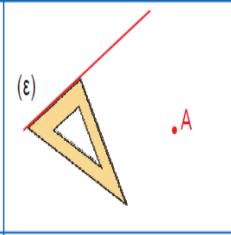
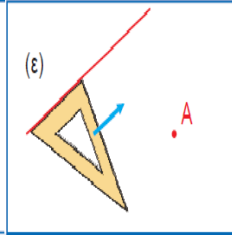
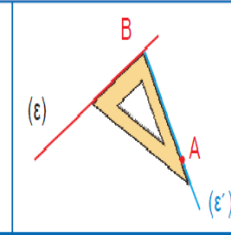
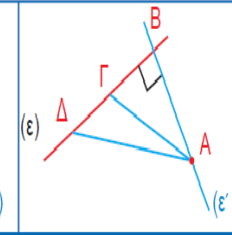
#### Σελίδα 39 (Μεσαία)

	: 2	: 10	: 20	: 100	: 200	: 1.000
80 €	40 €	8 €	4 €	0,8 €	0,4 €	0,08 €
200 €	100 €					
42 €						

### Γ. «Υψηλή»

Σε αυτή την κατηγορία το εικονιστικό υλικό βοηθάει τους αναγνώστες να χτίσουν ένα νοητικό μοντέλο του συστήματος. Όταν τα εικονιστικά στοιχεία παρουσιάζουν μια σειρά πλαισίων ή δείχνουν την αλλαγή που εμφανίζονται την πάροδο του χρόνου, επιτυγχάνεται η προβολή της δυναμικής, η κίνηση, η αλλαγή (Henderson, 1999· Mayer & Gallini, 1990). Οι μαθητές αποκομίζουν περισσότερα όταν αναπαρίστανται όχι μόνο τα μέρη αλλά και οι διεργασίες του στόχου.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με υψηλή συστηματικότητα είναι οι εικόνες 114δ, 114ε, 115α, 115β και 115γ στις σελίδες 114 και 115 του βιβλίου των Μαθηματικών.

				
1. Φτιάχνω μία ευθεία (ε) και σημειώνω ένα σημείο A που δεν είναι πάνω στην ευθεία.	2. Τοποθετώ τον γνώμονα με τη μία από τις δύο μικρές πλευρές (κάθετες) πάνω στην ευθεία.	3. Σέρνω τον γνώμονα κατά μήκος της ευθείας μέχρι το σημείο A.	4. Σχεδιάζω την ευθεία (ε') που τέμνει την (ε) στο σημείο B και περνάει από το σημείο A.	5. Οι δύο ευθείες (ε) και (ε') είναι μεταξύ τους κάθετες (σχηματίζουν ορθή γωνία).

## 9. Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού

Η εξειδίκευση του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού αναφέρεται στην ισχύ των συνόρων μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών γνώσης και η εξειδίκευση του χρησιμοποιημένου κώδικα αντιστοιχεί στο βαθμό επεξεργασίας και εξειδίκευσης των εκφραστικών κωδίκων που χρησιμοποιούνται στο επικοινωνιακό υλικό. Το γνωστικό περιεχόμενο των εικόνων των σχολικών εγχειριδίων είναι ανοιχτό σε ποικίλα νοήματα, τα οποία περιορίζονται όταν οι εικόνες «διαβαστούν» σε συνδυασμό με το γραπτό κείμενο (Barthes, 1977). Το γνωστικό περιεχόμενο των εικόνων είναι κατευθυνόμενο, με την έννοια ότι είναι εξαρτημένο από το γραπτό κείμενο και ειδικότερα από τη λεζάντα που τις συνοδεύει (Κουλαϊδή κ.α., 2002)

Ο συνδυασμός της εξειδίκευσης του περιεχομένου και της εξειδίκευσης του χρησιμοποιούμενου κώδικα διαμορφώνουν το βαθμό «επιστημονικότητας» του λόγου του εκάστοτε επικοινωνιακού υλικού, καθώς η προβολή της εσωτερικής λογικής του περιεχομένου της γνώσης που αντιστοιχεί σε ένα επικοινωνιακό υλικό (ισχυρή εξειδίκευση του περιεχομένου) και η ταυτόχρονη χρήση εξειδικευμένων εκφραστικών κωδίκων όπως αυτοί που χρησιμοποιούν οι ειδικοί στο συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο (υψηλή εξειδίκευση του χρησιμοποιούμενου κώδικα), οδηγεί σαφώς τους δέκτες του υλικού πλησιέστερα στο πεδίο της σχετικής επιστημονικής περιοχής.

Η επιστημονική εξειδίκευση αναφέρεται στη σαφή διάκριση της επιστημονικής από την καθημερινή βιωματική γνώση και υποστηρίζεται λειτουργικά από την έννοια της ταξινόμησης (Bernstein, 1991).

Το περιεχόμενο της κάθε εικόνας προσδιορίζεται από το κείμενο της λεζάντας, για αυτό υπάρχει (Κουλαϊδή κ.α., 2002):

A. «Ασθενής ταξινόμηση»

Αν υπάρχουν μόνο καθημερινοί όροι, τα όρια μεταξύ της επιστημονικής και της καθημερινής γνώσης δεν διακρίνονται σαφώς και το περιεχόμενο του εικονιστικού υλικού έχει χαμηλό βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης (ασθενής ταξινόμηση) (Κουλαϊδή κ.α., 2002).



Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με ασθενή ταξινόμηση είναι η εικόνα 70α, στη σελίδα 70 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 70 (Ασθενής ταξινόμηση)**








**Β. «Ισχυρή ταξινόμηση»**

Αν υπάρχουν προτάσεις με γενικούς επιστημονικούς όρους που επεκτείνουν και γενικεύουν το νόημα του εικονιστικού υλικού, τότε το περιεχόμενο έχει υψηλό βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης (ισχυρή ταξινόμηση) (Κουλαϊδή κ.α., 2002).

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού με ισχυρή ταξινόμηση είναι η εικόνα 27γ, στη σελίδα 27 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**Σελίδα 27 (Ισχυρή ταξινόμηση)**

	με συμμιγή	με ακέραιο	με κλάσμα	με διαίρεση	με δεκαδικό
	1€ 10 λ.	110 λ.	$\frac{110}{100}$ €	110 : 100	.....€
				1.011 : 100	.....€
					.....€
					100,00 €
		20.020 λ.			.....€

**4.3.3 Σύνδεση εικονιστικών στοιχείων και κειμένου**

Σε αυτό το κεφάλαιο, όπως και στο προηγούμενο, μονάδα ανάλυσης αποτελούν τα εικονιστικά στοιχεία μεμονωμένα, δηλαδή το καθένα εξετάζεται και αναλύεται ξεχωριστά. Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου είναι (α) η «συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου», (β) η «συνάφεια εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις- δραστηριότητες του εγχειριδίου», (γ) οι «αναφορές του κειμένου στα εικονιστικά στοιχεία», (δ) οι «λεξάντες» και (ε) η «σημασιολογική σχέση εικονιστικών στοιχείων και κειμένου».

## 10. Συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου

Το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο προτιμάται να τοποθετούνται κοντά το ένα με το άλλο ή τουλάχιστον να βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο (Mayer, 2001). Οι μαθητές δεν αναμένεται να γυρίσουν τη σελίδα για να βρουν τις εικονιστικές παραπομπές που αναφέρονται στο κείμενο. Όπως ανέφερε ο Race (1999), είναι ενοχλητικό για τον αναγνώστη να γυρνάει μπρος – πίσω τις σελίδες για να συνδυάσει τμήματα του κειμένου με το εικονιστικό υλικό, για αυτό σε αυτό τον άξονα εξετάζεται η χωρική σύνδεση του κειμένου και του εικονιστικού υλικού, δηλαδή καταγράφεται πόσο κοντά βρίσκονται μεταξύ τους, σύμφωνα με τους Slough, McTigue, Kim και Jennings (2010).

### A. «Μη συνδεδεμένο»

Χαρακτηρίζεται το εικονιστικό υλικό το οποίο είναι ανεξάρτητο και δεν υπάρχει τρόπος να συνδεθεί με το βοηθητικό κείμενο ή το αντίστροφο.

### B. «Περιφερικό»

Χαρακτηρίζεται όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο είναι συνδεδεμένα αλλά βρίσκονται σε διαφορετικές σελίδες, απαιτείται δηλαδή, από τον αναγνώστη να γυρίσει τη σελίδα.

Ενδεικτικό παράδειγμα περιφερικής συνάφειας εικονιστικού υλικού και βοηθητικού κειμένου είναι ο πίνακας 80β στη σελίδα 80 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών. Ο πίνακας και το κείμενο δεν βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο αφού το βοηθητικό κείμενο βρίσκεται στη σελίδα 79.

### Σελίδα 79-80 (Περιφερικό)

79

ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
2 λεπτά	
4 λεπτά	
6 λεπτά	
8 λεπτά	
10 λεπτά	
12 λεπτά	
14 λεπτά	

Παρατήρηση

Συμπέρασμα

Συμπληρώστε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •σταθερό •θερμότητα •φυσική κατάσταση •υγρό •πύξη •θερμοκρασία

**Πείραμα**

Το πείραμα αυτό πρέπει να το κάνεις στο σπίτι σου. Γέμισε μία παγοθήκη με νερό και τοποθέτησέ τη στην κατάψυξη. Μέτρησε τη θερμοκρασία του νερού στην παγοθήκη κάθε πέντε λεπτά. Τι παρατηρείς;

80

ΜΕΤΑ ΑΠΟ...	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
5 λεπτά	
10 λεπτά	
15 λεπτά	
20 λεπτά	
25 λεπτά	
30 λεπτά	

Εικονιστικό υλικό

Παρατήρηση

Συμπέρασμα

Συμπληρώστε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •υγρό •θερμότητα •φυσική κατάσταση •σταθερό •πύξη •θερμοκρασία

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Μπορείς να σημειώσεις στα πλαίσια τη φυσική κατάσταση της σοκολάτας και στα βέλη τις ονομασίες για τις μετατροπές στη φυσική της κατάσταση;

κομμάτι σοκολάτας

λυσμένη σοκολάτα

### Γ. «Αντικρυστό»


Χαρακτηρίζονται όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο αλλά σε διαφορετικές σελίδες.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού αντικρυστά με το βοηθητικό κείμενο είναι ο πίνακας 21α στη σελίδα 21 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών. Ο πίνακας και το κείμενο βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο αλλά το βοηθητικό κείμενο βρίσκεται στη σελίδα 20.

#### Σελίδα 20-21 (Αντικρυστό)

**20**

**ΦΕ1: ΟΓΚΟΣ**




Ποιο από τα δύο αυτοκίνητα χωρά περισσότερες αποσκευές;

Μια χαρακτηριστική ιδιότητα των σωματιδίων είναι ο **όγκος** τους. Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου έχει συγκεντρώσει διάφορα υλικά. Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο τους;

**Πείραμα**

**Όργανο - Υλικά**  
 αναμοιρατικό δοχείο  
 πέτρα  
 πατάκια  
 μεγάλη μπαταρία  
 κόλλα  
 πλάκα πλαστελίνης  
 σαπούνι



Ψάξε ως τη μισή με νερό το αναμοιρατικό δοχείο. Σημείωσε στον πίνακα της επόμενης σελίδας τον όγκο του νερού. Τοποθέτησε μέσα στο δοχείο την πέτρα. Ποιος είναι ο όγκος του νερού; Υπολόγισε τον όγκο του βυθισμένου σώματος και σημείωσέ τον στον πίνακα. Μην ξεχάσεις να σημειώσεις και τη μονάδα μέτρησης. Επανάλαβε το πείραμα για όλα τα σώματα.

**Βοηθητικό κείμενο**

**21**

ΣΩΜΑ	ΟΓΚΟΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΙΝ	ΟΓΚΟΣ ΝΕΡΟΥ ΜΕΤΑ	ΔΙΑΦΕΡΑ
πέτρα			
μπασταρία			
πατάκια			
κόλλα			
πλαστελίνη			
σαπούνι			

**Εικονιστικό υλικό**

**Πείραμα**

Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου έχει φέρει στην τάξη διάφορα δοχεία. Στην ετικέτα κάθε δοχείου αναγράφεται ο όγκος του. Σημείωσε τον όγκο κάθε δοχείου στον πίνακα που ακολουθεί. Μην αμελήσεις να σημειώσεις και τη μονάδα μέτρησης.

ΔΟΧΕΙΟ	ΟΓΚΟΣ
κουτάκι αναμφικι κοφ	
μικρό χάρτινο δοχείο από γάλα	
μεγάλο χάρτινο δοχείο από γάλα	
μικρό μπουκάλι νερού	
μεγάλο μπουκάλι νερού	

Σύγκρινε τον όγκο των δοχείων. Μπορείς να τα ταξινομήσεις αρχίζοντας με αυτό που έχει το μεγαλύτερο όγκο;

### Δ. «Άμεσο»

Χαρακτηρίζεται όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο βρίσκονται στην ίδια σελίδα και είναι συνεχόμενα μεταξύ τους.

Ενδεικτικό παράδειγμα άμεσης συνάφειας εικονιστικού υλικού και βοηθητικού κειμένου είναι η εικόνα 12α στη σελίδα 12 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**1** Υπενθύμηση Δ' τάξης

**ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΗΝΩΣΗ**

Δραστηριότητα - Ανακάλυψη

Η Νεφέλη, ο Γιάννης, ο Οδυσσεύς, η Θεοδώρα, ο Γιώργος και ο Μίλτος πήγαν στην ίδια κατασκήνωση το καλοκαίρι. Όλοι ασχολήθηκαν με αθλήματα.

• Αν ο αγώνας μπάσκετ άρχισε πριν από ένα τέταρτο και η συνολική του διάρκεια είναι μία ώρα, τι ώρα θα τελειώσει;.....

• Στον αγώνα παίζει το  $\frac{1}{10}$  των αγοριών της κατασκήνωσης.

Πόσα μπορεί να είναι όλα τα αγόρια;  
Βάζω ✓

10	<input type="checkbox"/>
100	<input type="checkbox"/>
1.000	<input type="checkbox"/>

Εξηγώ στην τάξη πώς σκέφτηκα.

• Κάθε παιδί ρίχνει 3 βελη. Προσοχή! Αν το βέλος βγει εκτός στόχου, αφαιρούνται 50 βαθμοί!

+500
+250
+125
+50

Πέτυχα 1.200 βαθμούς με τα βελη που έριξα: 1 φορά το 500, 2 φορές το 250, 2 φορές το 125 και ένα βέλος εκτός στόχου.

Κι εγώ πέτυχα 1.200 βαθμούς, αλλά 2 βελη μου βγήκαν εκτός στόχου.

**Εικονιστικό υλικό**

**Βοηθητικό κείμενο**

12

Ε. «Εγγύς»

Χαρακτηρίζεται όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο βρίσκονται στην ίδια σελίδα αλλά δεν είναι συνεχόμενα μεταξύ τους.

Ενδεικτικό παράδειγμα εγγύς συνάφειας εικονιστικού υλικού και βοηθητικού κειμένου είναι οι εικόνες 40γ και 40δ στη σελίδα 40 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

40

**ΦΕ1: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΑ «ΠΡΟΣΩΠΑ»**



**Βοηθητικό κείμενο**

Στην ενέργεια δίνουμε διάφορα ονόματα ανάλογα με την προέλευσή της και τον τρόπο με τον οποίο τη χρησιμοποιούμε. Τα διάφορα «πρόσωπα» με τα οποία η ενέργεια «εμφανίζεται» τα αναγράφουμε μερικές φορές.

Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τις διάφορες μορφές της ενέργειας. Μπορείς να εξηγήσεις τις διαφορετικές ονομασίες της ενέργειας;

	<b>Χημική ενέργεια</b>	_____
	<b>Ηλεκτρική ενέργεια</b>	_____
	<b>Ποσειδωνική ενέργεια</b>	_____

**Εικονιστικό υλικό**

### 11. Συνάφεια εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου

Σε αυτό τον άξονα τα εικονιστικά στοιχεία ταξινομούνται με βάση τη συνάφειά τους με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου για το εκάστοτε κεφάλαιο.

#### A. «Συνδεδεμένα με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες»

Χαρακτηρίζεται το εικονιστικό υλικό το οποίο σχετίζεται με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του βιβλίου. Με αυτό τον όρο αυτό, χαρακτηρίστηκαν τα εικονιστικά στοιχεία τα οποία είτε βρίσκονται δίπλα στις ερωτήσεις – δραστηριότητες, είτε υπάρχουν στο θεωρητικό κομμάτι του βιβλίου και αφορούν τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του ίδιου κεφαλαίου.

#### B. «Ασύνδετα με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες»

Χαρακτηρίζεται το εικονιστικό υλικό το οποίο δεν σχετίζεται με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του βιβλίου. Με αυτό τον όρο αυτό, χαρακτηρίστηκαν τα εικονιστικά στοιχεία τα οποία βρίσκονται στο θεωρητικό κομμάτι του βιβλίου και δεν υποστηρίζουν τις ερωτήσεις – δραστηριότητες που υπάρχουν στο βιβλίο ή στο τετράδιο εργασιών.

## 12. Αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό

Τα προσिता στον αναγνώστη κείμενα χρησιμοποιούν τόσο λεκτικές, όσο και οπτικές πληροφορίες με ολοκληρωμένο τρόπο, δηλαδή είτε μέσω της ρητής αναφοράς του κειμένου στα γραφικά, είτε με τη χρήση λεζάντων. Οι αναφορές μέσα στο κείμενο ενημερώνουν τον αναγνώστη για τα γραφικά και βοηθούν ώστε να στρέψει την προσοχή του σε αυτά (McTigue & Slough, 2010). Σε ορισμένες περιπτώσεις γίνεται σαφής αναφορά του κειμένου στα γραφικά ενώ σε άλλες όχι, για αυτό σε αυτό τον άξονα εξετάζεται αν το βοηθητικό κείμενο κάνει ρητή παραπομπή στο εικονιστικό υλικό.

A. «Το κείμενο δεν αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό»

Αυτός ο χαρακτηρισμός δόθηκε στο εικονιστικό υλικό, στο οποίο δεν υπάρχει ρητή παραπομπή από το βοηθητικό κείμενο, απλά βρίσκεται κοντά του. Ακόμη και όταν το βοηθητικό κείμενο υπονοεί την παραπομπή στο εικονιστικό στοιχείο αλλά δεν κάνει σαφή αναφορά σε αυτό, τότε κατατάσσεται σε αυτή την κατηγορία.

B. «Το κείμενο αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό»

Το βοηθητικό κείμενο κάνει σαφή αναφορά στο εικονιστικό υλικό και παροτρύνει τον αναγνώστη να κοιτάξει, να επεξεργαστεί το εκάστοτε στοιχείο ή να αλληλοεπιδράσει με αυτό. Όταν το κείμενο παραπέμπει με σαφήνεια στο αντίστοιχο εικονιστικό στοιχείο τότε ενθαρρύνει το μαθητή να επεξεργαστεί ταυτόχρονα το κείμενο και το εικονιστικό υλικό. Συνεπώς, μπορεί ευκολότερα να συνδέσει το νοηματικό περιεχόμενο των δυο εκφραστικών μέσων.

Ενδεικτικό παράδειγμα εικονιστικού υλικού στο οποίο γίνεται σαφή αναφορά από το βοηθητικό κείμενο είναι η εικόνα 88α στη σελίδα 88 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 88** (Συνδεδεμένα με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες)

1. Παρατήρησε τις φωτογραφίες της γέφυρας. Η μία της άκρη κινείται πάνω σε κυλίνδρους από σιτάλι. Μπορείς να εξηγήσεις τη χρησιμότητα των κυλίνδρων;

---

---

---



## 13. Λεζάντες

Οι λεζάντες, ιδανικά, όχι μόνο κατευθύνουν την προσοχή του αναγνώστη στο εικονιστικό υλικό αλλά του παρέχουν πληροφορίες ώστε να συνδέσει το εικονιστικό υλικό με το κείμενο και να βρει τον κατάλληλο τρόπο ερμηνείας του (Peeck, 1993). Οι εκτεταμένες λεζάντες έχουν αποδειχτεί χρήσιμες για

τους μαθητές, αν και τα εγχειρίδια σπάνια χρησιμοποιούν αυτή την τεχνική (Bernard, 1990; Pozzer & Roth, 2003). Σε αυτό τον άξονα εξετάζεται η ύπαρξη και ο ρόλος των λεζάντων του εκάστοτε εικονιστικού υλικού.

A. «Καθόλου λεζάντες»

B. «Οι λεζάντες προσδιορίζουν τον στόχο του εικονιστικού υλικού αλλά δεν δίνουν λεπτομέρειες.»

Γ. «Οι λεζάντες περιγράφουν το εικονιστικό υλικό με λεπτομέρειες και συνδέουν τα εικονιστικά στοιχεία με το κυρίως κείμενο.»

Δ. «Η λεζάντα εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη.»

#### 14. Σημασιολογική σχέση

Σε αυτό τον άξονα διερευνάται η σχέση των πληροφοριών που παρέχονται στον αναγνώστη από το εικονιστικό υλικό και των πληροφοριών που υπάρχουν στο κυρίως κείμενο. Οπότε σύμφωνα με τους Slough και McTigue (2013), τα εικονιστικά στοιχεία κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες, ανάλογα με το ρόλο που έχουν:

A. «Διακοσμητικό»

Διακοσμητικό, χαρακτηρίστηκε το εικονιστικό υλικό το οποίο προσθέτει μόνο συναισθηματική συνιστώσα, χωρίς ωστόσο να υποστηρίζει με κάποιο τρόπο το νόημα του κειμένου. Αυτά τα εικονιστικά στοιχεία εξυπηρετούν μόνο διακοσμητικούς λόγους ενώ δεν παρέχουν νέες πληροφορίες για το περιεχόμενο του κειμένου.

Ενδεικτικό παράδειγμα διακοσμητικού εικονιστικού υλικού είναι η εικόνα 14α στη σελίδα 14 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**Σελίδα 14** (Διακοσμητικό)



B. «Αναπαραστατικό»

Χαρακτηρίζεται το εικονιστικό υλικό το οποίο δείχνει άμεσα τι βρίσκεται μέσα στο κείμενο, κάτι συγκεκριμένο. Το εικονιστικό υλικό επαναλαμβάνει το νόημα του κειμένου, δεν προσθέτει, ούτε αφαιρεί πληροφορίες.


Ενδεικτικό παράδειγμα αναπαραστατικού εικονιστικού υλικού είναι ο πίνακας 20β στη σελίδα 20 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**Σελίδα 20 (Αναπαραστατικό)**

📌 **Γιατί χρησιμοποιούμε την εκτίμηση στους μεγάλους αριθμούς;**  
 Τα παιδιά παρατήρησαν στην περιοχή τους πολλά δημόσια έργα σε εξέλιξη.  
 Κατέγραψαν από τις πινακίδες που είδαν τα παρακάτω:

Εκτιμώ πιο γρήγορα το κόστος κάθε έργου αν στρογγυλέψω τους αριθμούς!

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΦΟΡΕΑΣ	ΕΡΓΟ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	
ΥΠ.Ε.Π.Θ.	Δημοτικό Σχολείο	8.757.500 €	9.000.000 €
ΥΠ.Ε.Π.Θ.	Γυμνάσιο - Λύκειο	14.092.900 €	14.000.000 €
ΥΠ.Π.Ο.	Νέο Θέατρο	14.108.700 €	.....
ΔΗΜΟΣ	Αντικατάσταση αποχετευτικού	68.009.800 €	.....
ΥΠ.Π.Ο.	Κολυμβητήριο	16.068.800 €	.....
ΔΗΜΟΣ	Διαμόρφωση πεζόδρομου	4.957.650 €	.....



**Γ. «Οργανωτικό»**

Χαρακτηρίζεται το εικονιστικό υλικό το οποίο προσθέτει συνοχή με την τοποθέτηση των πληροφοριών στο πλαίσιο ενός μεγαλύτερου συστήματος. Αυτό το είδος βοηθάει το μαθητή να συμπυκνώνει και να οργανώνει το νόημα του κειμένου, ώστε με μια ματιά να έχει τον έλεγχο του.

Ενδεικτικό παράδειγμα οργανωτικού εικονιστικού υλικού είναι η εικόνα 137 στη σελίδα 137 του βιβλίου των Μαθηματικών.

**Σελίδα 137 (Οργανωτικό)**

Συμπληρώνω τον πίνακα:

	ακτίνα (α)	διάμετρος (δ) 2 x α	μήκος κύκλου (κ) κ = π x δ = π x 2 x α	μήκος κύκλου διάμετρος = ....
μεγάλος κύκλος	4 μ.	.....	.....	.....
μικρός κύκλος	.....	.....	.....	.....
μεγαλύτερος κύκλος	8 μ.	.....	.....	.....

**Δ. «Συνδετικό»**

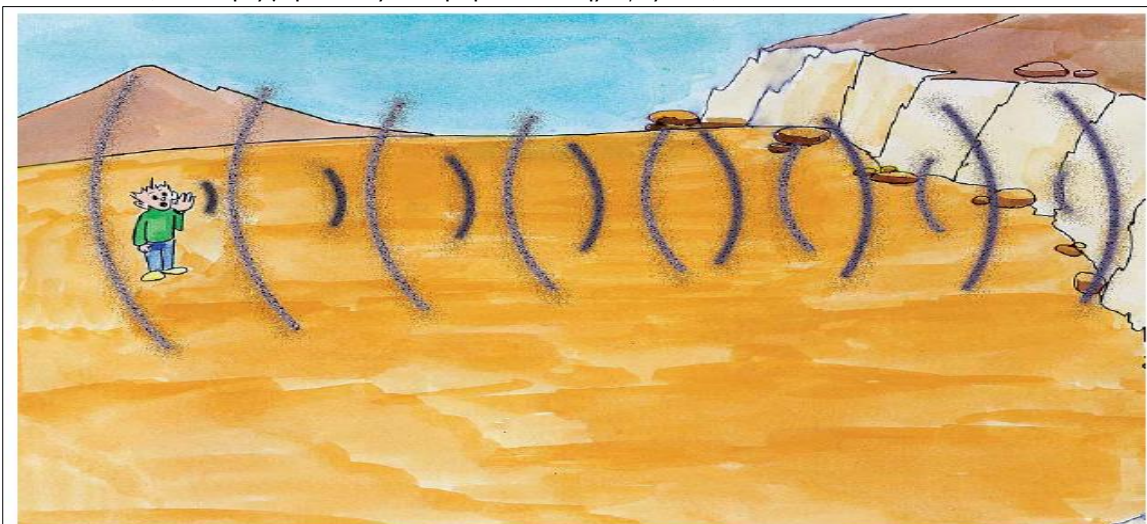
Χαρακτηρίζεται το εικονιστικό υλικό το οποίο αντιπροσωπεύει τις πληροφορίες στο κείμενο και προσθέτει νέες. Ο αναγνώστης πιθανώς χρειάζεται γενικές γνώσεις για να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το τρόπο που θα ερμηνεύσει το εικονιστικό στοιχείο και τη σύνδεση του με το βοηθητικό κείμενο. Σε αυτή τη κατηγορία σημασιολογικών σχέσεων, ενυπάρχουν τρεις υποπεριπτώσεις, οι οποίες συγκεκριμενοποιούν το συνδετικό ρόλο του εικονιστικού υλικού με το κείμενο:

- i. «Η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο.»

Ενδεικτικό παράδειγμα αυτής της υποκατηγορίας συνδετικού εικονιστικού υλικού είναι η εικόνα 151 στη σελίδα 151 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.



**Σελίδα 151** (Εύκολη ερμηνεία, προσθήκη νέων πληροφοριών)

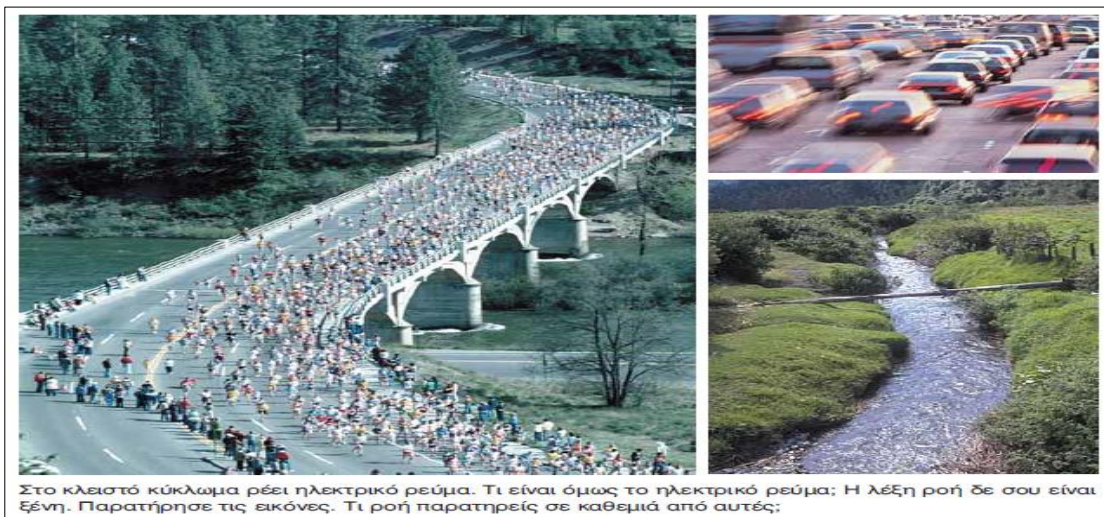


Συζητήστε στην τάξη αν κάποιος μαθητής ή κάποια μαθήτρια βρέθηκε κάποτε σε ένα φαράγγι και φώναξε δυνατά. Τι άκουσε;

- ii. «Η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί αλλά η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής»

Ενδεικτικό παράδειγμα αυτής της υποκατηγορίας συνδετικού εικονιστικού υλικού είναι οι εικόνες 109α, 109β και 109γ στη σελίδα 109 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.

**Σελίδα 109** (Εύκολη ερμηνεία, ασαφής σύνδεση κειμένου και νέων πληροφοριών)



Στο κλειστό κύκλωμα ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Τι είναι όμως το ηλεκτρικό ρεύμα; Η λέξη ροή δε σου είναι ξένη. Παρατήρησε τις εικόνες. Τι ροή παρατηρείς σε καθεμιά από αυτές;

- iii. «Η εικόνα προσθέτει νέα στοιχεία, αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του θέματος.»

Ενδεικτικό παράδειγμα αυτής της υποκατηγορίας συνδετικού εικονιστικού υλικού είναι η εικόνα 101α στη σελίδα 101 του βιβλίου των Φυσικών Επιστημών.



#### 4.4 Διαδικασία ανάλυσης δεδομένων

Για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας, την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων και την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων ακολουθήθηκαν συγκεκριμένα βήματα, τα οποία βοήθησαν στη συνοχή της έρευνας και την οργάνωση της διαδικασίας. Τα βήματα είναι τα εξής:

##### 1<sup>ο</sup> Βήμα

Αρχικά, επιλέχθηκε το υπό ανάλυση υλικό, το οποίο όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω είναι το εικονιστικό υλικό των σχολικών εγχειριδίων της Φυσικής και των Μαθηματικών για την Ε΄ τάξη του δημοτικού. (βλ. ενότητα 4.2)

##### 2<sup>ο</sup> Βήμα

Στη συνέχεια, το εργαλείο ανάλυσης των Slough και McTigue (2013) προσαρμόστηκε στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια και συνδυάστηκε με κάποιους άξονες από το εργαλείο ανάλυσης των Κουλαϊδή κ.α. (2002). Έτσι, συντάχθηκε το εργαλείο ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας. Επίσης συντάχθηκε ένα εγχειρίδιο κωδικοποίησης με το όνομα και τον ορισμό του κάθε άξονα και δόθηκε ένα ενδεικτικό παράδειγμα για την βέλτιστη κατανόηση από τον αναγνώστη. Οι άξονες έχουν καθοριστεί και αναλυθεί εκτενώς στο προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. ενότητα 4.3). Επιπλέον, καθορίστηκαν οι περιορισμοί της έρευνας και ορίστηκε η ταυτότητα της εκάστοτε μονάδας ανάλυσης.

##### 3<sup>ο</sup> Βήμα

Για την τρίτη φάση της διαδικασίας, δημιουργήθηκαν δύο υπολογιστικά φύλλα, ένα για τις μονάδες ανάλυσης των Φυσικών Επιστημών και ένα για τις μονάδες ανάλυσης των Μαθηματικών. Σε αυτά τα φύλλα περιέχεται το κωδικοποιημένο όνομα της εκάστοτε μονάδας και η ανάλυση της σύμφωνα με τους καθορισμένους άξονες του εργαλείου.

##### 4<sup>ο</sup> Βήμα

Έπειτα, πραγματοποιήθηκε η ανάγνωση, η ερμηνεία και η κατηγοριοποίηση των μονάδων ανάλυσης. Το εικονιστικό υλικό μελετήθηκε και αναλύθηκε πρώτα σε επίπεδο κειμένου, έπειτα σε επίπεδο

εικονιστικών στοιχείων και τέλος σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου. Οι απαντήσεις καταγράφηκαν στο υπολογιστικό φύλλο και από αυτό έγινε η εξαγωγή των αποτελεσμάτων της ερευνητικής διαδικασίας. Προσδιορίστηκαν οι συχνότητες και τα ποσοστά και παρουσιάζονται ξεχωριστά για κάθε άξονα του εργαλείου ανάλυσης και για κάθε σχολικό εγχειρίδιο σε επόμενη ενότητα. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο  $\chi^2$  ώστε να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων του εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών και του εγχειριδίου των Μαθηματικών. Η τιμή του  $\chi^2$  αποτελεί ένδειξη της ύπαρξης συσχετίσεων. Επιπλέον, η εξέταση των τιμών των τυποποιημένων υπολοίπων συνιστά ένα τρόπο ερμηνείας αυτών των συσχετίσεων. Έτσι, στους πίνακες συνάφειας παρουσιάζονται οι ακόλουθες τιμές: (α) οι παρατηρούμενες τιμές, (β) τα τυποποιημένα υπόλοιπα (εντός αγκυλών) και (γ) ένα πρόσημο (+, -) που δηλώνει κατά πόσο οι παρατηρούμενες τιμές είναι μεγαλύτερες (+) ή μικρότερες (-) από τις αναμενόμενες τιμές.

#### **4.5 Ανακεφαλαίωση**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε η μεθοδολογία της παρούσας έρευνας, που στόχο είχε την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών για την Ε΄ τάξη του δημοτικού σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάστηκαν το εμπειρικό υλικό και οι μονάδες ανάλυσης και περιγράφηκε με λεπτομέρειες το εργαλείο ανάλυσης. Σε ξεχωριστή ενότητα του κεφαλαίου δίνεται ορισμός για κάθε άξονα ανάλυσης, γίνεται εκτενής περιγραφή του και υπάρχει ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είτε από το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών είτε από το εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Τέλος, περιγράφεται η διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας και ο τρόπος ανάλυσης των δεδομένων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των εικονιστικών στοιχείων των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Για την παρούσα εργασία αναλύθηκαν το τετράδιο εργασιών, Φυσικά Δημοτικού – Ερευνώ και Ανακαλύπτω (Αποστολάκης κ.α., 2006) και το βιβλίο μαθητή, Μαθηματικά (Κακαδιάρης, Μπελίτσου, Στεφανίδης, Χρονοπούλου, 2006). Τα σχολικά εγχειρίδια αναλύθηκαν σύμφωνα με το εργαλείο ανάλυσης που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. Ενότητα 4.3). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων παρατίθενται ξεχωριστά για κάθε άξονα του εργαλείου ανάλυσης. Ακολουθεί συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών.

### 5.2 Αποτελέσματα της ανάλυσης του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων για τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά

Το εικονιστικό υλικό του τετραδίου εργασιών για τις Φυσικές Επιστήμες και του βιβλίου μαθητή για τα Μαθηματικά αναλύθηκε σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου. Σύμφωνα με την παρούσα εργασία, βρέθηκαν συνολικά 842 μονάδες ανάλυσης από τις οποίες οι 476 βρίσκονται στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και οι 366 στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Παρακάτω, παρατίθενται τα αποτελέσματα, που προέκυψαν, για κάθε άξονα του εργαλείου ανάλυσης.

#### 5.2.1 Αποτελέσματα ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο κειμένου

Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο κειμένου ήταν: (α) η «δομή του κειμένου», (β) η «αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη», (γ) η «μορφή της σελίδας» και (δ) η «αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου».

### Δομή του κειμένου

Με βάση την κατεύθυνση και τον προσανατολισμό του κειμένου που υπάρχει στην υπό ανάλυση σελίδα τα κείμενα διακρίνονται σε: (α) «γραμμικά» ή (β) «μη γραμμικά». Στον Πίνακα 5.1. παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της δομής του κειμένου στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.1 Η δομή του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών: συχνότητες και ποσοστά**

Δομή του κειμένου	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Γραμμική»	467	98,1	198	54,1
«Μη γραμμική»	9	1,9	168	45,9

Στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών από τις 476 μονάδες ανάλυσης, οι 467 (98,1%) έχουν «γραμμική» δομή κειμένου, ενώ μόνο οι 9 (1,9%) έχουν «μη γραμμική» δομή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι σε αυτό τον άξονα η ανάλυση αφορά το περιεχόμενο ολόκληρης της σελίδας, συμπεραίνουμε ότι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών είναι ελάχιστες οι σελίδες με «μη γραμμική» δομή. Ο αναγνώστης ακολουθεί την αυστηρή σειρά ανάγνωσης του κειμένου, το οποίο δεν του δίνει τη δυνατότητα να περιπλανηθεί στη σελίδα με διάφορους τρόπους.

Αναφορικά με το σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών από τις 366 μονάδες ανάλυσης, οι 198 (54,1%) έχουν «γραμμική» δομή κειμένου, ενώ οι 168 (45,9%) έχουν «μη γραμμική» δομή. Εδώ, παρατηρούμε ότι το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, κατά το ήμισυ, έχει διαφορετική γραμμικότητα. Αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής σχεδόν στις μισές σελίδες επιβάλλεται να ακολουθήσει τον αυστηρό τρόπο ανάγνωσης ενώ σε στις υπόλοιπες σελίδες έχει την δυνατότητα αυτενέργειας.

Από τη συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων που αφορούν τη δομή του κειμένου για τα δύο εγχειρίδια προκύπτει ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις. Στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ο αναγνώστης ακολουθεί την αυστηρή σειρά ανάγνωσης του κειμένου σε όλη την έκταση του βιβλίου, ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών η γραμμικότητα εναλλάσσεται με αποτέλεσμα περίπου το μισό εγχειρίδιο να έχει γραμμική δομή και το άλλο μισό να έχει μη γραμμική δομή. Έτσι, ο αναγνώστης σε κάποιες σελίδες μπορεί να περιπλανηθεί με διάφορους τρόπους ανάγνωσης, όταν το εικονιστικό υλικό διαθέτει νοηματική αυτονομία και διαβάζεται ανεξάρτητα από το βασικό κείμενο ή να υποχρεωθεί να ακολουθήσει την αυστηρή δομή του κειμένου.

Επιπλέον, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες της δομής του κειμένου και στα δύο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 238,75$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.2):

- Η κατηγορία «γραμμική» δομή στο κείμενο τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.
- Η κατηγορία «μη γραμμική» δομή στο κείμενο τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.2: Οι συχνότητες των κατηγοριών της δομής του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Δομή κειμένου	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Γραμμική»	467 [+4,67]	198 [-5,33]
«Μη γραμμική»	9 [-9,05]	168 [+10,32]

#### *Αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη*

Σύμφωνα με τον τρόπο που το κείμενο μεταδίδει τις πληροφορίες στον αναγνώστη, τον τρόπο που τον προδιαθέτει για τη συνέχιση της ανάγνωσης και τα εκφραστικά μέσα που χρησιμοποιεί, το κείμενο διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «ενημερωτικό / χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο», (β) «το κείμενο χρησιμοποιεί β' πρόσωπο (εσύ/ εσείς) και φαίνεται σαν να μιλάει στον αναγνώστη», (γ) «το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα», (δ) «το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά». Στον Πίνακα 5.3 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.3 Η αλληλεπίδραση του κειμένου και του αναγνώστη στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Ενημερωτικό / χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο»	39	8,2	159	43,4
«Το κείμενο χρησιμοποιεί β' πρόσωπο (εσύ / εσείς) και φαίνεται σαν να μιλάει στον αναγνώστη»	71	14,9	0	0

«Το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα»	209	43,9	159	43,4
«Το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά»	157	33	48	13,2

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση του κειμένου και του αναγνώστη στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, από τις 476 μονάδες ανάλυσης στις 209 (43,9%) «το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα», στις 157 (33%) «το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά», στις 71 (14,9%) «το κείμενο χρησιμοποιεί β' πρόσωπο και φαίνεται σαν να μιλάει στον αναγνώστη» και στις 39 (8,2%) το κείμενο έχει «ενημερωτικό χαρακτήρα χρησιμοποιώντας συνήθως παθητική φωνή ενώ προσανατολίζεται προς το μεταδοτικό μοντέλο γνώσεων».

Σχετικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, από τις 366 μονάδες ανάλυσης στις 159 (43,4%) το κείμενο έχει «ενημερωτικό χαρακτήρα χρησιμοποιώντας συνήθως παθητική φωνή ενώ προσανατολίζεται προς το μεταδοτικό μοντέλο γνώσεων», στις 159 (43,4%) «το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα» και στις 48 (13,2%) «το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά». Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν υπήρχαν μονάδες ανάλυσης στις οποίες «το κείμενο χρησιμοποιεί β' πρόσωπο ή φαίνεται σαν να μιλάει στον αναγνώστη».

Από τη συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων που αφορούν στην αλληλεπίδραση του κειμένου και του αναγνώστη για τα δύο εγχειρίδια προκύπτει ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις. Ειδικότερα, στο κείμενο του εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών φαίνεται να κυριαρχεί η ενεργητική ανάγνωση και η ενθάρρυνση του αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα, ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών το κείμενο φαίνεται να έχει περισσότερο ενημερωτικό χαρακτήρα με χρήση παθητικής φωνής. Αξιοσημείωτο είναι ότι στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών δεν χρησιμοποιείται καθόλου το β' πρόσωπο.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες της αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 135,85$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.4):

- Η κατηγορία «ενημερωτικός χαρακτήρας με τη χρήση παθητικής φωνής με προσανατολισμό του κειμένου προς το μεταδοτικό μοντέλο» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

- Η κατηγορία «το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

**Πίνακας 5.4 Οι συχνότητες των κατηγοριών της αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Ενημερωτικό/ Χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο»	39 [-6,37]	159 [+6,71]
«Το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη κάνοντας ερωτήσεις στις οποίες κάνει προβλέψεις, αντιδράει και θέτει ερωτήματα»	209 [+1,13]	159 [-1,19]
«Το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά»	157 [+4,75]	48 [-5,00]

### **Μορφή της σελίδας**

Ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνει σε ένα δισέλιδο, το εικονιστικό υλικό διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «μονή σελίδα» ή (β) «δισέλιδο». Στον Πίνακα 5.5 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της μορφής της σελίδας στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.5 Η μορφή της σελίδας στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Μορφή της σελίδας	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Μονή σελίδα»	476	100	366	100
«Δισέλιδο»	0	0	0	0

Αναφορικά με το εικονιστικό υλικό στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών όλες οι μονάδες ανάλυσης βρίσκονται σε μια μόνο σελίδα. Ομοίως, όλες οι μονάδες ανάλυσης στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών βρίσκονται σε μία μόνο σελίδα.



Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5.5 συνολικά και οι 842 μονάδες ανάλυσης απεικονίζονται αποκλειστικά σε μία μόνο σελίδα, δηλαδή τα εικονιστικά στοιχεία εκτείνονται στα όρια μιας σελίδας και όχι σε αντικρουστές σελίδες.

### **Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου**

Ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνουν τα εικονιστικά στοιχεία σε σχέση με το κείμενο διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες: (α) «εικονιστικό υλικό > κείμενο», όταν τα εικονιστικά στοιχεία καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο στις σελίδες απ' ό,τι το κείμενο, (β) «εικονιστικό υλικό = κείμενο», όταν τα εικονιστικά στοιχεία καταλαμβάνουν ίσο χώρο με το κείμενο και (γ) «εικονιστικό υλικό < κείμενο», όταν τα εικονιστικά στοιχεία καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο στις σελίδες απ' ό,τι το κείμενο. Επισημαίνεται πως όταν εξετάζουμε την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου χρησιμοποιούμε ως σημείο αναφοράς ένα δισέλιδο και όχι μια μεμονωμένη σελίδα. Στον Πίνακα 5.6 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της αναλογίας του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.6 Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Εικονιστικό υλικό > Κείμενο»	331	69,5	212	57,9
«Εικονιστικό υλικό = Κείμενο»	102	21,4	81	22,1
«Εικονιστικό υλικό < Κείμενο»	43	9,1	73	20

Σχετικά με την αναλογία του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών από τις 476 μονάδες που αναλύθηκαν οι 331 (69,5%) βρίσκονται σε σελίδες όπου το εικονιστικό υλικό κατέχει μεγαλύτερη έκταση στις σελίδες σε σχέση με το κείμενο, οι 102 (21,4%) μονάδες ανάλυσης βρίσκονται σε σελίδες όπου το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει ίσο χώρο με το κείμενο, ενώ οι 43 (9,1%) μονάδες ανάλυσης βρίσκονται σε σελίδες όπου το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει λιγότερο χώρο σε σχέση με το κείμενο.

Αναφορικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών από τις 366 μονάδες που αναλύθηκαν οι 212 (57,9%) βρίσκονται σε σελίδες όπου το εικονιστικό υλικό κατέχει μεγαλύτερη έκταση στις σελίδες σε σχέση με το κείμενο, οι 81 (22,1%) μονάδες ανάλυσης βρίσκονται σε σελίδες όπου το εικονιστικό υλικό

καταλαμβάνει ίσο χώρο με το κείμενο, ενώ οι 73 (20%) μονάδες ανάλυσης βρίσκονται σε σελίδες όπου το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει λιγότερο χώρο σε σχέση με το κείμενο.

Μελετώντας τις εκατοστιαίες συχνότητες στον Πίνακα 5.6 διαπιστώνουμε ότι τα δυο εγχειρίδια έχουν περίπου την ίδια αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου. Συνολικά για τα δυο εγχειρίδια, σε ποσοστό 85,8% το εικονιστικό υλικό καταλαμβάνει περισσότερο ή ίσο χώρο σε σχέση με το κείμενο. Η συνολική εμφάνιση της σελίδας προσελκύει το ενδιαφέρον και αυξάνει τη συμμετοχή του μαθητή, για να διατηρηθεί λοιπόν η προσοχή του μαθητή, εκτός του βασικού κειμένου υπάρχουν εικόνες, πίνακες και πλαίσια με παράλληλες πληροφορίες.

Επιπλέον, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες της αναλογίας εικονιστικού υλικού και κειμένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 22,26$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στην ακόλουθη τάση (βλ. Πίνακας 5.7):

- Η κατηγορία «εικονιστικό υλικό < κείμενο» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.7: Οι συχνότητες των κατηγοριών της αναλογίας του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Εικονιστικό υλικό > Κείμενο»	331 [+1,37]	212 [-1,56]
«Εικονιστικό υλικό = Κείμενο»	102 [-0,14]	81 [+0,16]
«Εικονιστικό υλικό < Κείμενο»	43 [-2,79]	73 [+3,18]

### 5.2.2 Αποτελέσματα ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων

Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων ήταν: (α) η «ποικιλία των χρωμάτων», (β) η «τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα», (γ) η «κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού», (δ) η «συστηματικότητα» και (ε) ο «βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου».

#### *Ποικιλία χρωμάτων*

Με βάση την ποικιλία των χρωμάτων τους τα εικονιστικά στοιχεία διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία» ή (β) «ασπρόμαυρα εικονιστικά στοιχεία». Στον

Πίνακα 5.8 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της ποικιλίας των χρωμάτων του εικονιστικού υλικού στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.8 Η ποικιλία των χρωμάτων στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Ποικιλία χρωμάτων	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	f
«Έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία»	472	99,2	359	98,1
«Ασπρόμαυρα εικονιστικά στοιχεία»	4	0,8	7	1,9

Αναφορικά με το εικονιστικό υλικό στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών 472 (99,2%) μονάδες ανάλυσης είναι «έγχρωμες» ενώ μόνο 4 (0,8%) μονάδες ανάλυσης είναι «ασπρόμαυρες».

Για το εγχειρίδιο των Μαθηματικών από τις 366 μονάδες που αναλύθηκαν, οι 359 (98,1%) μονάδες ανάλυσης είναι «έγχρωμες» ενώ οι 7 (1,9%) μονάδες ανάλυσης είναι «ασπρόμαυρες».

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5.8 συνολικά για τα δυο εγχειρίδια από τις 842 μονάδες ανάλυσης οι 831 (98,7%) είναι «έγχρωμες» ενώ οι 11 (1,3%) είναι «ασπρόμαυρες». Όπως είναι φανερό, είναι ελάχιστα τα εικονιστικά στοιχεία μόνο με άσπρο και μαύρο χρώμα. Τα εγχειρίδια απευθύνονται σε μαθητές της Ε΄ τάξης του δημοτικού, οπότε για να προκληθεί το ενδιαφέρον τους απαιτούνται εικόνες με χρώματα, για αυτό το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών σχεδόν σε όλη του την έκταση έχει έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία.

Παρατηρώντας τις συχνότητες των κατηγοριών της ποικιλίας των χρωμάτων του εικονιστικού υλικού για τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες της ποικιλίας των χρωμάτων του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 1,11$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,2921$ ).

#### **Τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα**

Η τυπικότητα ορίζεται ως ο βαθμός συγκρότησης, επεξεργασίας και συνολικής οργάνωσης του εκφραστικού μέσου γενικά. Για τη μέτρηση της τυπικότητας έχουν δημιουργηθεί κάποιοι δείκτες τυπικότητας, όπως η παρουσία στοιχείων του επιστημονικού κώδικα, η ποικιλία των χρωμάτων, οι διαβαθμίσεις του χρώματος και η απεικόνιση του φόντου. Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω στοιχεία, γίνεται μια σύνθεση και τα εικονιστικά στοιχεία κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες: (α) «χαμηλή» τυπικότητα όταν απουσιάζουν τα μαθηματικά σύμβολα ή τα γεωμετρικά σχήματα ή οι ορθογώνιες

συντεταγμένες και οι σειρές γραμμάτων ή αριθμών, (β) «μέση» τυπικότητα όταν υπάρχουν μαθηματικά σύμβολα ή γεωμετρικά σχήματα ή ορθογώνιες συντεταγμένες ή σειρές γραμμάτων ή αριθμών και (γ) «υψηλή» τυπικότητα όταν υπάρχουν μαθηματικά σύμβολα ή γεωμετρικά σχήματα ή ορθογώνιες συντεταγμένες και σειρές γραμμάτων ή αριθμών. Στον Πίνακα 5.9 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της τυπικότητας του εικονιστικού κώδικα στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.9 Η τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	F	%
«Χαμηλή»	418	87,8	71	19,4
«Μέση»	58	12,2	223	60,9
«Υψηλή»	0	0	72	19,7

Όσον αφορά την τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, από τα 476 εικονιστικά στοιχεία, τα 418 (87,8%) έχουν «χαμηλή» τυπικότητα και τα 58 (12,2%) έχουν «μέση» τυπικότητα. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχουν εικονιστικά στοιχεία με «υψηλή» τυπικότητα σε αυτό το εγχειρίδιο.

Σχετικά με την τυπικότητα των εικονιστικών στοιχείων του εγχειριδίου των Μαθηματικών, από τα 366 στοιχεία που βρέθηκαν, τα 223 (60,9%) έχουν «μέση» τυπικότητα, τα 72 (19,7%) έχουν «υψηλή» τυπικότητα και τα 71 (19,4%) έχουν «χαμηλή» τυπικότητα,.

Συγκριτικά για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών παρατηρείται ότι στις Φυσικές Επιστήμες το εγχειρίδιο της Ε΄ τάξης του δημοτικού έχει σε μεγάλο ποσοστό (87,8%) «χαμηλή» τυπικότητα», αντιθέτως ο βαθμός τυπικότητας στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών ποικίλει στα εικονιστικά στοιχεία. Η ύπαρξη μαθηματικών συμβόλων ή γεωμετρικών σχημάτων ή ορθογώνιων συντεταγμένων ή σειρών γραμμάτων ή αριθμών έχει ως αποτέλεσμα το 60,9% των εικονιστικών στοιχείων του εγχειριδίου των Μαθηματικών να χαρακτηρίζεται με «μέση» τυπικότητα. Για τον ίδιο βαθμό τυπικότητας και το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών το ποσοστό των εικονιστικών στοιχείων είναι 12,2%. Μεγάλη διαφοροποίηση παρατηρούμε στην «υψηλή» τυπικότητα καθώς δεν βρέθηκε κανένα εικονιστικό στοιχείο στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών, με «υψηλή» τυπικότητα χαρακτηρίζονται τα 19,7% των εικονιστικών στοιχείων που αναλύθηκαν. Γενικά, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιεί πολλά καθημερινά υλικά,

πειράματα και εικόνες, για να βοηθήσει τον μαθητή να σχηματίσει μια πρώτη εικόνα για το φυσικό κόσμο. Αντιθέτως, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών περιέχει περισσότερα στοιχεία επιστημονικού κώδικα για αυτό το 80,6% των εικονιστικών στοιχείων χαρακτηρίζονται με «μέσο» ή «υψηλό» βαθμό τυπικότητας σε σχέση με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών που μόλις το 12,2% των εικονιστικών στοιχείων χαρακτηρίζεται με τον ίδιο βαθμό τυπικότητας.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες της τυπικότητας του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2=315,12$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.10):

- Η κατηγορία «χαμηλή» τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.
- Η κατηγορία «μέση» τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.10: Οι συχνότητες των κατηγοριών της τυπικότητας του εικονιστικού κώδικα στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Χαμηλή»	418 [+8,51]	71 [-9,71]
«Μέση»	58 [-8,00]	223 [+9,13]

#### **Κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού**

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της γραφικής μορφής, το εικονιστικό υλικό κατατάσσεται στις εξής κατηγορίες: (α) «φωτογραφία», όταν υπάρχουν απόλυτα ρεαλιστικές απεικονίσεις ενός αντικειμένου ή ενός φαινομένου όπως αυτό θα γινόταν αντιληπτό από τον αναγνώστη στην καθημερινή ζωή, (β) «νατουραλιστικό σχέδιο», όταν όλα τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου εικονίζονται με λεπτομέρειες, (γ) «τυποποιημένο σχέδιο», όταν όλα τα εικονιστικά στοιχεία εμφανίζονται μόνο με τα εξωτερικά τους περιγράμματα ή με συμβολικά σχέδια, (δ) «εικόνα γλωσσάρι», όταν όλα τα μέρη της εικόνας ονομάζονται με ετικέτες, (ε) «διάγραμμα κλίμακας», όταν δίπλα στο εικονιστικό υλικό εμφανίζεται μια κλίμακα για την ανάδειξη του μεγέθους, (στ) «διάγραμμα ροής - κύκλου», όταν δίπλα στο εικονιστικό υλικό σημειώνονται, ανάμεσα στα στάδια μιας κυκλικής διαδικασίας, βέλη ή αριθμοί, (ζ) «διάγραμμα ροής - σειρά», όταν δίπλα στο εικονιστικό υλικό σημειώνονται, ανάμεσα στα στάδια μιας γραμμικής διαδικασίας, βέλη ή αριθμοί, (η) «τομή/ διατομή», όταν τα εσωτερικά μέρη ή οι διαδικασίες ονομάζονται με ετικέτες, (θ) «χάρτες», όταν στο εικονιστικό υλικό δίνονται γεωγραφικά

χαρακτηριστικά και επισημαίνονται για να δείξουν χωρική σχέση με άλλα, (ι) «πίνακες», όταν το εικονιστικό υλικό δίνεται σε μορφή πίνακα, ο οποίος δημιουργείται από κελιά, που παράγονται από γραμμές και στήλες, (κ) «διαγράμματα / ιστοριογραμμές», όταν το εικονιστικό υλικό δίνεται σε μορφή διαγράμματος/ ιστοριογραμμής και (λ) «υβρίδια», όταν το εικονιστικό υλικό συνθέτεται με τη μορφή δύο ή περισσότερων ειδών εικονιστικού υλικού από τα παραπάνω. Στον Πίνακα 5.11 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της ταξινόμησης του εικονιστικού υλικού στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.11 Κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Φωτογραφία»	335	70,4	0	0
«Νατουραλιστικό σχέδιο»	19	4,1	5	1,4
«Τυποποιημένο σχέδιο»	84	17,6	257	70,2
«Εικόνα Γλωσσάρι»	4	0,8	0	0
«Διάγραμμα Κλίμακας»	0	0	2	0,6
«Διάγραμμα ροής – Κύκλου»	0	0	0	0
«Διάγραμμα ροής – Σειρά»	1	0,2	17	4,6
«Τομή / Διατομή»	2	0,4	0	0
«Χάρτες»	0	0	4	1,1
«Πίνακες»	22	4,6	40	10,9
«Διαγράμματα / Ιστοριογραμμές»	0	0	20	5,5
«Υβρίδια»	9	1,9	21	5,7

Σχετικά με την ταξινόμηση σε κατηγορίες του εικονιστικού υλικού στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών από τις 476 μονάδες ανάλυσης, οι 335 (70,4%) δίνονται με τη μορφή «φωτογραφίας», οι 84 (17,6%) ως «τυποποιημένο σχέδιο», οι 22 (4,6%) ως «πίνακας», οι 19 (4,1%) ως «νατουραλιστικό σχέδιο», οι 9 (1,9%) ως «υβρίδια», οι 4 (0,8%) ως «εικόνα γλωσσάρι», οι 2 (0,4%) ως «τομή/ διατομή» και 1 (0,2%) ως «διάγραμμα ροής – σειρά». Για το συγκεκριμένο εγχειρίδιο δεν βρέθηκε κανένα

εικονιστικό στοιχείο που να δίνεται με τη μορφή «διαγράμματος κλίμακας» ή «διαγράμματος ροής – κύκλου» ή «χάρτη» ή «διαγράμματος/ ιστοριογραμμής».

Αντίστοιχα, για το εικονιστικό υλικό του εγχειριδίου των Μαθηματικών από τις 366 μονάδες ανάλυσης, οι 257 (70,2%) δίνονται ως «τυποποιημένο σχέδιο», οι 40 (10,9%) ως «πίνακας», οι 21 (5,7%) ως «υβρίδια», οι 20 (5,5%) ως «διαγράμματα/ ιστοριογραμμές», οι 17 (4,6%) ως «διάγραμμα ροής – σειρά», οι 5 (1,4%) δίνονται ως «νατουραλιστικό σχέδιο», οι 4 (1,1%) ως «χάρτης» και οι 2 (0,6%) ως «διάγραμμα κλίμακας». Για αυτό το εγχειρίδιο δεν βρέθηκε κανένα εικονιστικό υλικό που να δίνεται με τη μορφή «φωτογραφίας» ή «εικόνας γλωσσάρι» ή «διαγράμματος ροής – κύκλου» ή «τομής/ διατομής».

Συγκριτικά για τα δυο εγχειρίδια, στον Πίνακα 5.11 παρατηρείται ότι το 70,4% των εικονιστικών στοιχείων στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών έχει τη μορφή «φωτογραφίας» ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών δεν βρέθηκε κανένα εικονιστικό στοιχείο αυτής της μορφής. Οι Φυσικές Επιστήμες χρησιμοποιούν κυρίως απλά, καθημερινά υλικά και κατανοητές εικόνες ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές να χτίσουν ένα νοητικό μοντέλο. Αντιθέτως, τα Μαθηματικά χρησιμοποιούν, σε ποσοστό 22,7%, στοιχεία επιστημονικού κώδικα όπως είναι τα «διαγράμματα κλίμακας», «διαγράμματα ροής – σειρά», «χάρτες», «πίνακες» και «διαγράμματα/ ιστοριογραμμές», ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών είναι 4,8%.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες της κατηγοριοποίησης του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 81,16$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.12).

- Οι κατηγορίες «φωτογραφίες», «νατουραλιστικά σχέδια», «τυποποιημένα σχέδια» και «χάρτες» τείνουν να εμφανίζονται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.
- Οι κατηγορίες «διάγραμμα κλίμακας», «διάγραμμα ροής – κύκλου», «διάγραμμα ροής – σειρά» και «διαγράμματα / ιστοριογραμμές» τείνουν να εμφανίζονται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.
- Η κατηγορία «πίνακες» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.
- Η κατηγορία «υβρίδια» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.12: Οι συχνότητες των κατηγοριών της κατηγοριοποίησης του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Κατηγοριοποίηση εικονιστικού υλικού	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Φωτογραφία» «Νατουραλιστικό σχέδιο» «Τυποποιημένο σχέδιο» «Χάρτες»	438 [+2,01]	266 [-2,29]
«Εικόνα Γλωσσάρι» «Τομή / Διατομή»	6 [+1,42]	0 [-1,61]
«Διάγραμμα Κλίμακας» «Διάγραμμα ροής – Κύκλου» «Διάγραμμα ροής – Σειρά» «Διαγράμματα / Ιστοριογραμμές»	1 [-4,55]	39 [+5,18]
«Πίνακες»	22 [-2,2]	40 [+2,51]
«Υβρίδια»	9 [-1,93]	21 [+2,2]

### **Συστηματικότητα**

Για να γίνει η αξιολόγηση της συστηματικότητας λαμβάνεται υπόψη αν το εικονιστικό υλικό έχει ενταχθεί σε ένα ευρύτερο πλαίσιο και αν βοηθάει τους μαθητές να χτίσουν ολοκληρωμένο νοητικό μοντέλο. Σύμφωνα με αυτά τα χαρακτηριστικά η συστηματικότητα διακρίνεται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «χαμηλή», όταν το εικονιστικό υλικό απεικονίζει μια απομονωμένη μονάδα, η οποία δεν έχει ενσωματωθεί σε ένα μεγαλύτερο σύστημα, (β) «μεσαία», όταν τα εικονιστικά στοιχεία αντιπροσωπεύουν μια πιο εμφανή πτυχή του συστήματος και (γ) «υψηλή», όταν το εικονιστικό υλικό βοηθάει τους αναγνώστες να χτίσουν ένα νοητικό μοντέλο του συστήματος δηλαδή παρουσιάζουν μια σειρά πλαισίων ή δείχνουν την αλλαγή που εμφανίζουν με την πάροδο του χρόνου. Επισημαίνεται πως όταν εξετάζουμε τη συστηματικότητα του εικονιστικού υλικού λαμβάνονται υπόψη οι ετικέτες και οι λεζάντες τους. Στον Πίνακα 5.13 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της συστηματικότητας του εικονιστικού υλικού στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.



**Πίνακας 5.13 Η συστηματικότητα του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Συστηματικότητα	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Χαμηλή»	389	81,7	198	54,1
«Μεσαία»	68	14,3	102	27,9
«Υψηλή»	19	4	66	18

Όσον αφορά τις Φυσικές Επιστήμες, από τις 476 μονάδες ανάλυσης, οι 389 (81,7%) έχουν «χαμηλή» συστηματικότητα, οι 68 (14,3%) έχουν «μεσαία» συστηματικότητα και οι 19 (4%) έχουν «υψηλή» συστηματικότητα. Αυτό σημαίνει ότι πάνω από τα  $\frac{3}{4}$  του εικονιστικού υλικού στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών δείχνουν μια απομονωμένη μονάδα, η οποία δεν έχει ενσωματωθεί σε κάποιο μεγαλύτερο σύστημα ενώ μόνο το 4% του εικονιστικού υλικού βοηθά τους αναγνώστες να χτίσουν ένα νοητικό μοντέλο του συστήματος.

Σχετικά με τα Μαθηματικά, από τις 366 μονάδες ανάλυσης, οι 198 (54,1%) έχουν «χαμηλή» συστηματικότητα, οι 102 (27,9%) έχουν «μεσαία» συστηματικότητα και οι 66 (18%) έχουν «υψηλή» συστηματικότητα. Περίπου οι μισές μονάδες ανάλυσης έχουν «χαμηλή» συστηματικότητα και αυτό συμβαίνει διότι τα εικονιστικά στοιχεία είναι απομονωμένα και δεν έχουν ενσωματωθεί σε κάποιο μεγαλύτερο σύστημα. Το 45% του εικονιστικού υλικού έχει είτε «μεσαία» είτε «υψηλή» συστηματικότητα, δηλαδή σε αυτές τις περιπτώσεις γίνεται προσπάθεια οι μαθητές να δουν κάποια πτυχή του συστήματος ή να δημιουργήσουν ένα νοητικό μοντέλο του συστήματος.

Συγκριτικά για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, παρατηρείται ότι οι περισσότερες μονάδες ανάλυσης έχουν χαμηλή συστηματικότητα. Ωστόσο, στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών η πλειοψηφία των μονάδων ανάλυσης είναι απομονωμένες και δεν έχουν ενσωματωθεί σε κάποιο μεγαλύτερο σύστημα (81,7%), ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών το 45% του εικονιστικού υλικού τείνει να βοηθήσει το μαθητή να δει κάποια πτυχή του συστήματος ή να δημιουργήσει κάποιο νοητικό μοντέλο για αυτό.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες της συστηματικότητας του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2=81,96$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.14):

- Η «χαμηλή» συστηματικότητα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

- Η «μεσαία» συστηματικότητα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.
- Η «υψηλή» συστηματικότητα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.14: Οι συχνότητες των κατηγοριών της συστηματικότητας του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Συστηματικότητα	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Χαμηλή»	389 [+3,14]	198 [-3,58]
«Μεσαία»	68 [-2,87]	102 [+3,27]
«Υψηλή»	19 [-4,19]	66 [+4,78]

#### **Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού**

Η επιστημονική εξειδίκευση του περιεχομένου αναφέρεται στη σαφή διάκριση της επιστημονικής από την καθημερινή βιωματική γνώση και υποστηρίζεται λειτουργικά από την έννοια της ταξινόμησης. Το περιεχόμενο της κάθε εικόνας προσδιορίζεται από το κείμενο της λεζάντας, έτσι η ταξινόμηση κατατάσσεται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «ασθενής ταξινόμηση», όταν υπάρχουν μόνο καθημερινοί όροι και τα όρια μεταξύ της επιστημονικής και της καθημερινής γνώσης δεν διακρίνονται σαφώς και (β) «ισχυρή ταξινόμηση», όταν υπάρχουν προτάσεις με γενικούς επιστημονικούς όρους που επεκτείνουν και γενικεύουν το νόημα του εικονιστικού υλικού. Στον Πίνακα 5.15 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών του βαθμού επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.15 Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Ισχυρή ταξινόμηση»	5	1,1	38	10,4
«Ασθενής ταξινόμηση»	471	98,9	328	89,6

Αναφορικά με το εικονιστικό υλικό στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, από τις 476 μονάδες ανάλυσης οι 471 (98,9%) παρουσιάζουν «ασθενή ταξινόμηση» ενώ οι 5 (1,1%) παρουσιάζουν «ισχυρή ταξινόμηση».

Σε ότι αφορά το εικονιστικό υλικό στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών από τις 366 μονάδες ανάλυσης οι 328 (89,6%) παρουσιάζουν «ασθενή ταξινόμηση» ενώ οι 38 (10,4%) παρουσιάζουν «ισχυρή ταξινόμηση».

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.15 για το βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού, τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών παρουσιάζουν κυρίως «ασθενή ταξινόμηση». Τα εγχειρίδια χρησιμοποιούν καθημερινούς όρους ενώ τα όρια μεταξύ της επιστημονικής και της καθημερινής γνώσης δεν διακρίνονται σαφώς. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα εγχειρίδια απευθύνονται σε μαθητές της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου, κατανοούμε το λόγο που υπερτερεί η «ασθενής ταξινόμηση». Οι μαθητές δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν ακόμα αυστηρούς επιστημονικούς όρους ή να προχωρήσουν σε γενικεύσεις για αυτό το εικονιστικό υλικό με «ισχυρή ταξινόμηση» είναι περιορισμένο.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες του βαθμού επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 35,28$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στην ακόλουθη τάση (βλ. Πίνακας 5.16):

- Η κατηγορία «ισχυρή ταξινόμηση» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.16: Οι συχνότητες των κατηγοριών του βαθμού επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού (ταξινόμηση)	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Ισχυρή ταξινόμηση»	5 [-3,81]	38 [+4,35]
«Ασθενής ταξινόμηση»	471 [+0,88]	328 [-1,01]

### 5.2.3 Αποτελέσματα ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου

Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου ήταν: (α) η «συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου», (β) η «συνάφεια

των εικόνων στις ερωτήσεις- δραστηριότητες του εγχειριδίου», (γ) οι «αναφορές του κειμένου στα εικονιστικά στοιχεία», (δ) οι «λεξάντες» και (ε) οι «σημασιολογικές σχέσεις εικονιστικών στοιχείων και κειμένου».

### **Συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου**

Ανάλογα με το πόσο κοντά βρίσκονται τα τμήματα του κειμένου και το εικονιστικό υλικό, δηλαδή σύμφωνα με τη χωρική σύνδεση του κειμένου και του εικονιστικού υλικού, γίνεται η εξής κατηγοριοποίηση: (α) «μη συνδεδεμένο», όταν το εικονιστικό υλικό είναι ανεξάρτητο και δεν υπάρχει τρόπος να συνδεθεί με το βοηθητικό κείμενο ή το αντίστροφο, (β) «περιφερικό», όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο είναι συνδεδεμένα αλλά βρίσκονται σε διαφορετικές σελίδες, (γ) «αντικρυστό», όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο αλλά σε διαφορετικές σελίδες, (δ) «άμεσο», όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο βρίσκονται στην ίδια σελίδα και είναι συνεχόμενα μεταξύ τους και (ε) «εγγύς», όταν το εικονιστικό υλικό και το βοηθητικό κείμενο βρίσκονται στην ίδια σελίδα αλλά δεν είναι συνεχόμενα μεταξύ τους. Στον Πίνακα 5.17 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της συνάφειας του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.17 Η συνάφεια του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	F	%
«Μη συνδεδεμένο»	0	0	1	0,3
«Περιφερικό»	12	2,5	10	2,7
«Αντικρυστό»	18	3,8	13	3,6
«Άμεσο»	435	91,4	331	90,4
«Εγγύς»	11	2,3	11	3

Σχετικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων, δηλαδή οι 435 (91,4%) συνδέονται με «άμεσο» τρόπο με το βοηθητικό κείμενο, οι 18 (3,8%) βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο αλλά σε διαφορετικές σελίδες, οι 12 (2,5%) μονάδες βρίσκονται σε διαφορετικές σελίδες και οι 11 (2,3%) βρίσκονται στην ίδια σελίδα. Δεν βρέθηκε κανένα εικονιστικό στοιχείο, το οποίο δεν είναι συνδεδεμένο με κείμενο.

Αναφορικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, τα 331 (90,4%) εικονιστικά στοιχεία είναι συνεχόμενα με το βοηθητικό κείμενο, τα 13 (3,6%) βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο αλλά σε διαφορετικές σελίδες, τα 11 (3%) βρίσκονται στην ίδια σελίδα, τα 10 (2,7%) βρίσκονται σε διαφορετικές σελίδες και 1 (0,3%) εικονιστικό στοιχείο δεν είναι συνδεδεμένο με κείμενο.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων διατάσσονται «άμεσα» και «εγγύς» (93,6%), δηλαδή προτιμάται τα εικονιστικά στοιχεία να βρίσκονται στο ίδιο δισέλιδο με το κείμενο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές ενοχλούνται να γυρνάνε μπρος – πίσω τις σελίδες για να συνδυάσουν τμήματα του κειμένου με το εικονιστικό υλικό. Επίσης, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.17, για τα δυο σχολικά εγχειρίδια βρέθηκε μόνο ένα εικονιστικό στοιχείο, το οποίο δεν είναι συνδεδεμένο με κείμενο.

Επιπλέον, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες της συνάφειας του κειμένου και του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 0,47$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,9254$ ).

#### **Συνάφεια εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου**

Με βάση τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου, τα εικονιστικά στοιχεία διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «συνδεδεμένα με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες» και (β) «ασύνδετα με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες». Στον Πίνακα 5.18 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της συνάφειας των εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.18 Η συνάφεια εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Συνάφεια εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	F	%
«Συνδεδεμένες με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες»	273	57,4	155	42,3
«Ασύνδετες με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες»	182	38,2	211	57,7
Δεν υπάρχουν ερωτήσεις-δραστηριότητες στο εγχειρίδιο	21	4,4	0	0

Σε ό,τι αφορά το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, 273 (57,4%) εικονιστικά στοιχεία συνδέονται με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου ενώ 182 (38,2%) εικονιστικά στοιχεία δεν

συνδέονται με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου, δηλαδή δεν υποστηρίζουν τις ερωτήσεις – δραστηριότητες που υπάρχουν στο βιβλίο ή στο τετράδιο εργασιών. Επιπλέον, βρέθηκαν 21 (4,4%) εικονιστικά στοιχεία, όπου το βιβλίο μαθητή και το τετράδιο εργασιών για το αντίστοιχο κεφάλαιο δεν είχαν ερωτήσεις – δραστηριότητες.

Σχετικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, 211 (57,7%) εικονιστικά στοιχεία δεν συνδέονται με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου, δηλαδή δεν υποστηρίζουν τις ερωτήσεις – δραστηριότητες που υπάρχουν στο βιβλίο ή στο τετράδιο εργασιών και 155 (42,3%) εικονιστικά στοιχεία συνδέονται με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας για τις Φυσικές Επιστήμες διαπιστώνεται σε μεγάλο ποσοστό (57,4%), η ύπαρξη συνάφειας του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου. Αντιθέτως, για το σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών, σε παρόμοιο ποσοστό (57,7%), παρατηρείται ότι το εικονιστικό υλικό δεν συνδέεται με τις ερωτήσεις - δραστηριότητες.

Επιπλέον, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες της συνάφειας των εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 42,02$ ,  $df = 2$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.19):

- Η κατηγορία «συνδεδεμένες εικόνες με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.
- Η κατηγορία «ασύνδετες εικόνες με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.19: Οι συχνότητες των κατηγοριών της συνάφειας του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις - δραστηριότητες στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Συνάφεια εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Συνδεδεμένες με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες»	273 [+2,00]	55 [-2,28]
«Ασύνδετες με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες»	182 [-2,70]	211 [+3.07]

*Αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό*

Ανάλογα με το αν γίνεται σαφής αναφορά ή ρητή παραπομπή του κειμένου στο εικονιστικό υλικό, γίνεται η εξής κατηγοριοποίηση : (α) «το κείμενο δεν αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό» ή (β) «το κείμενο αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό». Στον Πίνακα 5.20 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών της αναφοράς του κειμένου στο εικονιστικό υλικό στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.20 Η αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Το κείμενο δεν αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό»	236	49,6	202	55,2
«Το κείμενο αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό»	240	50,4	164	44,8

Όσον αφορά το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, σε 240 (50,4%) εικονιστικά στοιχεία το κείμενο κάνει σαφή αναφορά, ενώ σε 236 (49,6%) εικονιστικά στοιχεία το κείμενο δεν κάνει αναφορά.

Αναφορικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, σε 202 (55,2%) εικονιστικά στοιχεία το κείμενο δεν κάνει αναφορά ενώ σε 164 (44,8%) εικονιστικά στοιχεία το κείμενο κάνει ρητή αναφορά.

Σχετικά με τα αποτελέσματα των δυο εγχειριδίων διαπιστώθηκε ότι τα αποτελέσματα είναι παρόμοια για τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι στα μισά περίπου εικονιστικά στοιχεία το κείμενο κάνει ρητή παραπομπή ενώ στα άλλα μισά το κείμενο είτε υπονοεί την παραπομπή στο εικονιστικό στοιχείο, αλλά δεν κάνει σαφή αναφορά σε αυτό, είτε δεν γίνεται καμία αναφορά.

Επιπλέον, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες της αναφοράς του κειμένου στο εικονιστικό υλικό και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 2,39$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,1221$ ).

### **Λεζάντες**

Ανάλογα με την ύπαρξη και το ρόλο των λεζάντων τα εικονιστικά στοιχεία σε συνδυασμό με τις λεζάντες τους κατηγοριοποιούνται σε: (α) «καθόλου λεζάντες», (β) «οι λεζάντες προσδιορίζουν το στόχο του εικονιστικού υλικού αλλά δεν δίνουν λεπτομέρειες», (γ) «οι λεζάντες περιγράφουν το εικονιστικό υλικό με λεπτομέρειες και συνδέουν τα εικονιστικά στοιχεία με το κυρίως κείμενο» και (δ) «η λεζάντα εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη». Στον Πίνακα 5.21 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα

ποσοστά των κατηγοριών των λεζάντων του εικονιστικού υλικού στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.21 Οι λεζάντες του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Λεζάντες	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	F	%	f	%
«Καθόλου λεζάντες»	475	99,8	336	91,8
«Οι λεζάντες προσδιορίζουν το στόχο του εικονιστικού στοιχείου αλλά δεν δίνουν λεπτομέρειες»	1	0,2	20	5,5
«Οι λεζάντες περιγράφουν το εικονιστικό στοιχείο με λεπτομέρειες και το συνδέουν με το κυρίως κείμενο»	0	0	10	2,7
«Η λεζάντα ενεργά εμπλέκει τον αναγνώστη»	0	0	0	0

Αναφορικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, τα 475 (99,8%) εικονιστικά στοιχεία δεν έχουν «καθόλου λεζάντες» ενώ μόνο 1 (0,2%) εικονιστικό στοιχείο έχει «λεζάντα η οποία προσδιορίζει το στόχο του εικονιστικού υλικού αλλά δεν δίνει λεπτομέρειες». Δεν βρέθηκε κάποιο εικονιστικό στοιχείο το οποίο έχει «λεζάντα που περιγράφει το εικονιστικό στοιχείο με λεπτομέρειες και το συνδέει με το κυρίως κείμενο» ή «λεζάντα που εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη».

Σχετικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, τα 336 (91,8%) εικονιστικά στοιχεία δεν έχουν «καθόλου λεζάντα», 20 (5,5%) εικονιστικά στοιχεία έχουν «λεζάντα η οποία προσδιορίζει το στόχο του εικονιστικού υλικού αλλά δεν δίνει λεπτομέρειες» και 10 (2,7%) εικονιστικά στοιχεία τα οποία έχουν «λεζάντα που περιγράφει το εικονιστικό στοιχείο με λεπτομέρειες και το συνδέει με το κυρίως κείμενο». Δεν βρέθηκε κάποιο εικονιστικό στοιχείο το οποίο έχει «λεζάντα που εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη».

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών είναι φανερό ότι η πλειοψηφία του εικονιστικού υλικού δεν έχει λεζάντες. Ωστόσο, μικρή διαφοροποίηση παρατηρείται στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών, στο οποίο το 8,2% των μονάδων ανάλυσης συνοδεύεται από λεζάντα η οποία είτε προσδιορίζει το στόχο του εικονιστικού υλικού είτε το συνδέει με το κυρίως κείμενο. Στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών βρέθηκε μόνο 1 εικονιστικό στοιχείο με λεζάντα. Επίσης, για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών παρατηρείται πως δεν υπάρχει κανένα εικονιστικό στοιχείο με «λεζάντα η οποία εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη».



Επιπλέον, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες των λεζάντων του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 22,06$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στην ακόλουθη τάση (βλ. Πίνακας 5.22):

- Η κατηγορία «οι λεζάντες προσδιορίζουν το στόχο του εικονιστικού στοιχείου αλλά δεν δίνουν λεπτομέρειες» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.22: Οι συχνότητες των κατηγοριών των λεζάντων του εικονιστικού υλικού στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Λεζάντες	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
Καθόλου λεζάντες	475 [+0,49]	336 [-0,56]
Οι λεζάντες προσδιορίζουν το στόχο του εικονιστικού στοιχείου αλλά δεν δίνουν λεπτομέρειες	1 [-3,03]	20 [+3,51]

### *Σημασιολογική σχέση*

Σύμφωνα με τη σχέση των πληροφοριών που παρέχονται στον αναγνώστη από το εικονιστικό υλικό και των πληροφοριών που υπάρχουν στο κείμενο, τα εικονιστικά στοιχεία διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες: (α) «διακοσμητικό», όταν προσθέτει μόνο συναισθηματική συνιστώσα, χωρίς να υποστηρίζει το νόημα του κειμένου, (β) «αναπαραστατικό», όταν δείχνει άμεσα τι βρίσκεται μέσα στο κείμενο, (γ) «οργανωτικό», όταν προσθέτει συνοχή με την τοποθέτηση των πληροφοριών στο πλαίσιο ενός μεγαλύτερου συστήματος και (δ) «συνδετικό», όταν αντιπροσωπεύει τις πληροφορίες στο κείμενο και προσθέτει νέες. Στον Πίνακα 5.23 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών των σημασιολογικών σχέσεων του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.23 Οι σημασιολογικές σχέσεις του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Σημασιολογικές σχέσεις	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Διακοσμητική»	145	30,5	56	15,3

«Αναπαραστατική»	177	37,2	139	38
«Οργανωτική»	27	5,6	43	11,7
«Συνδετικές»	127	26,7	128	35

Σχετικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, υπάρχουν 177 εικονιστικά στοιχεία που είναι «αναπαραστατικά», δηλαδή το 37,2% των εικονιστικών στοιχείων επαναλαμβάνει το νόημα του κειμένου χωρίς να προσθέτει ούτε να αφαιρεί πληροφορίες. Επίσης, οι 145 (30,5%) μονάδες ανάλυσης είναι «διακοσμητικές» και δεν υποστηρίζουν με κάποιο τρόπο το νόημα του κειμένου αλλά προσθέτουν μόνο συναισθηματική συνιστώσα. Επιπλέον, 127 (26,7%) εικονιστικά στοιχεία έχουν «συνδετικό» ρόλο για το εικονιστικό υλικό και το κείμενο και μόνο 27 (5,6%) εικονιστικά στοιχεία έχουν «οργανωτικό» ρόλο.

Σε ό,τι αφορά το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, υπάρχουν 139 (38%) εικονιστικά στοιχεία που αναπαριστούν τις πληροφορίες του κειμένου, δεν δείχνουν ούτε περισσότερες ούτε λιγότερες πληροφορίες. Επιπλέον, 128 (35%) εικονιστικά στοιχεία συνδέονται με το κείμενο, αντιπροσωπεύοντας τις πληροφορίες και προσθέτοντας νέες. Τα 56 (15,3%) εικονιστικά στοιχεία έχουν «διακοσμητικό» ρόλο δηλαδή έχουν στόχο το συναίσθημα και όχι την υποστήριξη του νοήματος του κειμένου ενώ 43 (11,7%) εικονιστικά στοιχεία έχουν «οργανωτικό ρόλο».

Συγκριτικά για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών παρατηρούμε στον Πίνακα 5.23 ότι το εικονιστικό υλικό των Φυσικών Επιστημών με «διακοσμητικό» ρόλο είναι διπλάσιο σε ποσοστό σε σχέση με αυτό των Μαθηματικών. Ομοίως, διπλάσιο είναι το ποσοστό των εικονιστικών στοιχείων των Μαθηματικών με «οργανωτικό» ρόλο σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό εικονιστικού υλικού για τις Φυσικές Επιστήμες. Στα ίδια επίπεδα για τα δυο εγχειρίδια βρίσκεται το ποσοστό του εικονιστικού υλικού με «αναπαραστατικό» ρόλο, ενώ μικρή διαφοροποίηση διαπιστώνεται για το εικονιστικό υλικό με «συνδετικό» ρόλο.

Επιπρόσθετα, διαπιστώνεται η ύπαρξη μιας στατιστικά σημαντικής συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορίες των σημασιολογικών σχέσεων του εικονιστικού υλικού και του κειμένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 33,85$ ,  $df = 3$ ,  $p < 0,0001$ ). Η συσχέτιση αυτή οφείλεται στις ακόλουθες τάσεις (βλ. Πίνακας 5.24):

- Η κατηγορία «διακοσμητική» σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών.
- Η κατηγορία «οργανωτική» σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών και όχι στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

**Πίνακας 5.24: Οι συχνότητες των κατηγοριών των σημασιολογικών σχέσεων του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια και τα αντίστοιχα τυποποιημένα υπόλοιπα**

Σημασιολογικές σχέσεις	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
«Διακοσμητική»	145 [+2,94]	56 [-3,36]
«Αναπαραστατική»	177 [-0,12]	139 [+0,14]
«Οργανωτική»	27 [-2,00]	43 [+2,28]
«Συνδετικές»	127 [-1,43]	128 [+1,63]

Σχετικά με το «συνδετικό» ρόλο των πληροφοριών που παρέχονται από το εικονιστικό υλικό και από το κείμενο υπάρχουν τρεις υποπεριπτώσεις, οι οποίες συγκεκριμενοποιούν το «συνδετικό» ρόλο του εικονιστικού υλικού με το κείμενο και αυτές είναι οι εξής: (α) «η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο», (β) «η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί αλλά η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής» και (γ) «η εικόνα προσθέτει νέα στοιχεία, αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του θέματος». Στον Πίνακα 5.25 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των κατηγοριών του «συνδετικού» ρόλου του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα δύο σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν.

**Πίνακας 5.25 Οι συνδεδεμένες σημασιολογικές σχέσεις στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών : συχνότητες και ποσοστά**

Συνδεδεμένες σημασιολογικές σχέσεις	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών		Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών	
	f	%	f	%
«Η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο»	87	68,5	103	80,5
«Η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί αλλά η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής»	9	7,1	11	8,6
«Η εικόνα προσθέτει νέα στοιχεία, αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του νοήματος»	31	24,4	14	10,9

Αναφορικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών από τα 127 εικονιστικά στοιχεία που βρέθηκαν να έχουν «συνδεδετικό» ρόλο, στις 87 (68,5%) μονάδες ανάλυσης «η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο», στις 31 (24,4%) μονάδες ανάλυσης «η εικόνα προσθέτει νέα στοιχεία, αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του νοήματος» και στις 9 (7,1%) μονάδες ανάλυσης «η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί αλλά η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής».

Σχετικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών από τα 128 εικονιστικά στοιχεία που βρέθηκαν να έχουν «συνδεδετικό» ρόλο, στις 103 (80,5%) μονάδες ανάλυσης «η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο», στις 14 (10,9%) μονάδες ανάλυσης «η εικόνα προσθέτει νέα στοιχεία, αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του νοήματος» και στις 11 (8,6%) μονάδες ανάλυσης «η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί αλλά η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής».

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.25 για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών, η πλειοψηφία (82,4%) του συνολικού εικονιστικού υλικού είναι εύκολο να ερμηνευτεί, ωστόσο από αυτά το 74,6% προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο ενώ στο υπόλοιπο 7,8% η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής. Επιπλέον, το 17,6% των εικονιστικών στοιχείων με συνδεδετικό ρόλο, προσθέτει νέα στοιχεία αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του νοήματος.

Επιπλέον, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες του συνδεδετικού ρόλου του εικονιστικού υλικού και του κειμένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια ( $\chi^2 = 7,97$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,0186$ ).

### **5.3 Ανακεφαλαίωση**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα από την ανάλυση του εικονιστικού υλικού του τετραδίου εργασιών των Φυσικών Επιστημών και του βιβλίου μαθητή των Μαθηματικών για την Ε τάξη του δημοτικού σχολείου. Τα ευρήματα της έρευνας παρουσιάζονται σε πίνακα ξεχωριστά για κάθε άξονα του εργαλείου. Ακολουθεί σχολιασμός των αποτελεσμάτων για τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά. Στη συνέχεια, έπεται συγκριτική μελέτη αναφορικά με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των δυο σχολικών εγχειριδίων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 6.1 Εισαγωγή

Στα σχολικά εγχειρίδια η εικονογράφηση συνοδεύει το κείμενο σε μια προσπάθεια οπτικοποίησης της επιστημονικής πληροφορίας (Κουλαϊδής, Δημόπουλος, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου, 2002). Μέσα από την εικονογράφηση είναι δυνατό να εγερθούν κίνητρα μάθησης, να προκληθεί το ενδιαφέρον του μαθητή και να αποσαφηνιστούν σημεία του κειμένου (Βλάχος, 2004), συμβάλλοντας θετικά στη διδακτική αποτελεσματικότητα του κειμένου (Χαλκιά & Θεοδωρίδης, 2002). Η εικονογράφηση, λοιπόν, καλείται να επιτελέσει σαφείς και σημαντικούς ρόλους και γι' αυτό κατά την κριτική ανάλυση της εικονογράφησης του διδακτικού κειμένου, πρέπει να αναζητείται ο συγκεκριμένος ρόλος που αναμένεται να επιτελέσει σε κάθε περίπτωση και να εξετάζεται αν το είδος της εικονογράφησης και ο τρόπος αξιοποίησης της βοηθούν να επιτελέσει τον αναμενόμενο ρόλο της (Ματσαγγούρας & Χέλμης, 2003). Πρόσφατο είναι το ερευνητικό ενδιαφέρον για τη συσχέτιση του κειμένου με το εικονιστικό υλικό με σκοπό τη δημιουργία νοήματος στο σχολικό εγχειρίδιο και για τον τρόπο που αλληλοεπιδρούν με τον αναγνώστη (Pozzer-Ardenghi & Roth, 2004; Han & Roth, 2005; Veel, 1998).

Στην παρούσα εργασία η επιλογή του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες και του σχολικού εγχειριδίου για τα Μαθηματικά και ειδικότερα η ενασχόληση με την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των δυο σχολικών εγχειριδίων δεν έγινε τυχαία. Αρχικά, τα δυο εγχειρίδια εντάσσονται στην κατηγορία των Θετικών Επιστημών και περιέχουν πληθώρα και ποικιλία εικονιστικών στοιχείων που εξυπηρετούν στη διεξαγωγή της έρευνας. Επιπλέον, διαπιστώθηκαν περιορισμένες έρευνες στο δημοτικό σχολείο σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες, ενώ για τα Μαθηματικά απουσιάζουν έρευνες αναφορικά με την ανάλυση του εικονιστικού υλικού. Τέλος, είναι εμφανής η απουσία ερευνών που συγκρίνουν σχολικά εγχειρίδια διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων της ίδιας τάξης. Ακόμη, ενώ έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες που εστιάζονται στην ανάλυση της εικονογράφησης των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών, απουσιάζουν εργασίες που να εστιάζουν στη συγκριτική ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών. Ειδικότερα, απουσιάζουν εργασίες όπου η συγκριτική ανάλυση του εικονιστικού υλικού να υλοποιείται σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου. Σύμφωνα με τα παραπάνω, αναδύεται η αναγκαιότητα πραγματοποίησης μιας έρευνας που θα καλύψει τα παραπάνω ερευνητικά κενά και θα εστιάζει στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού σε εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών του δημοτικού σχολείου. Μάλιστα, σε αντίθεση με τις έρευνες που κατέγραψε η βιβλιογραφία, οι οποίες εστιάζονται κάθε φορά σε μεμονωμένα χαρακτηριστικά, η παρούσα ανάλυση

του εικονιστικού υλικού πραγματοποιείται σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων και σε επίπεδο σύνδεσης εικονιστικών στοιχείων και κειμένου.

Η παρούσα εργασία εστιάστηκε στην ανάλυση του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε συγκριτική ανάλυση των ευρημάτων.

Το πλέγμα ανάλυσης που υιοθετήθηκε στην παρούσα εργασία και αφορά την ανάλυση του εικονιστικού υλικού, βασίζεται στο πλέγμα ανάλυσης των Slough και McTigue (2013). Το Graphical Analysis Protocol (GAP) δημιουργήθηκε με σκοπό να εξετάσουν οι ερευνητές τον τύπο και την ποιότητα των εικονιστικών στοιχείων που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών, καθώς επίσης και την αλληλεπίδραση αυτών των εικονιστικών στοιχείων με το λεκτικό περιεχόμενο (Slough & McTigue, 2013). Το εργαλείο ανάλυσης αποτελείται από τρεις κύριους άξονες (Α) κείμενο, (Β) εικονιστικά στοιχεία και (Γ) σύνδεση των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου. Για την ανάλυση του εικονιστικού υλικού εντάχθηκαν κάποιοι επιπλέον άξονες που έχουν χρησιμοποιηθεί από τους Κουλαϊδή, Δημόπουλο, Σκλαβενίτη και Χρηστίδου (2002). Το πλέγμα ανάλυσης των Κουλαϊδή κ.α. (2002) ταξινομεί τις εικόνες σε κατηγορίες σύμφωνα με την ταξινόμηση και την τυπικότητά τους. Τέλος, σύμφωνα με το προαναφερθέν πλέγμα ανάλυσης εξετάζεται σε νοηματικό επίπεδο η συνεισφορά των εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάλυση του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε: (α) σε επίπεδο κειμένου, (β) σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και (γ) σε επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου.

Πιο συγκεκριμένα τα ερευνητικά ερωτήματα που προέκυψαν από το σκοπό της εργασίας ήταν τα εξής:

*Ερευνητικό ερώτημα 1:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη δομή του κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 2:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη;

*Ερευνητικό ερώτημα 3:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη μορφή της σελίδας στην οποία αυτό περιλαμβάνεται;

*Ερευνητικό ερώτημα 4:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 5:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την ποικιλία των χρωμάτων του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 6:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την τυπικότητα του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 7:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως την κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 8:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συστηματικότητα του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 9:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς το βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης του εικονιστικού υλικού;

*Ερευνητικό ερώτημα 10:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού και του κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 11:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου;

*Ερευνητικό ερώτημα 12:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό;

*Ερευνητικό ερώτημα 13:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την ύπαρξη λεζάντων στο εικονιστικό υλικό;

*Ερευνητικό ερώτημα 14:* Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη σημασιολογική σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου;

*Ερευνητικό ερώτημα 15:* Υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου;

Στο κεφάλαιο αυτό, αρχικά, παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα κύρια ευρήματα της εργασίας (βλ. ενότητα 6.2). Εν συνεχεία, παρουσιάζονται οι περιορισμοί της εργασίας (βλ. ενότητα 6.3) και διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα (βλ. ενότητα 6.4).

## **6.2 Κύρια ευρήματα και σχολιασμός**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα κύρια ευρήματα της εργασίας. Τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από την έρευνα, σχολιάζονται με τη σειρά αναφορικά με κάθε ένα από τα τρία κύρια επίπεδα ανάλυσης του εγχειριδίου (κείμενο, εικονιστικό υλικό και σύνδεση μεταξύ κειμένου και εικονιστικού υλικού).



### 6.2.1. Κείμενο σχολικών εγχειριδίων

Στην υποενοότητα αυτή σχολιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης που έγινε σε επίπεδο κειμένου. Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης σε αυτό το επίπεδο είναι (α) η «δομή του κειμένου», (β) η «αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη», (γ) η «μορφή της σελίδας» και (δ) η «αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου». Στη συνέχεια, δίνονται απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας που αφορούν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο κειμένου.

*Ερευνητικό ερώτημα 1: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη δομή του κειμένου;*

Τα αποτελέσματα σε αυτό το ερώτημα έδειξαν ότι η πλειοψηφία των κειμένων του εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών έχει γραμμική δομή. Αντιθέτως, στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών περίπου τα μισά κείμενα ακολουθούν μη γραμμική δομή, διαθέτουν νοηματική αυτονομία και διαβάζονται ανεξάρτητα από το βασικό κείμενο. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες της δομής του κειμένου και στα δύο σχολικά εγχειρίδια. Η κατηγορία «γραμμική» δομή στο κείμενο τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, ενώ η κατηγορία «μη γραμμική» δομή στο κείμενο τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών εμφανίζει μεγαλύτερη ποικιλία στη δομή του κειμένου συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Τα παραπάνω ευρήματα συνάδουν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των Κουλαϊδή κ.ά (2002) για τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου και τα σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας Α' Γυμνασίου, Χημείας Β' Γυμνασίου και Φυσικής Β' και Γ' Γυμνασίου (Κουλαϊδή κ.ά, 2002). Ομοίως, οι Φλουρής και Καλογιαννάκης (2013) διαπίστωσαν ότι στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Α' Λυκείου η πλειονότητα των σελίδων είναι γραμμική, ενώ στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής για τη Β' Γυμνασίου οι σελίδες είναι μοιρασμένες σε γραμμικές και μη γραμμικές. Επίσης, τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να συνάδουν και με τα ευρήματα της έρευνας των Slough, Cavlazoglu, Erdogan και Akgun (2012) στα σχολικά εγχειρίδια της Τουρκίας για τις Φυσικές Επιστήμες.

Συνεπώς, στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών το κείμενο δεν επιτρέπει πολλαπλούς τρόπους ανάγνωσης των σελίδων του, ασκώντας με τον τρόπο αυτό αυστηρό έλεγχο στην παιδαγωγική διαδικασία. Εν αντιθέσει με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών όπου η γραμμικότητα εναλλάσσεται και έτσι σχεδόν το μισό εγχειρίδιο έχει γραμμική δομή και το άλλο μισό έχει μη γραμμική δομή. Η γραμμική δομή έχει δεχθεί κριτική, ο αυστηρός της χαρακτήρας δεν αφήνει τους μαθητές να περιπλανηθούν ελεύθερα, για αυτό προτιμάται η μη γραμμική δομή ώστε ο αναγνώστης – μαθητής να έχει τη δυνατότητα να διαβάσει ανεξάρτητα από το βασικό κείμενο χωρίς να χρειάζεται να ακολουθεί την δομή του κειμένου (Παπαγιανόπουλος, 2011).

*Ερευνητικό ερώτημα 2: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη;*

Τα ευρήματα της έρευνας τόσο για το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών όσο και για το εγχειρίδιο των Μαθηματικών έδειξαν ότι μια κυρίαρχη κατηγορία αλληλεπίδρασης κειμένου και αναγνώστη είναι αυτή όπου το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα. Ωστόσο, στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών κυριαρχεί η κατηγορία στην οποία το κείμενο έχει ενημερωτικό χαρακτήρα χρησιμοποιώντας συνήθως παθητική φωνή ενώ προσανατολίζεται προς το μεταδοτικό μοντέλο γνώσεων. Μάλιστα, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες της αλληλεπίδρασης του κειμένου και του αναγνώστη και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «ενημερωτικός χαρακτήρας με τη χρήση παθητικής φωνής με προσανατολισμό του κειμένου προς το μεταδοτικό μοντέλο» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών, ενώ η κατηγορία «το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών παρέχει περισσότερες ευκαιρίες στους μαθητές για ενεργητική ανάγνωση σε σχέση με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

Από την έρευνα των Slough κ.α. (2012) για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών καταγράφηκε ότι το 42,7% των εικονιστικών στοιχείων περιβάλλονται από κείμενο με ενημερωτικό χαρακτήρα που χρησιμοποιεί παθητική φωνή και ταυτόχρονα προσανατολίζεται προς το μεταδοτικό μοντέλο γνώσεων.

Η χρήση ερωτήσεων και η ενεργή συμμετοχή του μαθητή έχουν σκοπό να καθοδηγήσουν τον αναγνώστη - μαθητή (Meyer & Rice, 1989), ο οποίος σκέφτεται, προβληματίζεται, μαντεύει, κάνει δοκιμές και καταλήγει σε κάποια άποψη είτε είναι σωστή, είτε λανθασμένη. Το κείμενο παρέχει οδηγίες στους μαθητές και διατηρεί το ενδιαφέρον τους για το μάθημα και έτσι επιτυγχάνεται η ενεργή συμμετοχή και εμπλοκή τους στη διαδικασία της μάθησης. Αντίθετα, όταν το κείμενο δεν ενθαρρύνει τον αναγνώστη να μετέχει ενεργά, εστιάζει προσοχή περισσότερο στην επαρκή κατανόηση του κειμένου ενώ τα εικονιστικά στοιχεία βοηθούν στην εκπλήρωση αυτού του σκοπού. Η χρήση της παθητικής φωνής στα κείμενα των σχολικών εγχειριδίων έχει δεχτεί κριτική διότι θεωρείται ότι αυτό το στυλ γραφής είναι προτιμότερο σε επίσημα επιστημονικά κείμενα και όχι σε σχολικά εγχειρίδια που απευθύνονται σε μικρούς μαθητές.

*Ερευνητικό ερώτημα 3: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη μορφή της σελίδας στην οποία αυτό περιλαμβάνεται;*

Τα αποτελέσματα της έρευνας των δυο σχολικών εγχειριδίων έδειξαν ότι το εικονιστικό υλικό εκτείνεται αποκλειστικά σε μια μόνο σελίδα τόσο στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών όσο και στο

εγχειρίδιο των Μαθηματικών, δηλαδή τα εικονιστικά στοιχεία εκτείνονται στα όρια μιας σελίδας και όχι σε αντικρυστές σελίδες.

Τα παραπάνω ευρήματα ταυτίζονται με τα αντίστοιχα ευρήματα των Slough κ.α. (2012) για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών. Η έρευνα τους έδειξε πως το σύνολο των εικονιστικών στοιχείων εκτείνονται στα πλαίσια μιας σελίδας. Κανένα εικονιστικό στοιχείο δεν εξαπλώνεται στην αντικρυστή σελίδα (Slough κ.α., 2012).

Όπως αναφέρει η Mayer (2001), η υιοθέτηση αυτής της μορφοποίησης της σελίδας από τους συγγραφείς οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές αυτής της ηλικίας προτιμούν το νόημα του κειμένου να ολοκληρώνεται σε μια σελίδα χωρίς να συνεχίζεται στην επόμενη. Η βιβλιογραφία συμφωνεί με αυτή τη μορφή του κειμένου διότι όπως παρατήρησε και ο Race (1999), είναι ενοχλητικό για τον αναγνώστη να γυρνάει μπρος – πίσω τις σελίδες όταν πρέπει να συνδυάσει κάποια τμήματα του κειμένου με τις αντίστοιχες οπτικές αναπαραστάσεις.

*Ερευνητικό ερώτημα 4: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου;*

Από την παρούσα ανάλυση προέκυψε ότι για τα δυο σχολικά εγχειρίδια στις περισσότερες σελίδες η έκταση του εικονιστικού υλικού στο δισέλιδο είναι μεγαλύτερη από την έκταση του κειμένου. Ωστόσο, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες της αναλογίας απεικονιστικού υλικού και κειμένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «απεικονιστικό υλικό < κείμενο» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών είναι μεγαλύτερη η αναλογία του κειμένου σε σχέση με τα εικονιστικά στοιχεία συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Με τα αποτελέσματα της παρούσας ανάλυσης δεν συμφωνούν τα ευρήματα των Slough κ.α. (2012) για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών. Από την έρευνα τους προέκυψε ότι πάνω από τις μισές σελίδες του εγχειριδίου το κείμενο υπερτερεί σε σχέση με το εικονιστικό υλικό.

Η συνολική εμφάνιση της σελίδας προσελκύει το ενδιαφέρον και αυξάνει τη συμμετοχή του μαθητή, για να διατηρηθεί λοιπόν η προσοχή του μαθητή, εκτός του βασικού κειμένου υπάρχουν εικόνες, πίνακες και πλαίσια με παράλληλες πληροφορίες. Η σύνθεση της σελίδας, δηλαδή ο τρόπος που συνδυάζονται οι εικόνες με το κείμενο, αποτελεί ένα ιδιαίτερο σημειωτικό σύστημα επικοινωνίας, το οποίο μεταφέρει το δικό του μήνυμα και συνδιαμορφώνει τις παιδαγωγικές σχέσεις (Κουλαϊδής κ.α., 2002). Οι διαφορετικοί τρόποι ανάγνωσης που επιτρέπει η σύνθεση μιας σελίδας αντικατοπτρίζουν τις δυνατότητες για αυτενέργεια που παρέχονται στο μαθητή-αναγνώστη και επηρεάζουν τις σχέσεις που διαμορφώνονται κατά την παιδαγωγική πρακτική (Halliday, 1994).

Ο ρόλος της εικόνας σε αυτή την ηλικιακή ομάδα είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθώς συμβάλει στην πρόκληση ενδιαφέροντος και στη συγκέντρωση της προσοχής των μαθητών, στον εμπλουτισμό των πληροφοριών, στη διατήρηση των παραστάσεων στη μνήμη και στην ανάκληση τους, στην στήριξη της αυτενέργειας και στο να καταστήσει τη διδασκαλία επίκαιρη και περισσότερο ευχάριστη (Βρεττός, 1994; Μπίκος, 2003; Κασβίκης, 2004). Όπως με τη μελέτη ενός κειμένου το παιδί εξοικειώνεται με τις αφηγηματικές δομές, έτσι και με την εικονογράφηση γνωρίζει τους όρους και τους τρόπους ανάγνωσης των εικόνων που συνοδεύουν τα κείμενα, με τρόπο συμπληρωματικό, και για αυτό το λόγο πιο ολοκληρωμένο (Κανατσούλη, 1999)

### **6.2.2. Εικονιστικό υλικό σχολικών εγχειριδίων**

Στην υποενότητα αυτή σχολιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης που έγινε σε επίπεδο εικονιστικού υλικού. Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο απεικονιστικών στοιχείων είναι (α) η «ποικιλία των χρωμάτων», (β) η «τυπικότητα του απεικονιστικού κώδικα», (γ) η «κατηγοριοποίηση απεικονιστικών στοιχείων», (δ) η «συστηματικότητα» και (ε) ο «βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου». Στη συνέχεια, δίνονται απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας που αφορούν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο εικονιστικού υλικού.

*Ερευνητικό ερώτημα 5: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την ποικιλία των χρωμάτων του εικονιστικού υλικού;*

Στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών αλλά και στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών ο αριθμός των ασπρόμαυρων εικονιστικών στοιχείων είναι περιορισμένος. Όλα σχεδόν τα εικονιστικά στοιχεία έχουν ποικιλία χρωμάτων.

Τα παραπάνω ευρήματα ταυτίζονται με τα αντίστοιχα ευρήματα των Slough κ.α. (2012) για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών. Η έρευνα τους έδειξε πως στη πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων υπάρχει ποικιλία χρωμάτων ενώ υπάρχει ένας μικρός αριθμός ασπρόμαυρων φωτογραφιών (Slough κ.α., 2012).

Τα εγχειρίδια απευθύνονται σε μαθητές της Ε΄ τάξης του δημοτικού, οπότε για να προκληθεί το ενδιαφέρον τους απαιτούνται εικόνες με χρώματα, για αυτό το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών σχεδόν σε όλη του την έκταση έχει έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία. Η επιλογή των συγγραφέων να βάλουν έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία θεωρείται σωστή, διότι η έλλειψη χρώματος θα εμπόδιζε την ανάδειξη των προσώπων που αποτελούν κεντρικά θέματα σε αυτά (Παπαγιανόπουλος, 2011).

*Ερευνητικό ερώτημα 6: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την τυπικότητα του εικονιστικού υλικού;*

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των εικονιστικών στοιχείων του τετραδίου εργασιών για τις Φυσικές Επιστήμες έδειξαν ότι τη μεγαλύτερη συχνότητα παρουσιάζει η χαμηλή τυπικότητα. Από την άλλη, η ύπαρξη μαθηματικών συμβόλων ή γεωμετρικών σχημάτων ή ορθογώνιων συντεταγμένων ή σειρών γραμμμάτων ή αριθμών έχει ως αποτέλεσμα πάνω από το 60% των εικονιστικών στοιχείων του εγχειριδίου των Μαθηματικών να χαρακτηρίζεται με μέση τυπικότητα. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες της τυπικότητας του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «χαμηλή» τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ενώ η κατηγορία «μέση» τυπικότητα του απεικονιστικού κώδικα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών εμφανίζει περισσότερα εικονιστικά στοιχεία με χαμηλή τυπικότητα σε σχέση με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Αντιθέτως, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών εμφανίζει περισσότερα εικονιστικά στοιχεία με μέση τυπικότητα σε σχέση με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα αποτελέσματα των Κουλαϊδή κ.α. (2002), οι οποίοι συμπέραναν ότι η μεγάλη πλειοψηφία του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων της Ε' και Στ' τάξης χαρακτηρίζεται από κώδικα χαμηλής τυπικότητας. Ομοίως, η Ραγκούση (2016), συμπέρανε ότι στο τετράδιο εργασιών των Φυσικών Επιστημών της Στ' τάξης η τυπικότητα είναι κυρίως χαμηλή. Η χαμηλή τυπικότητα που βρέθηκε να χαρακτηρίζει το υπό ανάλυση υλικό της παρούσας έρευνας έρχεται σε συμφωνία και με άλλες έρευνες όπως αυτές των Dimopoulos et al. (2003) και του Μαραβέλης κ.ά. (2015). Ωστόσο, τα αποτελέσματα της έρευνας δεν συμφωνούν με τα αποτελέσματα της Τράπαλη (2009) για το σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Γ' Γυμνασίου. Η έρευνα της έδειξε ότι η πλειοψηφία των εικόνων εντάσσεται στην κατηγορία μέση τυπικότητα.

Γενικά, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιεί πολλά καθημερινά υλικά, πειράματα και εικόνες, για να βοηθήσει τον μαθητή να σχηματίσει μια πρώτη εικόνα για το φυσικό κόσμο. Τα φαινόμενα απεικονίζονται, ως επί το πλείστον, στη φυσική τους μορφή για αυτό και έχουν χαμηλή τυπικότητα (Dimopoulos et al., 2003). Αντιθέτως, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών περιέχει περισσότερα στοιχεία επιστημονικού κώδικα για αυτό το σημαντικό 80,6% των εικονιστικών στοιχείων χαρακτηρίζονται με μέσο ή υψηλό βαθμό τυπικότητας. Το γεγονός αυτό φανερώνει την προσπάθεια εισαγωγής της επιστημονικής γνώσης με την παρουσίαση των επιστημονικών δεδομένων με ακρίβεια, αλλά σε αυτά έχουν προστεθεί και στοιχεία ρεαλισμού που αυξάνουν τη φυσικότητα μιας εικόνας στο εικονιστικό υλικό με μέτρια τυπικότητα.

*Ερευνητικό ερώτημα 7: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού;*

Από την παρούσα ανάλυση προκύπτει ότι στο τετράδιο εργασιών των Φυσικών Επιστημών επικρατούν οι φωτογραφίες, διότι όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, απεικονίζουν το πραγματικό κόσμο όπως είναι. Σε ό,τι αφορά το βιβλίο μαθητή των Μαθηματικών ανακύπτει ότι υπερτερεί το εικονιστικό υλικό σε μορφή τυποποιημένου σχεδίου. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες της κατηγοριοποίησης του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, οι κατηγορίες «φωτογραφίες», «νατουραλιστικά σχέδια», «τυποποιημένα σχέδια» και «χάρτες» τείνουν να εμφανίζονται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ενώ οι κατηγορίες «διάγραμμα κλίμακας», «διάγραμμα ροής – κύκλου», «διάγραμμα ροής – σειρά», «διαγράμματα / ιστοριογραμμές», «πίνακες» και «υβρίδια» τείνουν να εμφανίζονται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών εμφανίζει περισσότερα εικονιστικά στοιχεία σε μορφή φωτογραφίας, νατουραλιστικού σχεδίου, τυποποιημένου σχεδίου και χάρτη συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Αντιθέτως, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών εμφανίζει περισσότερα εικονιστικά στοιχεία σε μορφή διαγράμματος κλίμακας, διαγράμματος ροής – κύκλου, διαγράμματος ροής – σειρά, διαγράμματος / ιστοριογραμμής, πίνακα και υβριδίου σε σχέση με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα φαίνεται να συνάδουν με τα αποτελέσματα στην έρευνα των Slough, McTigue, Kim και Jennings (2010). Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι φωτογραφίες επικρατούν περίπου στο μισό σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών. Σε μια άλλη έρευνα οι Slough κ.α. (2012) συμπέραναν ότι η πιο συνηθισμένη μορφή εικονιστικού υλικού είναι το τυποποιημένο σχέδιο, οι φωτογραφίες, τα υβρίδια και έπονται οι πίνακες. Επιπλέον, οι Wright, McTigue, Eslami και Reynolds (2014) στην ανάλυση της εικονογράφησης των εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών του Κατάρ βρήκαν ότι το πιο συχνό είδος εικονιστικού υλικού είναι το τυποποιημένο σχέδιο, ενώ ακολουθούν τα διαγράμματα ροής σε σειρά και τα υβρίδια.

Τα παραπάνω ευρήματα συνάδουν και με τα αποτελέσματα ερευνών στην Ελλάδα. Από την έρευνα των Κουλαϊδή κ.ά (2002) διαπιστώθηκε ότι τα σχολικά εγχειρίδια εικονογραφούνται κυρίως με ρεαλιστικές απεικονίσεις (σκίτσα ή φωτογραφίες) συνδέοντας τις Φυσικές Επιστήμες με τον κόσμο που αντιλαμβάνεται η οπτική μας αντίληψη. Ο Στεργίου (2005) στην έρευνα του για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου διαπίστωσε ότι κρίνεται σκόπιμη η χρήση ρεαλιστικών εικόνων, ώστε να συνδεθούν οι επιστήμες αυτές με την καθημερινή γνώση των μαθητών, δεδομένου ότι έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με τις Φυσικές Επιστήμες στην τάξη αυτή.

Οι φωτογραφίες μπορεί να είναι ο πιο ρεαλιστικός τύπος αναπαραγωγής και ο πιο ελκυστικός αλλά δεν είναι απαραίτητα και ο πιο αντικειμενικός ή ο πιο αποτελεσματικός στη διαδικασία της μάθησης (Κασβίκης, 2004). Από την άλλη, τα σκίτσα όταν προσπαθούν να είναι ρεαλιστικά, εμφανίζονται πιο πιστά στην πραγματικότητα καθώς ελαχιστοποιούν τα μη σημαντικά χαρακτηριστικά και τονίζουν τις σημαντικές όψεις (Κασβίκης, 2004). Το εικονιστικό υλικό αποτελεί σημαντικό στοιχείο του

διαμεσολαβητικού ρόλου των εγχειριδίων διότι βοηθάει στην αναπλαισίωση της σχολικής γνώσης. Το είδος των εικονιστικών στοιχείων πρέπει να διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία των μαθητών που απευθύνονται. Με άλλα λόγια πρέπει να είναι ποικίλοι και αναγνωρίσιμοι, για να προκαλούν αρχικά το ενδιαφέρον των μαθητών και στη συνέχεια να διευκολύνουν τις διαδικασίες κατανόησης, κωδικοποίησης και ανάκλησης σε όλους τους μαθητές, αδιακρίτως επιπέδου γνώσεων και στυλ μάθησης (Passerini & Granger, 2000).

*Ερευνητικό ερώτημα 8: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συστηματικότητα του εικονιστικού υλικού;*

Από τη μελέτη του τετραδίου εργασιών για τις Φυσικές Επιστήμες προέκυψε ότι στη κατηγορία με τη μεγαλύτερη συχνότητα, τα εικονιστικά στοιχεία έχουν χαμηλή συστηματικότητα. Τα ευρήματα από την ανάλυση του βιβλίου μαθητή για τα Μαθηματικά αναδεικνύουν ότι περίπου οι μισές μονάδες ανάλυσης έχουν χαμηλή συστηματικότητα και αυτό συμβαίνει διότι τα εικονιστικά στοιχεία είναι απομονωμένα και δεν έχουν ενσωματωθεί σε κάποιο μεγαλύτερο σύστημα. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες της συστηματικότητας του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «χαμηλή» συστηματικότητα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ενώ οι κατηγορίες «μεσαία» και «υψηλή» συστηματικότητα τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών εμφανίζει περισσότερα στοιχεία απομονωμένα, τα οποία δεν έχουν ενσωματωθεί σε ένα μεγαλύτερο σύνολο συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας για τις Φυσικές Επιστήμες συμφωνούν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των Slough κ.ά. (2010), καθώς και των Wright κ.ά. (2014). Οι τελευταίοι χαρακτήρισαν τα εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών του Κατάρ ως χαμηλής συστηματικότητας. Όπως αναφέρουν οι ίδιοι, τα εγχειρίδια αναπαριστούν μια ιδέα χωρίς να την ενσωματώνουν σε κάποιο νοητικό μοντέλο. Ομοίως οι Slough κ.α. (2012) για τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών διαπίστωσαν ότι το υπό ανάλυση εικονιστικό υλικό παρουσιάζει μικρή ή καθόλου συστηματικότητα.

Τα δυναμικά συστήματα είναι δύσκολο να απεικονιστούν σε ένα στατικό μέσο, συνεπώς βασίζονται στη χρήση συμβάσεων για την ένδειξη τμημάτων του συστήματος ή για την ανάδειξη της διαδικασίας ενός συστήματος. Η συστηματικότητα είναι το μέτρο που δείχνει το πόσο καλά ένα εικονιστικό στοιχείο μπορεί να βοηθήσει τον αναγνώστη να δημιουργήσει μια νοητική εικόνα του συστήματος χρησιμοποιώντας συμβάσεις, όπως βέλη ή ετικέτες που υποδεικνύουν κίνηση. Συμπερασματικά, και για τα δυο σχολικά εγχειρίδια διαπιστώθηκε ότι τα εικονιστικά στοιχεία εμφανίζονται απομονωμένα και ανεξάρτητα, καθώς δεν γίνεται κάποια προσπάθεια ενσωμάτωσής τους σε μεγαλύτερο σύστημα.

*Ερευνητικό ερώτημα 9: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς το βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης του εικονιστικού υλικού;*

Όσον αφορά τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών παρατηρήθηκε ότι υπερισχύει σε μεγάλο ποσοστό η ασθενής ταξινόμηση. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες του βαθμού επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «ασχυρή ταξινόμηση» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών δεν γίνεται σαφή διάκριση της επιστημονικής από την καθημερινή βιωματική γνώση σε σχέση με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

Τα υψηλά επίπεδα ασθενούς ταξινόμησης εμφανίστηκαν και σε άλλες έρευνες. Όπως αναφέρει ο Κουλαϊδής κ.ά. (2002) για την εικονογράφηση των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου, η πλειοψηφία των εικονικών αναπαραστάσεων που περιέχονται στα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών δεν προβάλλει τον εξειδικευμένο χαρακτήρα της φυσικο - επιστημονικής γνώσης. Οι Dimopoulos et al. (2003) συμπέραναν ότι στις εικόνες που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια, το μεγαλύτερο μέρος αυτών είναι ασθενούς ταξινόμησης, η οποία, όμως, αυξάνεται στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Ομοίως, οι Αλχασίδης και Δημητριάδου (2012) από τη μελέτη τους για τα εγχειρίδια της Στ' Δημοτικού «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω» και συγκεκριμένα από τις ενότητες της Ενέργειας και του Ηλεκτρομαγνητισμού συμπέραναν ότι τα κείμενα έχουν ασθενή ταξινόμηση. Για το ίδιο σχολικό εγχειρίδιο, προέκυψε ασθενής ταξινόμηση και από την έρευνα της Ραγκούση (2016).

Τα αποτελέσματα της έρευνας μας φαίνεται να διαφοροποιούνται από τα αποτελέσματα των ερευνών της Περώνη (2008), του Μαραβέλη (2008) και της Τράπαλη (2009) για τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών της Β' Γυμνασίου. Η διαπίστωση αυτή αποδίδεται στο ότι στα σύγχρονα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών παρατηρείται μια αισθητή αύξηση της τιμής της ταξινόμησης της εικονογράφησης η οποία προβάλλει τον εξειδικευμένο χαρακτήρα της φυσικο-επιστημονικής γνώσης (Τράπαλη, 2009). Επίσης, οι Φλουρής και Καλογιαννάκης (2013) από την ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής της Β' Γυμνασίου και της Α' Λυκείου παρατήρησαν ότι υπάρχει μία ισορροπία σε σχέση με το βαθμό της επιστημονικής εξειδίκευσης της εικονογράφησης των δυο εγχειριδίων.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι στην Ε' τάξη του δημοτικού σχολείου τα παιδιά έρχονται πρώτη φορά σε επαφή με τις Φυσικές Επιστήμες πρέπει το αντικείμενο του σχολικού εγχειριδίου να αναφέρεται στην καθημερινή εμπειρία των μαθητών, για αυτό το λόγο χρησιμοποιεί μονάδες επί το πλείστον μη επιστημονικά εξειδικευμένες (Φλουρής & Καλογιαννάκης, 2013). Τα όρια, λοιπόν, ανάμεσα στα δύο είδη γνώσης δεν είναι σαφή (Κουλαϊδής κ.ά., 2002).



### 6.2.3. Σύνδεση εικονιστικού υλικού και κειμένου των σχολικών εγχειριδίων

Στην υποενότητα αυτή σχολιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης που έγινε σε επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου. Οι επιμέρους άξονες ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου ήταν: (α) η «συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου», (β) η «συνάφεια των εικόνων στις ερωτήσεις- δραστηριότητες του εγχειριδίου», (γ) οι «αναφορές του κειμένου στα εικονιστικά στοιχεία», (δ) οι «λεζάντες» και (ε) οι «σημασιολογικές σχέσεις εικονιστικών στοιχείων και κειμένου». Στη συνέχεια, δίνονται απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας που αφορούν στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και κειμένου.

*Ερευνητικό ερώτημα 10: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού και του κειμένου;*

Στο τετράδιο εργασιών των Φυσικών Επιστημών και στο βιβλίο μαθητή των Μαθηματικών διαπιστώθηκε ότι το εικονιστικό υλικό και το κείμενο συνδέεται με άμεσο τρόπο. Στη πλειοψηφία τους, τα εικονιστικά στοιχεία και το κείμενο βρίσκονται στην ίδια σελίδα και είναι συνεχόμενα μεταξύ τους. Ωστόσο, δε παρουσιάζεται κάποια διαφοροποίηση μεταξύ των δυο εγχειριδίων.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας φαίνεται να συνάδουν με τα αποτελέσματα της έρευνας του Στεργίου (2005), για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Ε΄ Δημοτικού, του Στέρπη (2008) και της Τράπαλη (2009) για το σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου. Οι παραπάνω συμπεράναν ότι η πλειοψηφία του συνόλου των εικόνων βρίσκεται σε κατάσταση συνοχής με το κείμενο ανά δισέλιδο. Ακόμη, σε συμφωνία με την εργασία μας φαίνεται να βρίσκονται οι Slough κ.α. (2010) από τη μελέτη τους για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Στ΄ τάξης του δημοτικού καθώς και των Slough κ.α. (2012) από τη μελέτη των εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών.

Ο άμεσός ή ο εγγύς τρόπος σύνδεσης των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου έχει αποδειχτεί ότι προτιμάται από τους μαθητές (Slough κ.α., 2010; Slough κ.α., 2012). Με αυτού του είδους την κατάσταση επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη μελέτη των εικόνων και των κειμένων τους, μέσα στο ίδιο δισέλιδο, χωρίς να διασπάται η προσοχή των μαθητών κατά την ανάγνωση, όταν χρειαστεί να αλλάξουν δισέλιδο (Τράπαλη, 2009).

*Ερευνητικό ερώτημα 11: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου;*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας για τις Φυσικές Επιστήμες διαπιστώνεται σε μεγάλο ποσοστό, η ύπαρξη συνάφειας του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου. Αντιθέτως, για το σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών, σε παρόμοιο ποσοστό (57,7%), παρατηρείται ότι το εικονιστικό υλικό δεν συνδέεται με τις ερωτήσεις -δραστηριότητες του εγχειριδίου. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες της συνάφειας των εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «συνδεδεμένες εικόνες με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, ενώ η κατηγορία «ασύνδετες εικόνες με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών εμφανίζει περισσότερες εικόνες που είναι συνδεδεμένες με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών.

Τα αποτελέσματα μας διαφοροποιούνται με τα αποτελέσματα της έρευνας της Τράπαλη (2009). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της από την ενασχόληση με το σχολικό εγχειρίδιο Φυσικής Β΄ Γυμνασίου, προκύπτει ότι η πλειοψηφία των εικόνων του εγχειριδίου εντάσσεται στην κατηγορία εικόνων που είναι ασύνδετες με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου. Επειδή όμως στη βιβλιογραφία δεν υπάρχουν άλλες έρευνες που να αφορούν τη διερεύνηση της συνάφειας των εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες των εγχειριδίων, η διαπίστωση αυτή χρίζει περαιτέρω διερεύνησης.

Απαραίτητη κρίνεται σ' ένα εγχειρίδιο η ύπαρξη δραστηριοτήτων και ασκήσεων στο τέλος κάθε κεφαλαίου ή ενότητας, με σκοπό την αξιολόγηση της κατανόησης των διδασκομένων και της προόδου του μαθητή, το βαθμό επίτευξης των στόχων που τέθηκαν, καθώς επίσης και τη διαπίστωση τυχόν ελλείψεων και αδυναμιών και της δυνατότητας ανατροφοδότησης (Παπαγιανόπουλος, 2011).

*Ερευνητικό ερώτημα 12: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό;*

Στο σχολικό εγχειρίδιο για τις Φυσικές Επιστήμες βρέθηκε ότι στα μισά περίπου εικονιστικά στοιχεία το κείμενο κάνει ρητή παραπομπή ενώ στα άλλα μισά το κείμενο είτε υπονοεί την παραπομπή στο εικονιστικό στοιχείο, αλλά δεν κάνει σαφή αναφορά σε αυτό, είτε δεν γίνεται καμία αναφορά. Αναφορικά με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών, τα στοιχεία τα οποία δεν παραπέμπονται ρητά από το κείμενο αντιστοιχούν στο 55,2% του συνόλου των εικονιστικών στοιχείων. Ωστόσο, δεν παρουσιάζεται κάποια σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στα αποτελέσματα για τα δυο σχολικά εγχειρίδια.

Τα αποτελέσματα μας διαφοροποιούνται από αποτελέσματα άλλων ερευνών. Στην έρευνα της Τράπαλη (2009) για το σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου διαπιστώθηκε ότι η συντριπτική πλειοψηφία του συνόλου των εικόνων του εγχειριδίου συνδέεται με ρητό τρόπο με το κείμενο. Ομοίως,

η έρευνα των Slough κ.α. (2010) για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Στ' τάξης του δημοτικού καθώς και των Wright κ.ά. (2014), για τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών του Κατάρ, έδειξαν ότι πάνω από το 60% των εικονιστικών στοιχείων αναφέρονται μέσα στο κείμενο. Ωστόσο, τα αποτελέσματα μας δεν συμφωνούν και με τα ευρήματα των Slough κ.α. (2012) από τη μελέτη των εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών. Αυτοί βρήκαν ότι στα περισσότερα εικονιστικά στοιχεία δεν γίνεται καμία σαφή αναφορά μέσα στο κείμενο. Για τα ελληνικά δεδομένα, ο Στεργίου (2005) από τη μελέτη του για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Ε' Δημοτικού υποστηρίζει ότι η πλειοψηφία των εικόνων συνδέονται με άρρητο τρόπο με το κείμενο, διότι στα εγχειρίδια του Δημοτικού η πλειοψηφία των εικόνων εντάσσεται στην κατηγορία των ρεαλιστικών απεικονίσεων, οι οποίες κατέχουν το ρόλο της σύνδεσης των Φυσικών Επιστημών με την καθημερινή γνώση και όχι το ρόλο της μεταφοράς της «αναπλαισιωμένης» σχολικής γνώσης που υποστηρίζεται από το κείμενο (Τράπαλη, 2009).

Παρόλο που τα αποτελέσματα μας είναι μοιρασμένα στη μέση, η σύνδεση των εικόνων του εγχειριδίου με ρητό τρόπο με το κείμενο είναι ιδιαίτερα σημαντική. Με αυτού του είδους τη σύνδεση ενισχύεται η αλληλεπίδραση του μαθητή με τις εικόνες, καθώς ο μαθητής παροτρύνεται από το κείμενο να επεξεργαστεί τις εικόνες και να συνδέσει νοηματικά το περιεχόμενο του κειμένου με τις εικόνες. Η διαπίστωση αυτή υποδηλώνει ότι ο μαθητής οδηγείται στην καλύτερη κατανόηση της ύλης του εγχειριδίου και στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων του.

*Ερευνητικό ερώτημα 13: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς την ύπαρξη λεζάντων στο εικονιστικό υλικό;*

Τόσο στο σχολικό εγχειρίδιο για τις Φυσικές Επιστήμες, όσο και στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών η πλειοψηφία του συνόλου των εικονιστικών στοιχείων δεν περιέχει λεζάντες που τα συνοδεύουν. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις κατηγορίες των λεζάντων του εικονιστικού υλικού και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «οι λεζάντες να προσδιορίζουν το στόχο του εικονιστικού στοιχείου αλλά να μην δίνουν λεπτομέρειες» τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών εμφανίζονται περισσότερα εικονιστικά στοιχεία με λεζάντες που προσδιορίζουν το στόχο του εικονιστικού στοιχείου χωρίς να δίνουν λεπτομέρειες συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα ευρήματα των Slough κ.α. (2012) από τη μελέτη των τούρκικων εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών. Η έρευνα τους έδειξε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των εικονιστικών στοιχείων δεν έχει λεζάντες.

Τα ευρήματα των Slough κ.α. (2010) για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Στ' τάξης του δημοτικού δεν συμφωνούν με τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας. Από την έρευνα τους προέκυψε ότι το 81,5% των εικονιστικών στοιχείων περιέχει λεζάντες.

Οι λεζάντες, ιδανικά, όχι μόνο κατευθύνουν την προσοχή του αναγνώστη στο εικονιστικό υλικό αλλά του παρέχουν πληροφορίες ώστε να συνδέσει το εικονιστικό υλικό με το κείμενο και να βρει τον κατάλληλο τρόπο ερμηνείας του (Reeck, 1993). Η μη ύπαρξη λεζάντων αποτελεί έλλειμμα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών και θα πρέπει να ληφθεί υπόψη από τους αρμόδιους φορείς και τους επόμενους συγγραφείς των εγχειριδίων.

*Ερευνητικό ερώτημα 14: Ποια είναι η κατανομή σε κατηγορίες του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων ως προς τη σημασιολογική σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου;*

Η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων του τετραδίου εργασιών των Φυσικών Επιστημών αναπαριστά άμεσα ότι βρίσκεται μέσα στο κείμενο, κάτι συγκεκριμένο, επαναλαμβάνει το νόημα του κειμένου, δεν προσθέτει, ούτε αφαιρεί πληροφορίες, δηλαδή έχει αναπαραστατική σημασιολογική σχέση με το κείμενο. Όσον αφορά το βιβλίο μαθητή για τα Μαθηματικά διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων αναπαριστά τις πληροφορίες του κειμένου, δεν δείχνει ούτε περισσότερες ούτε λιγότερες πληροφορίες. Επιπλέον, το 35% είναι εικονιστικά στοιχεία που συνδέονται με το κείμενο, αντιπροσωπεύοντας τις πληροφορίες και προσθέτοντας νέες. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα κατηγορίες των σημασιολογικών σχέσεων του εικονιστικού υλικού και του κειμένου και στα δυο σχολικά εγχειρίδια. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία «διακοσμητική» σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών, ενώ η κατηγορία «οργανωτική» σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου τείνει να εμφανίζεται στο σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Συνεπώς, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών εμφανίζει περισσότερα εικονιστικά στοιχεία με διακοσμητικό ρόλο σε σχέση με το εγχειρίδιο των Μαθηματικών. Επιπλέον, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών εμφανίζει περισσότερα εικονιστικά στοιχεία που προσθέτουν συνοχή με την τοποθέτηση των πληροφοριών στο πλαίσιο ενός μεγαλύτερου συστήματος συγκριτικά με το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών.

Πιο αναλυτικά, σχετικά με τα εικονιστικά στοιχεία του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες, τα οποία έχουν συνδετική σημασιολογική σχέση με το κείμενο, προέκυψε ότι στο 68,5% αυτών η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο. Αναφορικά με τα εικονιστικά στοιχεία του σχολικού εγχειριδίου για τα Μαθηματικά, τα οποία έχουν συνδετική σημασιολογική σχέση με το κείμενο, βρέθηκε ότι στο 80,5% αυτών η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μας φαίνεται να συμφωνούν με τα ευρήματα των Slough κ.α. (2010) για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Στ΄ τάξης του δημοτικού, καθώς και των Slough κ.α. (2012) από τη μελέτη των εγχειρίδιων των Φυσικών Επιστημών. Και από τις δύο ερευνητικές ομάδες προέκυψε ότι η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων έχει αναπαραστατικό χαρακτήρα, ακολουθούν αυτές που έχουν διακοσμητικό ρόλο, ενώ ένας περιορισμένος αριθμός εικονιστικών στοιχείων έχει οργανωτικό και συνδετικό ρόλο.

Για τα ελληνικά δεδομένα, τα αποτελέσματα μας διαφοροποιούνται εν μέρη με τα αντίστοιχα αποτελέσματα του Στεργίου (2005) για το σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Ε΄ δημοτικού και της Τράπαλη (2009) για το σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου. Σύμφωνα με την έρευνα του Στεργίου (2005) μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν τα εικονιστικά στοιχεία με συνδετικό ρόλο ενώ η Τράπαλη (2009) συμπέρανε ότι πάνω από τα μισά εικονιστικά στοιχεία έχουν αναπαραστατικό χαρακτήρα.

Όταν η εικονογράφηση έχει οργανική σχέση με το κείμενο, τονίζει ένα πρωτεύον γεγονός, συγκεκριμενοποιεί ένα χαρακτήρα, εξηγεί μια σημαντική πράξη και διευρύνει το κείμενο τότε αποτελεί μαζί του ένα ενιαίο, οπτικά και νοηματικά σύνολο (Κανταρτζή, 1992; Κασβίκης, 2004).

*Ερευνητικό ερώτημα 15: Υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου;*

Από τη συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων που αφορούν στο επίπεδο κειμένου του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες και για τα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου προκύπτει ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις σχετικά με τη δομή του κειμένου και την αλληλεπίδραση του αναγνώστη και του κειμένου. Πιο συγκεκριμένα, για τη δομή του κειμένου διαπιστώθηκε ότι στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ο αναγνώστης ακολουθεί την αυστηρή σειρά ανάγνωσης του κειμένου σε όλη την έκταση του βιβλίου, ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών η γραμμικότητα εναλλάσσεται με αποτέλεσμα περίπου το μισό εγχειρίδιο να έχει γραμμική δομή και το άλλο μισό να έχει μη γραμμική δομή. Έτσι, ο αναγνώστης σε κάποιες σελίδες μπορεί να περιπλανηθεί με διάφορους τρόπους ανάγνωσης, όταν το εικονιστικό υλικό διαθέτει νοηματική αυτονομία και διαβάζεται ανεξάρτητα από το βασικό κείμενο ή να υποχρεωθεί να ακολουθήσει την αυστηρή δομή του κειμένου. Επιπλέον, τα αποτελέσματα που αφορούν στην αλληλεπίδραση του κειμένου και του αναγνώστη έδειξαν ότι στο κείμενο του εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών φαίνεται να κυριαρχεί η ενεργητική ανάγνωση και η ενθάρρυνση του αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα, ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών το κείμενο φαίνεται να έχει περισσότερο ενημερωτικό χαρακτήρα με χρήση παθητικής φωνής.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα που αφορούν στο επίπεδο εικονιστικού υλικού του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες και για τα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου προκύπτει ότι υπάρχουν διαφορές ως προς την τυπικότητα και ως προς το είδος του εικονιστικού υλικού. Αναλυτικότερα, σχετικά με την τυπικότητα των δυο εγχειριδίων παρατηρείται ότι στις Φυσικές Επιστήμες το εγχειρίδιο της Ε΄ τάξης του δημοτικού έχει σε μεγάλο ποσοστό (87,8%) χαμηλή τυπικότητα, ενώ ο βαθμός τυπικότητας στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών ποικίλει στα απεικονιστικά στοιχεία. Η ύπαρξη μαθηματικών συμβόλων ή γεωμετρικών σχημάτων ή ορθογώνιων συντεταγμένων ή σειρών γραμμάτων ή αριθμών έχει ως αποτέλεσμα το 60,9% των απεικονιστικών στοιχείων του εγχειριδίου των Μαθηματικών να χαρακτηρίζεται με μέση τυπικότητα. Μεγάλη διαφοροποίηση παρατηρούμε στην υψηλή τυπικότητα καθώς δεν βρέθηκε κανένα απεικονιστικό στοιχείο στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών, με υψηλή τυπικότητα χαρακτηρίζονται τα 19,7% των απεικονιστικών στοιχείων που αναλύθηκαν. Γενικά, το εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιεί πολλά καθημερινά υλικά, πειράματα και εικόνες, για να βοηθήσει τον μαθητή να σχηματίσει μια πρώτη εικόνα για το φυσικό κόσμο. Αντιθέτως, το εγχειρίδιο των Μαθηματικών περιέχει περισσότερα στοιχεία επιστημονικού κώδικα για αυτό το 80,6% των εικονιστικών στοιχείων χαρακτηρίζονται με μέσο ή υψηλό βαθμό τυπικότητας. Επίσης, αναφορικά με το είδος των εικονιστικών στοιχείων παρατηρήθηκε ότι το 70,4% των εικονιστικών στοιχείων στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών έχει τη μορφή φωτογραφίας ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών δεν βρέθηκε κανένα εικονιστικό στοιχείο αυτής της μορφής. Οι Φυσικές Επιστήμες χρησιμοποιούν κυρίως απλά, καθημερινά υλικά και κατανοητές εικόνες ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές να χτίσουν ένα νοητικό μοντέλο. Αντιθέτως, τα Μαθηματικά χρησιμοποιούν στοιχεία επιστημονικού κώδικα όπως είναι τα διαγράμματα κλίμακας, διαγράμματα ροής – σειρά, χάρτες, πίνακες και διαγράμματα/ ιστοριογραμμές, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών είναι αρκετά περιορισμένο.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα που σχετίζονται με το επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια για τις Φυσικές Επιστήμες και για τα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου προκύπτει ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου και ως προς τη σημασιολογική σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας για τις Φυσικές Επιστήμες διαπιστώνεται σε μεγάλο ποσοστό (57,4%), η ύπαρξη συνάφειας του εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου, ενώ για το σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών, σε παρόμοιο ποσοστό (57,7%), παρατηρείται ότι το εικονιστικό υλικό δεν συνδέεται με τις ερωτήσεις -δραστηριότητες. Επιπλέον, σχετικά με τη σημασιολογική σχέση του εικονιστικού υλικού και του κειμένου παρατηρούμε ότι το εικονιστικό υλικό των Φυσικών Επιστημών με «διακοσμητικό» ρόλο είναι διπλάσιο σε ποσοστό σε σχέση με αυτό των Μαθηματικών. Ομοίως, διπλάσιο είναι το ποσοστό των εικονιστικών στοιχείων των Μαθηματικών με «οργανωτικό» ρόλο σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό εικονιστικού υλικού για τις Φυσικές Επιστήμες. Στα ίδια

επίπεδα για τα δυο εγχειρίδια βρίσκεται το ποσοστό του εικονιστικού υλικού με αναπαραστατικό ρόλο, ενώ μικρή διαφοροποίηση διαπιστώνεται για το εικονιστικό υλικό με συνδετικό ρόλο.

Στον Πίνακα 6.1. παρουσιάζονται συνοπτικά οι σημαντικές διαφορές που προέκυψαν από την ανάλυση του εικονιστικού υλικού του σχολικού εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών και του σχολικού εγχειριδίου των Μαθηματικών σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο σύνδεσης τους κειμένου και του εικονιστικού υλικού.

**Πίνακας 6.1 Σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών των και Μαθηματικών**

	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
<b>Σε επίπεδο κειμένου</b>		
Δομή του κειμένου	«Γραμμική»	«Μη γραμμική»
Αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη	«Το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά»	«Ενημερωτικό/ Χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο»
<b>Σε επίπεδο εικονιστικού υλικού</b>		
Τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα	«Χαμηλή»	«Μέση» «Υψηλή»
Κατηγοριοποίηση εικονιστικού υλικού	«Φωτογραφία»	«Διάγραμμα Κλίμακας» «Διάγραμμα ροής – Σειρά» «Διαγράμματα / Ιστοριογραμμές» «Χάρτες» «Πίνακες»
<b>Σε επίπεδο σύνδεσης κειμένου και εικονιστικού υλικού</b>		
Συνάφεια εικόνων στις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου	«Συνδεδεμένες με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες»	«Ασύνδετες με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες»
Σημασιολογική σχέση	«Διακοσμητική»	«Οργανωτική»

Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες και για τα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου προέκυψαν και κάποιες σημαντικές ομοιότητες. Στο επίπεδο κειμένου και πιο συγκεκριμένα για τη μορφή της σελίδας και την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου διαπιστώθηκαν παρόμοια αποτελέσματα. Αναλυτικότερα, για τη μορφή της σελίδας παρατηρήθηκε ότι όλες οι μονάδες ανάλυσης απεικονίζονται αποκλειστικά σε μία μόνο σελίδα και δεν εκτείνονται σε αντικρουστές σελίδες. Επιπλέον, για την αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου

συμπεράναμε ότι η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων των δυο σχολικών εγχειριδίων καταλαμβάνει μεγαλύτερη έκταση σε ένα δισέλιδο συγκριτικά με το κείμενο.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα που αφορούν στο επίπεδο εικονιστικού υλικού του σχολικού εγχειριδίου για τις Φυσικές Επιστήμες και για τα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου προκύπτει ότι υπάρχουν ομοιότητες ως προς την ποικιλία των χρωμάτων και ως προς το βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού. Αναλυτικότερα, σχετικά με την ποικιλία των χρωμάτων των δυο εγχειριδίων παρατηρείται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων είναι έγχρωμα, ώστε να προκληθεί το ενδιαφέρον του μαθητή. Επίσης, όσον αφορά το βαθμό επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού διαπιστώθηκε ότι υπερτερεί η ασθενής ταξινόμηση, εξαιτίας της μη σαφούς διάκρισης της επιστημονικής από την καθημερινή γνώση.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα που σχετίζονται με το επίπεδο σύνδεσης του εικονιστικού υλικού και του κειμένου στα σχολικά εγχειρίδια για τις Φυσικές Επιστήμες και για τα Μαθηματικά της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου προκύπτει ότι υπάρχουν ομοιότητες ως προς τη συνάφεια του εικονιστικού υλικού και κειμένου και ως προς την ύπαρξη λεζάντων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώνεται ότι το εικονιστικό υλικό διατάσσεται άμεσα με το κείμενο, δηλαδή βρίσκονται στην ίδια σελίδα και είναι συνεχόμενα μεταξύ τους. Σχετικά με την ύπαρξη και το ρόλο των λεζάντων παρατηρήθηκε ότι η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων τόσο στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών όσο και στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών δεν περιείχαν λεζάντες.

Στον Πίνακα 6.2. παρουσιάζονται συνοπτικά οι σημαντικές ομοιότητες που προέκυψαν από την ανάλυση του εικονιστικού υλικού του σχολικού εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών και του σχολικού εγχειριδίου των Μαθηματικών σε επίπεδο κειμένου, σε επίπεδο εικονιστικού υλικού και σε επίπεδο σύνδεσης τους κειμένου και του εικονιστικού υλικού.

**Πίνακας 6.2 Σημαντικές ομοιότητες ανάμεσα στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών των και Μαθηματικών**

	Σχολικό εγχειρίδιο Φυσικών Επιστημών	Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικών
<b>Σε επίπεδο κειμένου</b>		
Μορφή της σελίδας	«Μονή σελίδα»	«Μονή σελίδα»
Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου	«Εικονιστικό υλικό > Κείμενο»	«Εικονιστικό υλικό > Κείμενο»
<b>Σε επίπεδο εικονιστικού υλικού</b>		



Ποικιλία χρωμάτων	«Έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία»	«Έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία»
Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού	«Ασθενής ταξινόμηση»	«Ασθενής ταξινόμηση»
<b>Σε επίπεδο σύνδεσης κειμένου και εικονιστικού υλικού</b>		
Συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου	«Άμεσο»	«Άμεσο»
Λεξάντες	«Καθόλου λεξάντες»	«Καθόλου λεξάντες»

### 6.3 Εν κατακλείδι

Στην ενότητα αυτή συνοψίζονται τα κυριότερα ευρήματα της παρούσας εργασίας.

Σχετικά με τη δομή του κειμένου, παρατηρήθηκε ότι στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών επικρατεί η γραμμική δομή, ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών επικρατεί η μη γραμμική δομή. Η γραμμικότητα του εγχειριδίου των Φυσικών Επιστημών δεν αφήνει τους μαθητές να περιπλανηθούν ελεύθερα στις σελίδες. Αντιθέτως, η μη γραμμικότητα του εγχειριδίου των Μαθηματικών προτιμάται ώστε το κείμενο να διαβάζεται χωρίς να ακολουθείται απαραίτητα η αυστηρή δομή του κειμένου. (Παπαγιανόπουλος, 2011).

Αναφορικά με την αλληλεπίδραση του κειμένου και του αναγνώστη, στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών ο αναγνώστης ενθαρρύνεται να συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών ο αναγνώστης είναι αποδέκτης πληροφοριών. Επιπλέον, ως επί των πλείστων χρησιμοποιείται η παθητική δομή και το μεταδοτικό μοντέλο. Ωστόσο, η χρήση της παθητικής φωνής δεν προτιμάται στα σχολικά εγχειρίδια, διότι είναι καταλληλότερη για επιστημονικά κείμενα και όχι για κείμενα που απευθύνονται σε μικρούς μαθητές.

Όσον αφορά την τυπικότητα του εικονιστικού κώδικα, το εγχειρίδιο για τις Φυσικές Επιστήμες χαρακτηρίζεται με χαμηλή τυπικότητα, ενώ το εγχειρίδιο για τα Μαθηματικά χαρακτηρίζεται με μέση ή υψηλή τυπικότητα. Στα σχολικά εγχειρίδια ιδιαίτερα του δημοτικού σχολείου επιδιώκεται το εικονιστικό υλικό να έχει χαμηλή τυπικότητα για να βοηθήσει το μαθητή να σχηματίσει μια πρώτη εικόνα για το φυσικό κόσμο (Dimopoulos et al., 2003).

Σχετικά με την κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού, στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών κυριαρχούν οι φωτογραφίες ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών κυριαρχούν οι πίνακες, τα

διαγράμματα και οι χάρτες. Το είδος των εικονιστικών στοιχείων διαφοροποιείται ανάλογα την ηλικία των μαθητών που απευθύνονται. Στα σχολικά εγχειρίδια επιδιώκεται ο μαθητής να εξοικειωθεί με ποικίλα είδη εικονιστικού υλικού, για να προκαλούν το ενδιαφέρον και να διευκολύνουν τις διαδικασίες κατανόησης, κωδικοποίησης και ανάκλησης στους μαθητές (Passerini & Granger, 2000).

Αναφορικά με τη συνάφεια των εικόνων στις ερωτήσεις - δραστηριότητες του εγχειριδίου παρατηρήθηκε ότι στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών η πλειοψηφία του εικονιστικού υλικού είναι συνδεδεμένη με τις ερωτήσεις - δραστηριότητες ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών η πλειοψηφία των εικονιστικών στοιχείων δεν συνδέεται με τις ερωτήσεις - δραστηριότητες. Στα σχολικά εγχειρίδια είναι απαραίτητη η ύπαρξη δραστηριοτήτων σχετικών με την εκάστοτε ενότητα με σκοπό την αξιολόγηση της κατανόησης των διδασκομένων και της προόδου του μαθητή, το βαθμό επίτευξης των στόχων που τέθηκαν καθώς και τη διαπίστωση τυχόν ελλείψεων (Παπαγιανόπουλος, 2011).

Όσον αφορά τη σημασιολογική σχέση του κειμένου και του εικονιστικού υλικού βρέθηκε ότι στο εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών υπάρχει η τάση να εμφανίζεται ο διακοσμητικός ρόλος των εικονιστικών στοιχείων ενώ στο εγχειρίδιο των Μαθηματικών τείνει να εμφανίζεται ο οργανωτικός τους ρόλος. Στα σχολικά εγχειρίδια, η οργανική σχέση της εικονογράφησης με το κείμενο βοηθά ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο, οπτικά και νοηματικά σύνολο.

#### **6.4 Περιορισμοί της έρευνας**

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό την ανάλυση του εικονιστικού υλικού και της σύνδεσής του με το κείμενο στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου. Το δείγμα της εργασίας αποτέλεσαν τα εικονιστικά στοιχεία που περιέχονται μόνο στο τετράδιο εργασιών των Φυσικών Επιστημών και του βιβλίου μαθητή των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης. Στα Μαθηματικά χρησιμοποιούνται τέσσερα ακόμη τετράδια εργασιών ενώ για τις Φυσικές Επιστήμες υπάρχει το βιβλίο μαθητή. Τα εγχειρίδια αυτά παρόλο που χρησιμοποιούνται στη σχολική τάξη δεν λήφθηκαν υπόψη στην παρούσα εργασία και αυτό αποτελεί περιορισμό για αυτή την έρευνα. Είναι απαραίτητη η ανάλυση και επεξεργασία όλων αυτών των πηγών, ώστε να ελεγχθούν τα ευρήματα της παρούσας εργασίας και να γενικευτούν τα συμπεράσματα. Επίσης, η ανάλυση μόνο των δραστηριοτήτων των εγχειριδίων χωρίς την ανάλυση της διαδικασίας εφαρμογής τους από τον εκπαιδευτικό, αποτελεί περιορισμό την παρούσας εργασίας.

## 6.5 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Με βάση την ανάλυση των εικονιστικών στοιχείων των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών και των Μαθηματικών της Ε΄ τάξης του δημοτικού σχολείου και μέσα από τα συμπεράσματα τα οποία εξήχθησαν, προκύπτουν ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση.

Αρχικά, όπως ειπώθηκε και παραπάνω, προτείνεται η ανάλυση των εικονιστικών στοιχείων που περιλαμβάνονται σε όλα τα εγχειρίδια που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται να αναλυθούν, επιπλέον, τα τέσσερα τετράδια εργασιών που χρησιμοποιούνται στα Μαθηματικά και το βιβλίο μαθητή που υπάρχει για τις Φυσικές Επιστήμες, έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια αντιπροσωπευτικότερη εικόνα των εικονιστικών στοιχείων που βρίσκονται στα εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών της Ε΄ τάξης.

Παράλληλα, το παρόν πλαίσιο ανάλυσης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση εικονιστικών στοιχείων που βρίσκονται σε σχολικά εγχειρίδια και άλλων τάξεων της Πρωτοβάθμιας ή της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Έτσι, η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ ερευνών, είναι πιθανόν να εξήγαγε ενδιαφέροντα συμπεράσματα.

Η παρούσα έρευνα επικεντρώθηκε αποκλειστικά στην ανάλυση των εικονιστικών στοιχείων ως προς το κείμενο που τα συνοδεύει, ως προς τα εικονιστικά στοιχεία και ως προς την σύνδεση των εικονιστικών στοιχείων και του κειμένου. Ωστόσο, η εφαρμογή τους στο σχολικό πλαίσιο και η επίδραση που έχουν στους μαθητές δεν αποτέλεσε αντικείμενο αυτής της έρευνας. Επομένως, προτείνεται η διεξαγωγή έρευνας που να συμβάλλει σε αυτόν τον τομέα, προκειμένου να διερευνηθούν οι αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στους μαθητές και τον εκπαιδευτικό κατά την αποκωδικοποίηση των μηνυμάτων των εικονιστικών στοιχείων στη διδασκαλία.

Ενδιαφέρουσα θα αποτελούσε η υλοποίηση μιας έρευνας, η οποία θα πραγματοποιεί ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων άλλων κρατών με βάση το πλαίσιο ανάλυσης που διαμορφώθηκε στην παρούσα εργασία και να γίνει συσχέτιση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα της ανάλυσης των ελληνικών σχολικών εγχειριδίων.

Επίσης, δεδομένης της χρήσης ποικίλου ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού κατά την εκπαιδευτική διαδικασία προτείνεται η ανάλυση του με βάση το πλαίσιο της παρούσας εργασίας.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα σχολικά εγχειρίδια πλέον δεν μονοπωλούν μέσα στην τάξη αλλά χρησιμοποιούνται και άλλα διδακτικά μέσα. Η έρευνα, λοιπόν, των σχολικών εγχειριδίων, επιβάλλεται να μεταβληθεί σε έρευνα γενικά του εκπαιδευτικού υλικού.

## **6.6 Ανακεφαλαίωση**

Στην τελευταία ενότητα της παρούσας εργασίας σχολιάστηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του εικονιστικού υλικού των σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών και Μαθηματικών και παρουσιάστηκαν ομοιότητες και διαφορές με άλλες έρευνες. Εν συνεχεία, η εργασία ολοκληρώθηκε με την αναφορά των περιορισμών της εργασίας και των προτάσεων για περαιτέρω έρευνα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αναγνώστου, Κ. (2009). *Διπλωματική εργασία συγκριτική ανάλυση κειμένου, εικονογράφησης και σελιδοποίησης των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας της Γ' γυμνασίου και Γ' λυκείου*. Πάτρα: Ε.Α.Π.
- Αναγνωστοπούλου, Κ. & Χατζηνικήτα, Β. (2013). Έργα αξιολόγησης Φυσικών Επιστημών στο PISA και στα σχολικά εγχειρίδια: ποιος ο ρόλος των απεικονιστικών στοιχείων. Στο Δ. Βαβουγιός & Σ. Παρασκευόπουλος (Επ.), *8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σελ. 254-263). Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Αθανασάκης, Α.Μ. (2003). Η διαθεματική οργάνωση και λειτουργία της σχολικής γνώσης: γνωστικές, κοινωνικές και πολιτισμικές επιπτώσεις και προοπτικές. *Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου – Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην κοινωνία της πληροφορίας* (σελ.131 -134) Αθήνα: Γρηγόρης
- Αλχασίδης, Ν. & Δημητριάδου, Κ. (2012). Κοινωνική διαπραγμάτευση της επιστημονικής γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: Ένα όχημα για τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 45-59
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Πετρέα, Κ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα & Καλκάνης, Γ. (2006). *Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω Τετράδιο Εργασιών Ε' Δημοτικού*, Αθήνα: ΟΕΔΒ
- Αποστολάκου, Α. & Σπηλιωτοπούλου, Β. (2013). Η εικονογράφηση στο εγχειρίδιο Χημείας της Α' λυκείου: Μια συγκριτική προσέγγιση. Στο Δ. Βαβουγιός, Σ. Παρασκευόπουλος & Β. Κυριαζής (Επ.) *Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σελ.681-689). Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Αποστολίδης, Ε. (2010). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Φυσικής Γ' Γυμνασίου και της σύνδεσής της με το κείμενο*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Βλάχος, Ι. (2004). *Εκπαίδευση τις Φυσικές Επιστήμες. Η πρόταση της εποικοδόμησης*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Δήμου, Κ. (2013). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση της εικονογράφησης και του γραπτού κειμένου στο νέο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής της Γ' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.

- Κακαδιάρης, Χ., Μπελίτσου, Ν., Στεφανίδης, Γ. & Χρονοπούλου, Γ. (2006) *Μαθηματικά Ε΄ Δημοτικού*, Αθήνα: ΟΕΔΒ
- Καλογιαννάκης, Μ. & Δουμανίδου, Α. (2009). Τα Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και η Αραίωση της Στοιβάδας του Όζοντος. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη*, 2009(29), σελ-16.
- Καλογιαννάκης, Μ. & Μπουντά, Ε. (2009). Ανάλυση της Εικονογράφησης των Εγχειριδίων Βιολογίας της Α΄ και της Γ΄ Γυμνασίου. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών – Έρευνα και Πράξη*, 2009(31), 19-30.
- Καραγεώργου, Ε. (2007). *Διπλωματική εργασία: Σύνδεση της εικονογράφησης με το κείμενο στο σχολικό εγχειρίδιο φυσικών επιστημών "Έρευνά και ανακαλύπτω" της ΣΤ δημοτικού*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Κασβίκης, Κ. (2004). *Αρχαιολογικές αφηγήσεις και εκπαίδευση: ανάλυση περιεχομένου και εικονογράφησης στα σχολικά εγχειρίδια του δημοτικού: Διδακτορική διατριβή*, Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ
- Κατσαρού, Ε. & Δεδούλη, Μ. (2008). Αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού. Στο ΥΠ.Ε.Π.Θ.- Π.Ι., *Επιμόρφωση και Αξιολόγηση στο χώρο της Εκπαίδευσης* (σελ.197-212). Αθήνα.
- Κατσώτης, Β., (2006). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση εικονογράφησης σχολικού εγχειριδίου Χημείας Β΄ Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Καφούση, Σ., Σκουμπουρδή, Χ. & Τάτσης, Κ. (2009). Αναλύοντας ένα σχολικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών: Η περίπτωση της Α΄ Δημοτικού. *Ευκλείδης γ, ΕΜΕ τεύχος*, 71, 42-62.
- Καψάλης, Α. & Θεοδώρου, Δ. (2002). Τυπολογία και Μεθοδολογία της Έρευνας των σχολικών εγχειριδίων. *Μακεδόν*, (10), 195-204.
- Καψάλης, Α. & Χαραλάμπους, Δ. (1995). *Σχολικά εγχειρίδια. Θεσμική Εξέλιξη και Σύγχρονη Προβληματική*. Αθήνα: Έκφραση.
- Καψάλης, Α. & Χαραλάμπους, Δ. (2007). *Σχολικά εγχειρίδια: Θεσμική εξέλιξη και σύγχρονη προβληματική*. Αθήνα: Έκφραση.
- Κόκκοτας, Π. (2005). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Κόκκοτας, Π., Ριζάκη, Α., Χαβιάρης, Π. & Χατζή, Μ. (2002). *Φυσικές Επιστήμες Ε΄ τάξης Βιβλίο για το δάσκαλο*. Αθήνα: ΟΕΔΒ
- Κουλαϊδής, Β. (2000). Έρευνα για την Ανάλυση των Διδακτικών Βιβλίων. Στο *Πανελλήνιο Συνέδριο: Έρευνα για την Ελληνική Εκπαίδευση με χορηγό το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας (Κ.Ε.Ε.) του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας & Θρησκευμάτων*. Περιλήψεις Εισηγήσεων. Αθήνα: Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας.

- Κουλαϊδής, Β. (2001). Διδακτική των φυσικών επιστημών: αντικείμενο και αναγκαιότητα Στο J. Bliss, G. Cooper, Δ. Κολλιόπουλος, Β. Κουλαϊδής, Κ. Ραβανής, J. Solomon, Α. Τσατσαρώνη, Β. Χατζηνικήτα & Β. Χρηστίδου *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (τόμ. Α', σ.25-50). Πάτρα: Ε.Α.Π.
- Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σ., & Χρηστίδου, Β. (2002). *Τα κείμενα της Τεχνο-επιστήμης στο Δημόσιο Χώρο*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Κουλαϊδής, Β. & Δημόπουλος, Κ. (2006). e-Εκπαιδευτικό Υλικό: Παιδαγωγικοί όροι και προϋποθέσεις για την ένταξή του στην εκπαιδευτική διαδικασία. *Το βήμα των Κοινωνικών Επιστημών*, 48, 145-172.
- Κουτσελίνη-Ιωαννίδου, Μ. (1996). Θεωρητικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των διδακτικών εγχειριδίων. *Νέα Παιδεία*, 79, 70-77.
- Κώτσης, Κ. (2000). Η σημασία της εικονογράφησης στα διδακτικά βιβλία της Φυσικής. *Επιστημονική Επετηρίδα ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, 13, 89-104.
- Λουκέρης, Δ. (2002). Κριτήρια Αξιολόγησης Σχολικού Εγχειριδίου του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος. Στο Ν. Ζούκης & Θ. Μητάκος (Επ.), *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδος "Ελληνική Παιδαγωγική και Εκπαιδευτική Έρευνα" Ηλεκτρονικά Πρακτικά Συνεδρίου*. Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Μαραβέλης, Ι. (2008). *Διπλωματική εργασία : Ανάλυση εικονογράφησης σχολικού εγχειριδίου Χημείας Β' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Μαραβέλης, Γ., Κουλαϊδής, Β. & Δημόπουλος, Κ. (2014). Ανάλυση σχολικών εγχειριδίων: μια συγκριτική μελέτη Ελλάδας και Ηνωμένων Πολιτειών. Στο Χ. Σκουμπουρδή & Μ. Σκουμύς (Επ). *Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες* (σελ. 517- 537). Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- Ματζάκος, Π. Α. (2011). Ο μετασχηματισμός της Φυσικο-επιστήμης στον Παγκόσμιο Ιστό και στα σχολικά εγχειρίδια. Στο Χ.Θ. Παναγιωτακόπουλος (επ.) *Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία* (σελ.1121- 1128) Πάτρα: ΕΤΠΕ
- Ματσαγγούρας, Η. (2004). *Στρατηγικές διδασκαλίας. Η κριτική σκέψη στη διδακτική πράξη - Ενιαίο*. Αθήνα: Gutenberg
- Ματσαγγούρας, Η. (2006). Διδακτικά εγχειρίδια: Κριτική αξιολόγηση της Γνωσιακής, Διδακτικής και Μαθησιακής Λειτουργίας τους. *Συγκριτική και Διεθνής Εκπαιδευτική Επιθεώρηση*, 7, 60-92.
- Ματσαγγούρας, Η. (2011). *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg

- Ματσαγγούρας, Η. & Χέλμης, Σ. (2003), «Παραγωγή εκπαιδευτικού Υλικού στην Εκπαίδευση», στο Β. Ψαλλιδάς (επιμ.), *Σχεδιασμός και Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Πανελλήνιο Συμπόσιο Ελληνικής Εταιρείας, Αθήνα: Λιβάνη.
- Μπαγιάτη, Ζ. (2013). *Διπλωματική εργασία: Η αξιολόγηση του σχολικού εγχειριδίου της Ιστορίας της ΣΤ' Δημοτικού: Οι απόψεις των εκπαιδευτικών του Ν. Αιτωλοακαρνανίας και του Ν. Ιωαννίνων*, Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Μπονίδης, Κ. (2004). *Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας, Διαχρονική εξέταση της σχετικής έρευνας και μεθοδολογικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Μπονίδης, Κ. (2005). Διαδικασία και κριτήρια αξιολόγησης των σχολικών βιβλίων. Στο Χ. Βέικου (Επ.), *Πανελλήνιο Συνέδριο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου σε συνεργασία με το ΑΠΘ "Διδακτικό Βιβλίο και Εκπαιδευτικό Υλικό στο Σχολείο: Προβλήματα – Δυνατότητες – Προοπτικές"* Πρακτικά Συνεδρίου (σελ. 106-119). Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Μπουντά, Ε. (2009). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση της εικονογράφησης των εγχειριδίων Βιολογίας της Α' και Γ' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Μωραΐτη, Ε. (2008). *Η εικονογράφηση των σχολικών βιβλίων. Αισθητικές ψυχολογικές και παιδαγωγικές προϋποθέσεις και προοπτικές: Διδακτορική διατριβή*. Αθήνα: ΕΚΠΑ
- Ξαπλαντέρη, Μ. (2009). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Βιολογίας της Γ' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Ξωχέλλης, Δ. (2005). Τα κριτήρια Εγκυρότητας, Αξιοπιστίας και Παιδαγωγικής καταλληλότητας των Σχολικών Βιβλίων. Στο Χ. Βεΐκου (Επ.), *Διδακτικό Βιβλίο και Εκπαιδευτικό υλικό στο Σχολείο: Προβληματισμοί – Δυνατότητες – Προοπτικές* (σελ. 32-38). Θεσσαλονίκη: Ζήτη
- Οργανισμός Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών (2008). *Κριτήρια αξιολόγησης και αξιοποίησης εκπαιδευτικού υλικού*. Ανακτήθηκε Οκτώβριο 16, 2015, από Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2003). *Προδιαγραφές σχολικών βιβλίων*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Ανακτήθηκε στις 20 Σεπτεμβρίου 2017 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>
- Παλούμπα, Ε. (2007). *Διπλωματική εργασία : Ανάλυση της εικονογράφησης του νέου σχολικού εγχειριδίου Χημείας της Γ' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Παπαγιαννόπουλος, Δ. (2011). *Παιδαγωγική αξιολόγηση των σχολικών εγχειριδίων του Δημοτικού σχολείου* (Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ελλάδα). Ανακτήθηκε 16 Αυγούστου 2017, από Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών.



- Παπαρηγορίου, Ι. (2005). Γράφοντας ένα σχολικό βιβλίο: Δυνατότητες και περιορισμοί. Στο Χ. Βεΐκου (Επ.), *Πανελλήνιο Συνέδριο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου σε συνεργασία με το ΑΠΘ "Διδακτικό Βιβλίο και Εκπαιδευτικό Υλικό στο Σχολείο: Προβλήματα – Δυνατότητες – Προοπτικές"* Πρακτικά Συνεδρίου (σελ. 152-158). Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Παπαδόπουλος, Σ. (2007). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου φυσικής Β Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Περόνη, Γ. (2008). *Διπλωματική εργασία : Ανάλυση της εικονογράφησης του νέου σχολικού εγχειριδίου Φυσικής της Β' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Ράλλης, Θ. (2008). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση της εικονογράφησης και του γραπτού κειμένου στο βιβλίο Φυσικής της Α' Λυκείου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Σαγιάννης, Σ. & Δημόπουλος, Κ. (2015). Παιδαγωγικές αναγνώσεις των σχολικών βιβλίων Φυσικών Επιστημών από τους εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στο Μ. Σκουμιός & Χ. Σκουμπουρδή (Επ.), *Πρώτο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή "Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού Υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες"* Πρακτικά Συνεδρίου (σελ. 347-361). Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Σαλβαράς, Ι. & Σαλβαρά, Μ. (2009). *Διδακτικός σχεδιασμός*. Αθήνα: Διάδραση-Ατραπός
- Σάρλα, Ε. (2016). *Διπλωματική εργασία: Συγκριτική ανάλυση κειμένου, εικονογράφησης και σύνθεσης σελίδας σχολικών εγχειριδίων χημείας ΣΤ' Δημοτικού, Γ' Γυμνασίου, Α' και Γ' Λυκείου: η περίπτωση των χημικών ενώσεων : οξέων, βάσεων και αλάτων*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Σκλαβενίτη, Σ. (2003α). *Ένα πλαίσιο ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών. Διδακτορική Διατριβή*, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Σκλαβενίτη, Σ. (2003β). *Νέες Τεχνολογίες και Σχολικά Εγχειρίδια. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην κοινωνία της Πληροφορίας*, Πρακτικά 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου, Αθήνα 18-21 Απριλίου 2002. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- Στασινάκης, Π. & Κολιόπουλος, Δ. (2009). Ανάλυση εγχειριδίων βιολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Η περίπτωση της έννοιας της θρέψης φυτών και ζώων. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 2(1-2), 103-125.
- Σταθοπούλου, Ν. (2016). *Διπλωματική εργασία: ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Μαθηματικά Α' γυμνασίου και της σύνδεσης της με το κείμενο*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Στέρπης, Ν. (2008). *Διπλωματική εργασία : Σύνδεση της εικονογράφησης με το κείμενο στο σχολικό εγχειρίδιο της Φυσικής Β' Γυμνασίου*. Πάτρα : Ε.Α.Π.

- Στεργίου, Γ. (2005). *Διπλωματική εργασία : Σύνδεση της εικονογράφησης με το κείμενο στο σχολικό εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών Έρευνώ και Ανακαλύπτω της Ε' Δημοτικού*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Στεργίου, Γ. & Δημόπουλος, Κ. (2009). Εικονογράφηση και Γλώσσα στο Εγχειρίδιο των Φυσικών Επιστημών της Ε' Δημοτικού: Συνεργασία ή Απόκλιση στη συγκρότηση του νοήματος [Περίληψη]. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη, 2007(21-22)*, 34-43.
- Τερλίδης, Μ. (2013). *Διπλωματική εργασία: Συγκριτική ανάλυση του κειμένου της σύνθεσης της σελίδας και της εικονογράφησης δυο σχολικών εγχειριδίων της Φυσικής για την Α' λυκείου*. Πάτρα: Ε.Α.Π.
- Τράπαλη, Β. (2009). *Διπλωματική εργασία: Ανάλυση της εικονογράφησης του σχολικού εγχειριδίου Φυσικής Γ' Γυμνασίου και της σύνδεσης της με το κείμενο*. Πάτρα : Ε.Α.Π.
- Τσατσαρώνη, Α. & Κουλαϊδής, Β. (2001α). *Επιστημονική γνώση και σχολική φυσικό-επιστημονική γνώση: απλοποίηση ή αναπλαισίωση; Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, τόμος Α'*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Τσατσαρώνη, Α. & Κουλαϊδής, Β. (2001β). Ταξινόμηση και περιχάραξη: ένα εννοιολογικό πλαίσιο για την εξέταση της σχολικής γνώσης. *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, τόμος Β'*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Τσατσαρώνη, Α. & Κουλαϊδής, Β. (2001γ). Τα χαρακτηριστικά των σχολικών εγχειριδίων και του παιδαγωγικού κειμένου. *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, τόμος Β'*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Φλουρής, Μ. & Καλογιαννάκης, Μ. (2013). Συγκριτική ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής της Β' Γυμνασίου και της Α' Λυκείου: μια μελέτη περίπτωσης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 6 (1-2)*, 19-35.
- Φλωριώτης, Γ., Μπαλαμπέκου, Σ. & Μαυρικάκη, Ε. (2012). Οι έμφυλες αναπαραστάσεις στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών Γυμνασίου. Στο Α. Τριλιανός, Γ. Κουτρομάνος & Ν. Αλεξόπουλος (επιμ.). *Πρακτικά του Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Η ποιότητα στην Εκπαίδευση: Τάσεις και Προοπτικές» (Τόμος Α')* (σ. 407-416). Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΠΤΔΕ.
- Φουντοπούλου, Μ. Ζ. (2009). Τα νέα σχολικά εγχειρίδια της Γλώσσας των τάξεων Ε' και Στ' Δημοτικού: Μια κριτική προσέγγιση. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη, 2007(21-22)*, σελ-74
- Χαλκιά, Κ. & Θεοδωρίδης, Μ. (2002). Η χρήση της εικόνας στα εγχειρίδια των φυσικών επιστημών: ένα σύστημα ταξινόμησης και αξιολόγησης των εικόνων. *Θέματα στην εκπαίδευση, 3(1)*, 79-95.
- Χατζηνικήτα, Β. (2001). Επιστημονική και καθημερινή γνώση : το επιστημολογικό εμπόδιο. Στο Bliss J., Cooper G., Κολλιόπουλος Δ., Κουλαϊδής Β., Ραβάνης Κ., Solomon J., Τσατσαρώνη Α., Χατζηνικήτα Β. & Χρηστίδου Β. *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (σελ. 99-127) τόμος Α'. Πάτρα: Ε.Α.Π.

- Χατζηνηκίτα, Β., Δημόπουλος, Κ. & Χρηστίδου, Β. (2009). Μια σύγκριση θεμάτων του διαγωνισμού PISA με τα σχολικά βιβλία Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα [Περίληψη]. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη*, 2008(27), 23-37.
- Χοντολίδου, Ε. (1999). Εισαγωγή στην έννοια της πολυτροπικότητας. *Γλωσσικός υπολογιστής*, 1. Ημερομηνία ανάκτησης 12-08-2017. <http://goo.gl/u03LkU>
- Χριστοδούλου, Δ., Σπηλιωτοπούλου, Β. & Καρατράντου, Α. (2005). Η εικονογράφηση των σχολικών βιβλίων για το διαδίκτυο και οι παιδαγωγικές σχέσεις με τους μαθητές. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.). *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής*. Κορινθος: ΕΤΠΕ

## ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alexiou, M. & Skoumios, M. (2016). A Framework for Evaluating Dimensions of Scientific Literacy in Science Textbooks: The Case of a Greek Middle School Physics Textbook. *The International Journal of Science Mathematics and Technology Learning*, 23 (1), 1-18.
- Amettler, J. & Pinto, R. (2002). Students' reading of innovative images of energy at secondary school level, *International Journal of Science Education*, 24(3): 283-312).
- Anderson, S. & Slough, S. W. (2012). Digital delight or digital doldrum: A study of graphical representation in digital science textbooks. In P. Resta (Ed.), *Society for technology and teacher education annual 2012* (pp. 4492–4497). Chesapeake, VA: AACE.
- Ahtineva, A. (2005). Textbook analysis in the service of chemistry teaching. *Universitas Scientiarum*, 10, 25-33.
- Armbruster, B. B. & Anderson, T. H. (1988). On selecting “considerate” content area textbooks. *Remedial and Special Education*, 9 (1), 47–52.
- Barthes, R. (1977), *Image – Music – Text*, London: Fontana.
- Barkatsas, A. & Hunting, R. (1996). [A review of recent research on cognitive, metacognitive and affective aspects of problem solving](#). *Nordic Studies in Mathematics Education*, 4(4), 7 - 30.
- Bazerman, C. (1988) *Shaping written knowledge: The genre and activity of the experimental article in science*. Madison, WI: University of Wisconsin Press.
- Beck, I. L., McKeown, M. G. & Worthy, J. (1995). Giving a text voice can improve students' understanding. *Reading Research Quarterly*, 30, 220–238.
- Bernard, R. M. (1990). Using extended captions to improve learning from instructional text. *British Journal of Educational Technology*, 21(3), 215–225.

- Bernstein, B. (1991), *Παιδαγωγικοί κώδικες και κοινωνικός έλεγχος*, Εισαγωγή – μετάφραση - σημειώσεις Ι. Σολομών, Αθήνα: Αλεξάνδρεια
- Billings, E. M. H. & Klanderian, D. (2000). Graphical representations of speed: Obstacles in preservice K-8 teachers experience. *School Science and Mathematics*, 100 (8), 440–451.
- Binns, I. C. (2013). A Qualitative Method to Determine How Textbooks Portray Scientific Methodology. In M.S. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks* (239-258). Netherlands: Springer.
- Bryce, N. (2013). Textual Features and Language Demands of Primary Grade Science Textbooks: The Call for More Informational Texts in Primary Grades. In M.S. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks* (101-120). Netherlands: Springer.
- Camp, D. (2000). It takes two: Teaching with twin texts of fact and fiction. *The Reading Teacher*, 53 (5), 400–408.
- Caravita, S. & Valente, A. (2013). Educational Approach to Environmental Complexity in Life Sciences School Manuals: An Analysis Across Countries. In M.S. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks* (173-198). Netherlands: Springer.
- Carney, R. N. & Levin, J. R. (2002). *Pictorial Illustrations still improve students' learning from text*. Educational Psychology Review, 14, 5-26.
- Chambliss, M. J. & Calfee, R. C. (1989). Designing science textbooks to enhance student understanding. *Educational Psychologist*, 24 (3), 307–322.
- Chambliss, M. & Calfee, R.C. (1998). *Textbook for learning. Nurturing children's minds*. Massachusetts: Blackwell Publishers
- Chandler, D. (1994). *Σημειωτική για αρχάριους*. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 7, 2017, από: <http://blogs.sch.gr/1dimplat/files/2011/02/%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97-%CE%93%CE%99%CE%91-%CE%91%CE%A1%CE%A7%CE%91%CE%A1%CE%99%CE%9F%CE%A5%CE%A3.pdf>
- Chiappetta, E. L. & Fillman D. A. (2007). Analysis of five high school biology textbooks used in the United States for inclusion of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1847-1868.
- Christopoulou, M. & Skoumios, M. (2013). Analysis of a physics school textbook according to Gardner's Multiple Intelligences Theory. *The International Journal of Science Mathematics and Technology Learning*, 19 (2), 98-109.

- Clement, P. (2008). Critical analysis of school science textbooks. *Science Education International*, 19, 93–96.
- Conderman, G. & Elf, N. (2007). What's in This Book? Engaging Students Through a Textbook Exploration Activity. *Reading & Writing Quarterly*, 23(1), 111-116.
- Constable, H., Campbell, B. & Brown, R. (1988). Sectional drawings from science textbooks: An experimental investigation into pupils' understanding. *British Journal of Educational Psychology*, 58 (1), 89–102.
- Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: The influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90, 1073–1091.
- Cook, M. (2008). Students' comprehension of science concepts depicted in textbook illustrations. *Electronic Journal of Science Education*, 12 (1), 1–14.
- Daniels, D. (1996). A study of science textbook readability. *Australian Science Teachers Journal*, 42 (3), 61–65.
- Davis, J. (2009). Understanding the influence of two Mathematics textbooks on prospective secondary teachers' knowledge. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(5), 365–389.
- Devetak, I. & Vogrinc, J. (2013). The criteria for evaluating the quality of the science textbooks. In M. S. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks: Evaluating instructional effectiveness* (pp. 3-15). New York: Springer.
- Dimopoulos, K., Koulaidis, V. & Sklaveniti, S. (2003) Towards an analysis of visual images in school science textbooks and press articles about science and technology. *Research in Science Education* 33, 189–216.
- Dimopoulos, K., Koulaidis, V., & Sklaveniti, S. (2005). Towards a framework of socio-linguistic analysis of science textbooks: The Greek case. *Research in Science Education*, 35(2), 173-195.
- Donald, D. R. (1979). Effects of illustrations on early oral reading accuracy, strategies and comprehension. *British Journal of Educational Psychology*, 49(3), 282-289.
- Emereole, H.U. & Rammiki, R. (2004) Content evaluation of physics textbooks used in Botswana Secondary Schools. *Mosenodi, Journal of Botswana Education Research Association* 12 (1 & 2) 69 – 81
- Evans, W. & Priest, H. (1995), Science content and social context, *Public Understanding of Science*, 4(4), pp 327-340.

- Evans, M. A., Watson, C. & Willows, D. M. (1987). A naturalistic inquiry into illustrations in instructional textbooks. In H. A. Houghton and D. M. Willows (Eds.), *The psychology of illustration: Vol. 2, Instructional Issues* (53-85). New York, NY: Springer
- Fan, L. & Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 61-75.
- Fritzsche, K. P. (1992). Τα σχολικά εγχειρίδια ως αντικείμενο έρευνας. Ματιές στη διεθνή έρευνα σχολικών εγχειριδίων (Α. Καψάλης, Μετ.). *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 17, 173-183.
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what?. *British Educational Research Journal*, 28(4), 567-590.
- Halliday, M.A.K. (1994). *An introduction to functional grammar*. London: Edward Arnold
- Halliday, M. A. K. & Martin, J. R. (1993) On the language of physical science. In M. A. K. Halliday and J. R. Martin (eds.) *Writing science: Literacy and discursive power* (pp.59-76), London: The Falmer Press.
- Halliday, M.A.K. & Martin, J.R. (1996). *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. London: The Falmer Press.
- Han, J. & Roth, W.M. (2005) Chemical Inscriptions in Korean Textbooks: Semiotics of Macro and Microworld. *Science Education* 90, 1-29.
- Hatzinikita, V., Dimopoulos, K. & Christidou, V. (2008). PISA test items and school textbooks related to science: A textual comparison. *Science Education*, 92(4), 664-687.
- Henderson, G. (1999). Learning with diagrams. *Australian Science Teachers' Journal*, 45(2), 17–25.
- Hirata, M. (2016). *How static media is understood and used by high school science teachers*. Toronto: Queen's University
- Jarman, R., McClune, B., Pyle, E. & Braband, G. (2012). The critical reading of the images associated with science-related news reports: Establishing a knowledge, skills, and attitudes framework. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(2), 103-115.
- Johanne, L. et al. (2002), Past and Current Trends in the Analysis of Textbooks in a Quebec Context, *Curriculum Inquiry*, 32(1).
- Johnsen, E.B. (2001). Textbooks in the Kaleidoscope. A Critical Survey of Literature and Research on Educational Texts. Tønsberg: Vestfold College.

- Irez, S. (2009). Nature of science as depicted in Turkish biology textbooks. *Science Education*, 93(3), 422-447.
- Koliopoulos, D. & Constantinou, C. (2005). The pendulum as presented in school science textbooks of Greece and Cyprus. *Science & Education*, 14(1), 59-73.
- Koppal, M. & Caldwell, A. (2004). Meeting the challenge of science literacy: Project 2061 efforts to improve science education. *Cell Biology Education*, 3 28–30.
- Koulaidis, V., Dimopoulos, K. & Sklaveniti, S. (2001). Analyzing the Texts of Science and Technology: School Science Textbooks and Daily Press Articles in the Public Domain. *Learning for the future. Proceeding of the Learning Conference 2001*. Australia: Common Ground Publishing Pty Ltd.
- Koulaidis, V., Dimopoulos, K. & Maliatos, S. (2002). Science and technology centres as “Texts”. *Proceedings of the ninth learning conference*. Beijing, University of Beijing
- Koulaidis, V. & Dimopoulos, K. (2005). The Co-deployment of Visual Representations and Written Language as Resources for Meaning Making in Greek Primary School Science Textbooks. *International Journal of learning*, 12: 10, (243- 253).
- Koulaidis, V., Hatzinikita, V., Kokkotas, P. & Vlachos, I. (1997). Pedagogical analysis of science textbooks: Changes of matter. *First International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*. Rome, 2-6 September 1997.
- Koulaidis, V. & Ogborn, J. (1995). Science teachers’ philosophical assumptions: how well do we understand them? *International Journal of Science Education*, 17(3).
- Koulaidis, V. & Tsatsaroni, A. (1996). Analysis of science textbooks: How can we proceed? *Research in Science Education*, 26(1).
- Kress, G. (1995). *Images and Makers of Images*. ESRC Seminar Series, Internal and External Representations, Institute of Education, University of London
- Kress, G. (2000). Σχεδιασμός του γλωσσικού προγράμματος σπουδών με βάση το μέλλον. *Γλωσσικός Υπολογιστής*, 2, 111-124.
- Kress, G. & van Leeuwen, T. (1996), *Reading images. The grammar of the visual design*, London and New York: Routledge
- Kress, G., Ogborn, J., Jewitt, C. & Tsatsarelis, B. (1998). *Rhetorics of the Science Classroom: Multimodal Approach*, (an EPSRC funded project), Institute of Education, University of London.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago University Press.

- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lee, V.R. (2010). Adaptations and Continuities in the Use and Design of Visual Representations in US Middle School Science Textbooks. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1099-1126.
- Lemke, J. L. (1993) *Talking science: Language, learning, and values*. Stamford CT: Ablex Publishing Corporation.
- Lemke J. (1998). Multiplying meaning. Visual and verbal semiotics in scientific text. In Martin JR, Veel R. (eds), *Reading Science, Critical and Functional perspective on discourse of Science*, London: Routledge, 87-113
- Lemoni, R., Stamou, A. & Stamou, G. (2011). “Romantic”, “Classic” and “Baroque” views of Nature: An analysis of pictures about the environment in Greek primary school textbooks-Diachronic considerations. *Research in Science Education*, 41(5), 811-832.
- Leu, D. J. (2000). Literacy and technology: Deictic consequences for literacy education in an information age. In M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson, & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. III, pp. 743–770). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Levin, J. R. & Mayer, R. E. (1993). Understanding illustrations in text. In B. K. Britton, A. Woodward, & M. R. Binkley (Eds.), *Learning from textbooks: Theory and practice* (pp. 95-113). Hillsdale, NJ: El. Erlbaum Associates.
- Lynch, M. & Woolgar, S. (1990). *Representation in scientific practice (1st ed.)*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Macdonald-Ross, M. (1979). Scientific diagrams and the generation of plausible hypotheses: An essay in the history of ideas. *Instructional Science*, 8, 223–234.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S. & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Science Report: Findings From IEA’s Trends in International Mathematics and Science Study at the Eighth and Fourth Grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Martinec, R. & Salway, A. (2005). A system for image-text relations in new (and old) media. *Visual communication*, 4: 3, 339-374.
- Martinez-Gracia, M. V., Gil-Quilez, M. J. & Osada, J. (2006). Analysis of molecular genetics content in Spanish secondary school textbooks. *Journal of Biological education*, 40(2), 53-60.
- Martins, I. (2002). Visual imagery in school science texts. In J. Otero, J. A. Leon, & A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 73–90). Mahwah, NJ: Erlbaum.



- Mathewson, J. H. (1999). Visual-spatial thinking: An aspect of science overlooked by educators.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715–726.
- Mayer, R., Steinhoff, K., Bower, G. & Mars, R. (1995). A generative theory of textbook design: using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text, *Educational Technology Research and Development*, 43(1): 31-43.
- McTigue, E. M. & Slough, S. W. (2010) Student-Accessible Science Texts: Elements of Design, *Reading Psychology*, 31:3, 213-227.
- Messaris, P. (1994). *Visual “Literacy” Image. Mind and Reality*. Oxford: West View Press.
- Meyer, B. J. F. & Rice, G. E. (1989). Prose processing in adulthood: The text, the reader, and the task. In L. W. Poon, D. C. Rubin, & B. A. Wilson (Eds.), *Everyday cognition in adulthood and later life* (pp. 157–194). New York: Cambridge University Press.
- Mikk, J. (2000). *Textbook: research and writing*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH
- 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
- Moss, B. (1991). Children’s nonfiction trade books: A complement to content area texts. *The Reading Teacher*, 45 (1), 26–32.
- Moss, B. (2005). Making a case and a place for effective content area literacy instruction in the elementary grades. *The Reading Teacher*, 59 (1), 46–55.
- Myers, G. (1990). *Writing biology: The social construction of popular science*. Madison, WI: University of Wisconsin Press
- Myers G. (1992), Textbooks and the sociology of scientific knowledge, *English for Specific Purpose*, 11:3-17.
- Nwafor, C. (2012). Evaluation of Some Approved Primary Science Textbooks in Use in Public Primary Schools in Ebonyi State of Nigeria. Retrieved from <http://globalacademicgroup.com/journals/the%20intuition/Evaluation%20of%20Some%20Approved%20Primary%20Science%20Textbooks.pdf>
- Nworgu, B.G. (2001) A 5-point quantitative model for the evaluation of the content of Science textbooks. *Journal of the Science Teachers Association of Nigeria* 36 (1 & 2). 10 – 16

- Newton, D.P. & Newton L.D. (2006). Could Elementary Mathematics Textbooks Help Give Attention to Reasons in the Classroom? *Educational Studies in Mathematics*, 64(1), 69-84.
- Palmer, R. G. & Stewart, R. A. (1997). Nonfiction trade books in content area instruction: Realities and potential. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 40 (8), 630–641.
- Panofsky, E. (1995). *El significado en las artes visuales*. Madrid: Alianza.
- Park, D. (2005). Differences between a standards-based curriculum and traditional textbooks in high school earth science. *Journal of Geoscience Education*, 53(5), 540-547.
- Park, D. Y. & Lavonen, J. (2013). An analysis of standards-based high school physics textbooks of Finland and the United States. In M.S. Khine (Ed.), *Critical Analysis of Science Textbooks* (219-238). Netherlands: Springer
- Peeck, J. (1993). Increasing picture effects in learning from illustrated text. *Learning and Instruction*, 3, 227–238.
- Pettersson, R. (2002). *Information design*. Amsterdam, NL: John Benjamins
- Pingel, F. (1999). *Guidebook on textbook research and textbook revision*. Paris: Unesco.
- Pingel, F. & Boitsev, M. (2000). *The European home: Representations of 20th century Europe in history textbooks*. Strasbourg: Council of Europe.
- Pozzer, L. L. & Roth, W. M. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1089–1114.
- Pozzer-Aderngi, L. & Roth, W.M. (2004) Making sense of photographs. *Science Education* 89, 219-241.
- Pozzer-Ardenghi, L. & Roth, W.-M. (2005). Making sense of photographs. *Science Education*, 89 (2), 219–241.
- Pressley, M. & Wharton-McDonald, R. (1997). Skilled comprehension and its development through instruction. *School Psychology Review*, 26, 448.
- Richaudeau, F. (1979). Une nouvelle formule de lisibilité. *Communication et Langages*, 44(1), 5-26.
- Reyes, R., Reys, B., Lapan, R. & Holliday, G. (2003). Assessing the Impact of Standards-Based Middle Grades Mathematics Curriculum Materials on Student Achievement, *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 74-95.
- Robinson, D. H. (2002), Spatial Text Adjucts and Learning, *Educational Psychology Review*, vol. 14(1).

- Roth, W.-M., Bowen, G.M. & McGinn, M.K. (1999) Differences in graph-related practices between high school biology textbooks and scientific ecology journals. *Journal of Research in Science Teaching* 36, 977– 1019.
- Roth, W.-M., Tobin, K. & Shaw, K. (1997) Cascades of inscriptions and the re-presentation of nature: How numbers, tables, graphs, and money come to re-present a rolling ball. *International Journal of Science Education* 19, 1075– 1091
- Saltidou, E. & Skoumios, M. (2017). Analysis of the Science Learning Objects of the Greek Digital Learning Object Repository from a Learning Activities Perspective. *European Journal of Education Studies*, 3 (12), 433-446.
- Sapountzi, L. & Skoumios, M. (2014). Analysis of the Questions of Greek Physics Textbooks from a Content Perspective. *The International Journal of Science Mathematics and Technology Learning*, 20, 85-98.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H.C., Wiley D. E., Cogan, L. S. & Wolfe, R. G. (2001). *Why schools matter: A cross-national comparison of curriculum and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sewall, G. T. (1988). American history textbooks: Where do we go from here? *Phi Delta Kappan*, 69 (8), 552–558.
- Sewall, G. T. (2005). Textbook publishing. *Phi Delta Kappan*, 86 (7), 498–502.
- Sequin, R. (1989). *The Elaboration of School Textbook. Methodological Guide*. Paris: Unesco
- Sipe, L. (1998). How picture books work: A semiotically framed theory of text-picture relationships. *Children's Literature in Education*, 29 , 97–108.
- Slough, S. W., Cavlazoglu, B., Erdogan, N. & Akgun, O. (2012). Descriptive analysis of a sixth- grade Turkish science text with recommendations for development of future E-resources for multitouch tablets. In P. Resta (Ed.), *Society for technology and teacher education annual 2012* (pp. 4537–4542). Chesapeake, VA: AACE.
- Slough, S. W. & McTigue, E. (2013). Development of the Graphical Analysis Protocol (GAP) for eliciting the graphical demands of science texts. In M. S. Khine (Ed.). *Critical analysis of science textbooks: Evaluating instructional effectiveness* (pp. 17-30). New York: Springer
- Slough, S., McTigue, E., Kim, S. & Jennings, S. (2010). Science textbooks' use of graphical representation: Analysis of four sixth grade science texts. *Reading Psychology*, 31(3), 301–325.

- 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.
- Smolkin, L. B., McTigue, E., Donovan, C. A. & Coleman, J. (2009). Explanation in science trade books recommended for use with elementary students. *Science Education*, 93, 587–610.
- Sosniak, L. A. & Stodolsky, S. S. (1993). Teachers and textbooks: Materials use in four fourth grade classrooms. *The Elementary School Journal*, 93 (3), 249–275.
- Stern, L. & Roseman, J. E. (2004). Can middle-school science textbooks help students learn important ideas? Findings from Project 2061's curriculum evaluation study: Life science. *Journal of research in science teaching*, 41(6), 538-568.
- Stylianidou, F., Ormerod, F. & Ogborn, J. (2002). Analysis of science textbook pictures about energy and pupils' reading of them, *International Journal of Science Education*, 24(3): 257-283.
- Tracana, R. B., Carvalho, G. S., Ferreira, C. & Ferreira, M. E. (2008). Analysing the theme of pollution in Portuguese geography and biology textbooks. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 17(3), 199-211.
- Trumbo, J. (1999). Visual literacy and science communication. *Science Communication*, 20 (4), 409–425.
- van Eijck, M. & Roth, W. M. (2008). Representations of scientists in Canadian high school and college textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1059-1082.
- Veel, R. (1998). The greening of school science: Ecogenesis in secondary classrooms. In R. Martin and R. Veel. (eds.), *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science*, London and New York: Routledge
- Velentzas, A., Halkia, K. & Skordoulis, C. (2007). Thought experiments in the theory of relativity and in quantum mechanics: Their presence in textbooks and in popular science books. *Science & Education*, 16(3), 353-370.
- Walpole, S. (1998). Changing texts, changing thinking. *The Reading Teacher*, 52, 358–370.
- Wang, H. A. (1998, April). *Science textbook studies reanalysis: Teachers friendly content analysis methods?* Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Diego, CA.
- Weiss I., Nelson, B., Boyd, S. & Hudson. S. (1989). *Science and Mathematics Education Briefing Book*, New York: Horizon Research, Inc, Chapel Hill, NC.

- Wright, K.L., McTigue, E.M., Eslami, Z.R. & Reynolds, D. (2014). More than Just Eye-Catching: Evaluating Graphic Quality in Middle School English Language Learners' Science Textbooks. *Journal of Curriculum and Instruction (JoCI)*, 8 (2), 89-109.
- Wu, H. K., Krajcik, J. S. & Soloway, E. (2001). Promoting understanding of chemical representations: Students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (7), 821–842.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Εργαλείο Ανάλυσης

#### **Μέρος 1ο: Ανάλυση σε επίπεδο κειμένου (Ανάλυση σε επίπεδο σελίδας)**

Σε αυτό το κεφάλαιο, η δομή του κειμένου μπορεί να δείξει διαφορετικές δομές και επίπεδα αλληλεπίδρασης.

#### 1. Δομή Κειμένου

- A. Γραμμική (το κείμενο κινείται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω)
- B. Μη γραμμική ( η κατεύθυνση του κειμένου είναι σαν ιστοσελίδα ή έχει κυκλική οργάνωση)

#### 2. Αλληλεπίδραση κειμένου και αναγνώστη

- A. Ενημερωτικό / με χρήση παθητικής φωνής, μεταδοτικό μοντέλο
- B. Το κείμενο χρησιμοποιεί δεύτερο πρόσωπο και φαίνεται σαν να μιλάει στον αναγνώστη
- Γ. Το κείμενο ενθαρρύνει την ενεργητική ανάγνωση ζητώντας από τον αναγνώστη να κάνει προβλέψεις, να αντιδρά και να θέτει ερωτήματα
- Δ. Το κείμενο ενθαρρύνει τον αναγνώστη να συμμετέχει ενεργά (π.χ. βάλτε το χέρι πάνω στο κεφάλι σου)

#### 3. Μορφή της σελίδας

- A. Μονή σελίδα: τα εικονιστικά στοιχεία βρίσκονται σε μία μόνο σελίδα
- B. Δισέλιδο: τα εικονιστικά στοιχεία εκτείνονται σε δυο αντικρουστές σελίδες

#### 4. Αναλογία εικονιστικού υλικού και κειμένου (κοιτώντας ένα δισέλιδο)

- A. Εικονιστικό υλικό > Κείμενο
- B. Εικονιστικό υλικό = Κείμενο
- Γ. Εικονιστικό υλικό < Κείμενο

**Μέρος 2ο: Ανάλυση σε επίπεδο εικονιστικών στοιχείων** (Εδώ τα εικονιστικά στοιχεία αναλύονται ξεχωριστά το καθένα)

Σημείωση σχετικά με την αρίθμηση: Στην περίπτωση που υπάρχουν πολλαπλά εικονιστικά στοιχεία, το κάθε ένα θα δίνεται με τον αριθμό της σελίδας και ένα γράμμα (π.χ.4α, 4β κτλ). Η αρίθμηση θα ξεκινάει από πάνω αριστερά της σελίδας και θα συνεχίζεται προς τα δεξιά.

#### 5. Ποικιλία χρωμάτων

A. Έγχρωμα εικονιστικά στοιχεία

B. Ασπρόμαυρα εικονιστικά στοιχεία

6. Τυπικότητα απεικονιστικού κώδικα (καταγράφει τους δείκτες τυπικότητας, οι οποίοι είναι η παρουσία στοιχείων του επιστημονικού κώδικα, η ποικιλία των χρωμάτων, οι διαβαθμίσεις χρώματος και η απεικόνιση του φόντου

A. Χαμηλή - Απουσία μαθηματικών συμβόλων ή γεωμετρικών σχημάτων ή ορθογώνιων συντεταγμένων και σειρών γραμμμάτων ή αριθμών

B. Μέση - Ύπαρξη μαθηματικών συμβόλων ή γεωμετρικών σχημάτων ή ορθογώνιων συντεταγμένων ή σειρών γραμμμάτων ή αριθμών

Γ. Υψηλή - Ύπαρξη μαθηματικών συμβόλων ή γεωμετρικών σχημάτων ή ορθογώνιων συντεταγμένων και σειρών γραμμμάτων ή αριθμών

#### 7. Κατηγοριοποίηση του εικονιστικού υλικού

A. Φωτογραφία (μόνο)

B. Νατουραλιστικό σχέδιο - Όλα τα χαρακτηριστικά του αντικείμενου απεικονίζονται με λεπτομέρειες.

Γ. Τυποποιημένο σχέδιο – Τα εικονιστικά στοιχεία απεικονίζονται μόνο με τα εξωτερικά τους περιγράμματα ή με συμβολικά σχέδια.

Δ. Εικόνα Γλωσσάρι – Τα μέρη της εικόνας ονομάζονται με ετικέτες.

Ε. Διάγραμμα Κλίμακας – Μια κλίμακα εμφανίζεται δίπλα στο αντικείμενο για την ανάδειξη του μεγέθους, θερμοκρασία, απόσταση κτλ

ΣΤ. Διάγραμμα ροής – Κύκλου – Βέλη ή αριθμοί σημειώνονται ανάμεσα στα στάδια σε μια κυκλική διαδικασία) .

Z. Διάγραμμα ροής – Σειρά – Βέλη ή αριθμοί σημειώνονται για να δείξουν τα στάδια σε μια γραμμική διαδικασία.

Η. Τομή / Διατομή – Εσωτερικά μέρη ή διαδικασίες ονομάζονται με ετικέτες.

Θ. Χάρτες – Γεωγραφικά χαρακτηριστικά, όπως βουνά ή κτήρια, επισημαίνονται για να δείξουν χωρική σχέση με άλλα.

Ι. Πίνακες – Οι πίνακες δημιουργούνται από κελιά, τα οποία παράγονται από γραμμές και στήλες.

Κ. Διαγράμματα / Ιστοριογραμμές – Ποσοτικές πληροφορίες που συνθέτονται με τη μορφή σχετικών γραφημάτων.

Λ. Υβρίδια- Δύο ή περισσότερα εικονιστικά στοιχεία τα οποία αναφέρονται παραπάνω.

8. Συστηματικότητα (Λαμβάνονται υπόψη οι ετικέτες/ λεζάντες)

Α. Χαμηλή - το εικονιστικό υλικό απεικονίζει μια απομονωμένη μονάδα, δεν έχει ενσωματωθεί σε μεγαλύτερο σύστημα. Για παράδειγμα, ετικέτες με τα μέρη μιας μηχανής, αλλά όχι πως κινούνται τα τμήματα.

Β. Μεσαία – τα εικονιστικά στοιχεία απεικονίζουν κάποια πτυχή του συστήματος. Για παράδειγμα, Υπάρχουν βέλη ή ετικέτες που δείχνουν την κίνηση αλλά δεν υπάρχει το πριν και μετά.

Γ. Υψηλή – το εικονιστικό υλικό βοηθάει του αναγνώστες να χτίσουν ένα νοητικό μοντέλο του συστήματος. Για παράδειγμα, τα εικονιστικά στοιχεία δείχνουν τρία πλαίσια μιας χρονοσειράς που απεικονίζουν τις αλλαγές με την πάροδο του χρόνου.

9. Βαθμός επιστημονικής εξειδίκευσης του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού (Η εξειδίκευση του περιεχομένου του εικονιστικού υλικού αναφέρεται στην ισχύ των συνόρων μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών γνώσης και η εξειδίκευση του χρησιμοποιούμενου κώδικα αντιστοιχεί στο βαθμό επεξεργασίας και εξειδίκευσης των εκφραστικών κωδικών που χρησιμοποιούνται στο επικοινωνιακό υλικό)

Α. Ισχυρή ταξινόμηση

Β. Ασθενής ταξινόμηση

**Μέρος 3ο: Σύνδεση εικονιστικών στοιχείων και κειμένου**

10. Συνάφεια εικονιστικού υλικού και κειμένου

Α. Μη συνδεδεμένο

Β. Περιφερικό – σε διαφορετικές σελίδες

Γ. Αντικρυστό - Στο ίδιο δισέλιδο αλλά σε διαφορετικές σελίδες

Δ. Άμεσο – Εικονιστικό υλικό και κείμενο είναι συνεχόμενα

Ε. Εγγύς – Στην ίδια σελίδα

11. Συνάφεια εικονιστικού υλικού με τις ερωτήσεις – δραστηριότητες του εγχειριδίου

Α. Συνδεδεμένα με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες

Β. Ασύνδετα με τις ερωτήσεις-δραστηριότητες



## 12. Αναφορά του κειμένου στο εικονιστικό υλικό

- A. Το κείμενο δεν αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό
- B. Το κείμενο αναφέρεται στο εικονιστικό υλικό (πχ. βλέπε σχήμα 2).

## 13. Λεζάντες

- A. Καθόλου λεζάντες.
- B. Οι λεζάντες προσδιορίζουν τον στόχο του εικονιστικού υλικού αλλά δεν δίνουν λεπτομέρειες
- Γ. Οι λεζάντες περιγράφουν το εικονιστικό υλικό με λεπτομέρειες και συνδέουν τα εικονιστικά στοιχεία με το κυρίως κείμενο.»
- Δ. Η λεζάντα εμπλέκει ενεργά τον αναγνώστη (πχ. ζητά μια ερώτηση, θέτει μια εργασία).

## 14. Σημασιολογική σχέση

Πως οι πληροφορίες του κειμένου και του εικονιστικού υλικού σχετίζονται:

- A. Διακοσμητικό – Προσθέτει συναισθηματική συνιστώσα, δεν υποστηρίζει το νόημα του κειμένου.
  - B. Αναπαραστατικό – Δείχνει άμεσα τι βρίσκεται μέσα στο κείμενο (κάτι συγκεκριμένο)
  - Γ. Οργανωτικό – Προσθέτει συνοχή με την τοποθέτηση των πληροφοριών στο πλαίσιο ενός μεγαλύτερου συστήματος (πχ ένα διάγραμμα κλίμακας συγκρίνει ένα σχετικό μέγεθος).
  - Δ. Συνδεδειγμένο – Αντιπροσωπεύει τις πληροφορίες στο κείμενο και προσθέτει νέες. Ο αναγνώστης πιθανώς να χρειαστεί να γενικές γνώσεις για να βγάλει συμπέρασμα σχετικά με το πώς θα ερμηνεύσει την εικόνα και τη σύνδεση της με το κείμενο.
- Δ1. Η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί και προσθέτει επιπλέον πληροφορίες που συνδέονται ξεκάθαρα με το κείμενο.
- Δ2. Η εικόνα είναι εύκολο να ερμηνευτεί αλλά η σύνδεση κειμένου – νέας πληροφορίας είναι λιγότερο σαφής Για παράδειγμα, η λεζάντα χρησιμοποιεί διαφορετική διατύπωση.
- Δ3. Η εικόνα προσθέτει νέα στοιχεία, αλλά απαιτεί προηγούμενες γνώσεις και λεπτομερή έλεγχο για την άντληση του νοήματος.