



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης**

**Π.Μ.Σ. : «Σύγχρονα Περιβάλλοντα μάθησης και παραγωγή  
διδακτικού υλικού»**

### **Πτυχιακή Εργασία**

**Θέμα: «Παραγωγή γραπτού λόγου στις Φυσικές Επιστήμες. Η  
περίπτωση του συμπεράσματος. Το «συμπέρασμα» στο  
«Τετράδιο Εργασιών» της ΣΤ΄ Δημοτικού».**

**Επιβλέπουσες: κ. Παπαδοπούλου Μαρία  
κ. Σταυρίδου Ελένη**

**Μεταπτυχιακή φοιτήτρια: Πάππου Ευαγγελία Α.Μ. 05061**

**ΒΟΛΟΣ, 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης**

**Π.Μ.Σ. : «Σύγχρονα Περιβάλλοντα μάθησης και παραγωγή  
διδακτικού υλικού»**

### **Πτυχιακή Εργασία**

**Θέμα: «Παραγωγή γραπτού λόγου στις Φυσικές Επιστήμες. Η  
περίπτωση του συμπεράσματος. Το «συμπέρασμα» στο  
«Τετράδιο Εργασιών» της ΣΤ΄ Δημοτικού».**

**Επιβλέπουσες: κ. Παπαδοπούλου Μαρία  
κ. Σταυρίδου Ελένη**

**Μεταπτυχιακή φοιτήτρια: Πάππου Ευαγγελία Α.Μ. 05061**

**ΒΟΛΟΣ, 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 7968/1  
Ημερ. Εισ.: 18-01-2010  
Δωρεά: Συγγραφέας  
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ  
530.07  
ΠΑΠ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
2.	ΛΕΞΕΙΣ –ΚΛΕΙΔΙΑ	4
3.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.	ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	9
1.1	Παρουσίαση Δ.Ε.Π.Π.Σ. και Α.Π.Σ. για τις Φυσικές Επιστήμες	9
1.2	Διδακτική μεθοδολογία των Φ.Ε.	13
1.3	Η Γλώσσα της Επιστήμης	15
1.4	Συστημική Λειτουργική Γλωσσολογία Θεωρία των κειμενικών ειδών.	18

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	25
2.1	Σκοποί και στόχοι	25
2.2	Δείγμα	26
2.3	Μέθοδος	27
2.4	Ερευνητικά εργαλεία	29
2.4.1	Φύλλα εργασίας των μαθητών/τριών	29
2.4.2	Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικών	29

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

<b>3.1</b>	<b>Αποτελέσματα της μελέτης των φύλλων εργασίας του σχολικού Εγχειριδίου</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>Αποτελέσματα της μελέτης των Φύλλων εργασίας του Δείγματος</b>	<b>33</b>
<b>3.3</b>	<b>Αποτελέσματα της μελέτης του Ερωτηματολογίου των Εκπαιδευτικών</b>	<b>60</b>
<b>3.4</b>	<b>Συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των Φύλλων Εργασίας των μαθητών/ριών και του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών</b>	<b>65</b>
	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>68</b>
	<b>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>74</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>76</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>83</b>

## 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια προσπάθεια να μελετηθεί η διαδικασία παραγωγής γραπτού λόγου από τους/ις μαθητές/ριες της Στ' τάξης στο μάθημα της Φυσικής. Το πεδίο έρευνας λοιπόν αποτελεί όχι το γλωσσικό μάθημα, στο οποίο κυρίως γίνεται παραγωγή γραπτού λόγου, αλλά το μάθημα της Φυσικής. Η παραγωγή γραπτού λόγου εστιάζεται στο «συμπέρασμα», όχι ως κειμενικό είδος, αλλά ως ένα είδος γραφής του επιστημονικού λόγου. Το δείγμα που αποτελεί το υλικό της έρευνας είναι τα «Φύλλα εργασίας» του «Τετραδίου εργασιών Ερευνώ και Ανακαλύπτω» μαθητών/ριών της Στ' τάξης κάποιων Δημοτικών σχολείων της πόλης της Λάρισας και της επαρχίας Τρικάλων, καθώς και ένα ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους/ις εκπαιδευτικούς των τμημάτων. Οι θεωρίες που αποτελούν τη βάση για τη μελέτη και ανάλυση των δεδομένων είναι η θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης, που κυρίως αναφέρεται στον τρόπο παραγωγής της γνώσης στο μάθημα των Φυσικών και η Συστημική Λειτουργική Γλωσσολογία που μαζί με τη θεωρία των κειμενικών ειδών και τη θεωρία της πολυτροπικότητας συνεισφέρουν στη μελέτη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αυτού που ονομάζουμε «Γλώσσα της Επιστήμης». Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων ήταν ποιοτική, με έμφαση στην ύπαρξη ή μη των χαρακτηριστικών του λόγου που παράγεται από τους μαθητές/ριες. Επιπλέον έγινε και μια ποσοτική προσέγγιση, με στόχο να φανεί ο βαθμός αυτονομίας στην παραγωγή του λόγου των μαθητών/ριών ή αντίθετα συμφωνίας με τα πρότυπα του «Βιβλίου δασκάλου». Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτουν δύο στοιχεία: η αδυναμία των μαθητών/ριών να εκφραστούν γραπτά χρησιμοποιώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του επιστημονικού λόγου, καθώς και η μη επίτευξη των στόχων που τίθενται από το Δ.Ε.Π.Π.Σ. και το Α.Π.Σ. σχετικά με τη μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί. Τα στοιχεία αυτά βέβαια χρήζουν περαιτέρω μελέτης και ανάλυσης, κάτι που ωστόσο δεν περιλαμβάνεται στα πλαίσια αυτής της έρευνας.

## 2. ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

Φυσικές Επιστήμες, Εποικοδομητισμός, Γλώσσα της Επιστήμης, Κειμενικά Είδη, Συμπέρασμα.

### 3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάπτυξη της επιστήμης στη Δύση τους τελευταίους αιώνες, καθώς και η μαζικοποίηση της εκπαίδευσης κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, έφεραν εκπαιδευτικούς, θεωρητικούς της εκπαίδευσης, γλωσσολόγους, αλλά και επιστήμονες των θεωρητικών επιστημών μπροστά στο πρόβλημα του τρόπου με τον οποίο η επιστημονική γνώση προσλαμβάνεται από το ευρύτερο κοινό (Αραποπούλου & Γιαννουλοπούλου, 2009). Η ανάγκη για στελέχωση επιχειρήσεων όλων των τύπων από νέους, καλά εκπαιδευμένους επιστήμονες έκανε προφανή και έντονη την ανάγκη δημιουργίας κινήτρων στους/ις μαθητές/ριες για ενασχόλησή τους με την επιστήμη, από την πρώτη κιόλας επαφή τους μαζί της, στο χώρο του σχολείου.

Τι εννοούμε όμως λέγοντας Επιστήμη; Η Επιστήμη, όπως και η κοινή λογική είναι διαφορετικές εικόνες της πραγματικότητας βασισμένες σε διαφορετικά οργανωτικά κριτήρια. Η Επιστήμη στόχο έχει να δομεί μια εναλλακτική ερμηνεία του κόσμου, σε σχέση μ' αυτήν που παρέχεται από την κοινή λογική. Η γνώση της κοινής λογικής ωστόσο, μπορεί ν' αποτελέσει ένα πολύ χρήσιμο σημείο αφετηρίας για την εκμάθηση της Επιστήμης, αφού οργανώνει τον κόσμο με τρόπους που σαφώς μπορούν να σχετιστούν με τις επιστημονικές κατανοήσεις (Martin, 2004β). Η Επιστήμη είναι ένα σημαντικό κομμάτι της πολιτιστικής κληρονομιάς. Δίνει τις πιο σημαντικές εξηγήσεις που έχουμε για τον υλικό κόσμο. Επιπλέον η κατανόηση πρακτικών και διαδικασιών της Επιστήμης είναι απαραίτητες στην αντιμετώπιση καταστάσεων των κοινωνιών (Osborne & Dillon, 2008).

Αυτή την Επιστήμη, που δίνει εξηγήσεις για όσα συμβαίνουν στον κόσμο γύρω μας, πρέπει να μπορέσουν να προσεγγίσουν οι μαθητές/ριες, αναπλαισιωμένη στο χώρο της σχολικής επιστήμης. Τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει επομένως να στοχεύουν αφενός στη μετάδοση αυτών των γνώσεων των Φυσικών Επιστημών που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της πλειονότητας των εκπαιδευομένων, ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν τη χρησιμότητά τους και την αναγκαιότητά τους στην καθημερινή ζωή. Αφετέρου θα πρέπει να καταφέρουν να εμπλέξουν τους/ις μαθητές/ριες σε μια παραπέρα μελέτη των Φυσικών Επιστημών.

Τα τελευταία χρόνια όμως, όλο λιγότεροι/ες νέοι/ες δείχνουν να ενδιαφέρονται για την επιστήμη και για τεχνικά θέματα (Osborne & Dillon, 2008). Το πρόβλημα άραγε έγκειται στις ευρύτερες κοινωνικο - πολιτισμικές αλλαγές και στον τρόπο που οι



νέοι/ες ονειρεύονται να ζήσουν ή είναι μια αποτυχία της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες;

Το βαθύτερο πρόβλημα ξεκινά από την Επιστήμη, όπως αυτή παρουσιάζεται στα πλαίσια των αντίστοιχων μαθημάτων του σχολείου. Αυτή η προσέγγιση, η «σχολική Επιστήμη», δεν έχει εξασφαλίσει μια ικανοποιητική εκπαίδευση για την πλειοψηφία. Επιπλέον δείχνει να αποτυγχάνει και στον αρχικό της στόχο, δηλαδή να ανοίξει το δρόμο στους/ις μελλοντικούς επιστήμονες. Οπότε η πρόκληση είναι να επανασχεδιαστεί ο τρόπος που προσεγγίζεται η επιστήμη στο χώρο του σχολείου, ο τρόπος παρουσίασης των σχετικών μαθημάτων, ώστε να έρθει πιο κοντά στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/ριών μέσα στο σύγχρονο κόσμο (Osborne & Dillon, 2008).

Όταν βέβαια γίνεται αναφορά στον τρόπο παρουσίασης της Επιστήμης μέσα στο χώρο του σχολείου είναι ευνόητο ότι περιλαμβάνονται αρκετοί παράγοντες, όπως το κομμάτι της επιστήμης, το οποίο κάθε φορά επιλέγεται και διαμορφώνεται ανάλογα προκειμένου να παρουσιαστεί στους/ις μαθητές/ριες, τα εποπτικά υλικά που χρησιμοποιούνται (χάρτες, σχεδιαγράμματα, όργανα μετρήσεων κ.λ.π.) ο/η εκπαιδευτικός, τα τεχνολογικά μέσα (υπολογιστές, διαδίκτυο) και τα σχολικά εγχειρίδια. Ο κάθε ένας απ' αυτούς τους παράγοντες έχει τη δική του βαρύτητα και σημαντικότητα ενώ είναι επίσης αυτονόητη και η μεταξύ τους αλληλεξάρτηση. Ωστόσο είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι, όπως είναι διαμορφωμένη η σχολική πραγματικότητα στη χώρα μας, το μεγαλύτερο βάρος στην παρουσίαση της γνώσης και της επιστήμης στους/τις μαθητές/ριες του σχολείου αναλαμβάνει να σηκώσει ο/η εκπαιδευτικός με τη επιστημονική του/ης κατάρτιση και τα σχολικά εγχειρίδια, τα οποία παρά την εξέλιξη της τεχνολογίας, αποτελούν το σπουδαιότερο μέσο διδασκαλίας και μάθησης με το οποίο προσφέρεται η σχολική γνώση (Χοντολίδου, 2005). Μέσω των σχολικών εγχειριδίων μεταδίδονται όχι μόνο γνώσεις στους/ις μαθητές/ριες, αλλά καλλιεργούνται στάσεις και μεταβιβάζονται αξίες και πρότυπα συμπεριφοράς που σχετίζονται με τη συναισθηματική σφαίρα της προσωπικότητας, επηρεάζοντας τις απόψεις, τις πεποιθήσεις και τις επιλογές, καθώς και τη συμπεριφορά του ατόμου (Ξωχέλλης, 2005).

Στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών και τα βιβλία της Φυσικής έχουν αλλάξει τρεις φορές, όμως πάλι, δεν καλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες του σημερινού σχολείου (Κουμαράς, 2009). Τα κύρια σημεία αναφοράς των προβλημάτων αποτελούν από τη μια οι έννοιες που περιέχονται στα



σημερινά σχολικά εγχειρίδια και από την άλλη ο λόγος που χρησιμοποιείται. Όσον αφορά τις έννοιες που περιέχονται στα βιβλία πολλές από αυτές (κυρίως έννοιες που αφορούν το μικρόκοσμο) δεν ανταποκρίνονται στο νοητικό επίπεδο των 11χρονων παιδιών, ενώ άλλες δεν δίνονται με το σωστό τρόπο, με αποτέλεσμα οι μικροί/ές μαθητές/ριες να δυσκολεύονται στην κατανόησή τους και να δημιουργούνται παρανοήσεις. Αναφορικά με τη γλώσσα που χρησιμοποιείται, κυρίως στο «Βιβλίο μαθητή», θα πρέπει να τονιστεί ότι αυτή δεν ανταποκρίνεται στην ηλικία των μαθητών/ριών, πρώτα λόγω του τεχνικού λεξιλογίου που χρησιμοποιείται και έπειτα λόγω των γλωσσικών δομών μέσα από τις οποίες παρουσιάζονται αυτοί οι όροι (ονοματοποιήσεις, αφαιρέσεις). Το πρόβλημα λοιπόν εστιάζεται στο ότι η γνώση δε μεταφέρεται από τον ακαδημαϊκό κόσμο στην καθημερινή ζωή (Κουμαράς, 2009).

Στις ίδιες διαπιστώσεις κατέληξαν και οι Χατζηνικίτα Β., Δημόπουλος Κ. και Χρηστίδου Β. (2008) στην έρευνά τους, στην οποία σύγκριναν τις κειμενικές δομές που χρησιμοποιούνται στα τεστ της PISA (Πρόγραμμα Διεθνούς Αξιολόγησης των Μαθητών/ριών) και του λόγου που χρησιμοποιείται στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών. Η γλώσσα που προτείνεται από την PISA, για να χρησιμοποιηθεί στα κείμενα των σχολικών εγχειριδίων, δεν πρέπει να είναι εξειδικευμένη, αλλά αντίθετα να είναι κατανοητή από το κοινό στο οποίο απευθύνεται. Όσον αφορά τις οπτικές αναπαραστάσεις που συνοδεύουν τα κείμενα θα πρέπει να περιέχουν τους κατάλληλους όρους (specialized content and code), ώστε να εξοικειώνουν τους/ις μαθητές/ριες με τον επιστημονικό λόγο. Στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια αντίθετα, η γλώσσα που χρησιμοποιείται κινείται προς την εντελώς αντίθετη κατεύθυνση με τις ταξινομήσεις (classification) και τους επιστημονικούς όρους (code specialization) να κυριαρχούν και να δυσκολεύουν την κατανόησή τους από τους/ις μαθητές/ριες στους/ις οποίους/ες απευθύνονται.. Έτσι εξηγείται και ο αποπροσανατολισμός τους σε σχέση με το αναμενόμενο επίπεδό τους, καθώς και η χαμηλή θέση που καταλαμβάνουν στα τεστ της PISA (η Ελλάδα βρίσκεται στις θέσεις ανάμεσα στην 25<sup>η</sup> και 28η σε σύνολο 30 χωρών) (Αγγελόπουλος, 2008).

Η γλώσσα των σχολικών εγχειριδίων, ειδικότερα η γλώσσα που χρησιμοποιείται στη σχολική επιστήμη, δεν είναι απλά ένα εργαλείο που μεταφέρει σκέψεις ή γεγονότα. Είναι ένα βασικό και αναπόσπαστο μέρος των νοημάτων και των κοινωνικών συμφραζομένων τους όπως αυτά διαμορφώνονται σε κάθε περίπτωση.

Έχει ιδιαίτερα σχολικά χαρακτηριστικά, τα οποία επηρεάζουν τους τύπους των μηνυμάτων που μεταφέρουν, καθώς και την αξία που τους αποδίδεται (Veel, 2000).

Αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γίνεται προσπάθεια να εντοπιστούν και να αναλυθούν στην παρούσα εργασία. Το αντικείμενο της μελέτης βέβαια εδώ δεν είναι ο λόγος των σχολικών εγχειριδίων όπως αυτός παρουσιάζεται έτοιμος, αλλά ο λόγος που καλούνται να παράγουν οι μαθητές/ριες. Στο «Τετράδιο εργασιών» που χρησιμοποιούν οι μαθητές/ριες, και που είναι το κύριο εγχειρίδιο μελέτης και πειραματισμού, η παραγωγή γραπτού λόγου γίνεται με δύο μορφές: ως παρατηρήσεις στα πειράματα και ως συμπεράσματα που συνήθως προκύπτουν απ' αυτά. Η μελέτη αυτή αφορά τα συμπεράσματα ως μια μορφή γραπτού λόγου η οποία δίνει την ευκαιρία έκφρασης στους/ις μαθητές/ριες και παράλληλα περιλαμβάνει αρκετά από τα χαρακτηριστικά του λόγου της επιστήμης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## 1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 1.1 Παρουσίαση Δ.Ε.Π.Π.Σ και Α.Π.Σ. για τις Φυσικές Επιστήμες

Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) (Φ.Ε.Κ. 303/13/03/2003) η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό σχολείο σκοπό έχει, όπως και όλα τα διδακτικά αντικείμενα, την ολοκλήρωση του ατόμου με την ανάπτυξη κριτικού πνεύματος και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ομάδες. Με βάση τα παραπάνω η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση πρέπει να συμβάλλει:

- ✓ Στην απόκτηση γνώσεων σχετικών με θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα των Φυσικών Επιστημών, ώστε ο/η μαθητής/ρια να είναι ικανός/ή να «ερμηνεύει» τα φυσικά, χημικά, βιολογικά και γεωλογικά – γεωγραφικά φαινόμενα, αλλά και καταστάσεις (π.χ. γεωγραφικές κατανομές) ή διαδικασίες που αφορούν τους οργανισμούς και τις σχέσεις τους με το περιβάλλον στο οποίο ζουν.
- ✓ Στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του/ης μαθητή/ριας, με την προώθηση της ανεξάρτητης σκέψης, της αγάπης για εργασία, της ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και της δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα.
- ✓ Στην απόκτηση της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της επιστημονικής γνώσης στις θετικές επιστήμες, όπως και της ικανότητας να αναγνωρίζει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.
- ✓ Στην εξοικείωση του/ης μαθητή/ριας με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης, την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, συγκέντρωση - αξιοποίηση πληροφοριών, διατύπωση υποθέσεων, πειραματικό έλεγχό τους, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων, ικανότητα γενίκευσης και κατασκευής προτύπων) και με τη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής, ώστε και ως μελλοντικός/ή επιστήμονας να είναι ικανός/ή για έρευνα και τεχνολογικό σχεδιασμό.
- ✓ Στη δυνατότητα αξιολόγησης των επιστημονικών και τεχνολογικών εφαρμογών, ώστε ο/η μαθητής/ρια, ως μελλοντικός/ή πολίτης, να είναι

ικανός/ή να τοποθετείται κριτικά απέναντί τους και να αποφαινεται για τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις τους στην ατομική και κοινωνική υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και το περιβάλλον.

- ✓ Στην απόκτηση αισθητικών αξιών σε σχέση με το περιβάλλον.
- ✓ Στη διαπίστωση της συμβολής των Φυσικών Επιστημών στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.
- ✓ Στη γνώση της οργάνωσης και των διαδικασιών του περιβάλλοντος (φυσικού και κοινωνικού) και στην απόκτηση της ικανότητας να συμμετέχει στις προσπάθειες για την επίλυση κοινωνικών προβλημάτων αξιοποιώντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει.
- ✓ Στην απόκτηση της ικανότητας να επικοινωνεί, να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς, να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του/ης.
- ✓ Στην απόκτηση βασικών γνώσεων, εξειδικευμένων πληροφοριών, μεθόδων και τεχνικών που συμβάλλουν στην κατανόηση της δομής του γεωγραφικού χώρου, στην κατανόηση και ερμηνεία των αλληλεξαρτήσεων και των αλληλεπιδράσεων γεωφυσικών και κοινωνικών παραγόντων, καθώς και στην αιτιολόγηση της ανάγκης αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και περιβάλλοντος.

Στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) για τις Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό Σχολείο τονίζεται πως τα θέματα των Φυσικών Επιστημών (Φυσική – Χημεία – Βιολογία – Γεωλογία - Γεωγραφία) εντάσσονται στο μάθημα της «Μελέτης του Περιβάλλοντος» για τις τέσσερις πρώτες τάξεις και στο «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο» για τις δύο τελευταίες, εκτός από τη Γεωγραφία η οποία αποτελεί ανεξάρτητο διδακτικό αντικείμενο στις τάξεις αυτές. Καθένα από τα μαθήματα αυτά δημιουργεί έναν ενιαίο τομέα μάθησης όπου αναπτύσσονται βασικές έννοιες από τις Φυσικές Επιστήμες σε συνδυασμό - για το μάθημα της «Μελέτης του Περιβάλλοντος» - με έννοιες και από τις Κοινωνικές Επιστήμες. Αυτή η οριζόντια διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τις Κοινωνικές βοηθά τους/ις μαθητές/ριες να αποκτήσουν μια ολιστική εικόνα του κόσμου που τους περιβάλλει, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγεται σε σημαντικό βαθμό ο κατακερματισμός της γνώσης.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά το μάθημα της Φυσικής στη Στ' Δημοτικού στο συγκεκριμένο Α.Π.Σ. διευκρινίζεται, πως αυτό που χρειάζεται να εξασφαλίζει η

διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών για τους/ις μαθητές/ριες του Δημοτικού σχολείου είναι η μέθοδος να προσεγγίζουν και να αξιοποιούν τη γνώση για να ερμηνεύουν φαινόμενα ή διαδικασίες που έχουν σχέση με το περιβάλλον τους (άβιο και έμβιο). Θα πρέπει, επομένως, η πορεία της διδασκαλίας να στηρίζεται στην αυτενέργεια των μαθητών/ριών, οι οποίοι/ες παρακινούνται να προσδιορίζουν και να αξιοποιούν πηγές πληροφόρησης σχετικές με τα θέματα που μελετούν. Κατά το σχεδιασμό των διδακτικών ενεργειών θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η κατανόηση των εννοιών και η απόκτηση ουσιαστικής γνώσης στο δημοτικό σχολείο πετυχαίνονται αν στηρίζονται σε προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα των μαθητών/ριών. Γι' αυτό και η επεξεργασία των εννοιών θα πρέπει να βασίζεται στις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, ώστε η νέα γνώση να εντάσσεται σταδιακά στις ήδη υπάρχουσες. Οι γενικεύσεις επίσης θα πρέπει να υποστηρίζονται από παραδείγματα τα οποία θα αντλούν ιδέες από το περιβάλλον και τις προσωπικές εμπειρίες των μαθητών/ριών.

Κατά τη διδασκαλία θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια να συνδυάζεται η θεωρία με την πράξη. Η πληροφόρηση θα πρέπει να δίνεται με εποπτικό τρόπο και να στοχεύει κυρίως στην απόκτηση κριτικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα. Η διδασκαλία, τέλος, θα πρέπει να βοηθά τους/ις μαθητές/ριες να ανακαλύπτουν οι ίδιοι/ες τη γνώση μέσα από μια ενιαία και δημιουργική διαδικασία, προτρέποντας και εθίζοντάς τους να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες. Αυτό προϋποθέτει τη χρήση μεθόδων που προωθούν, ενισχύουν και ενθαρρύνουν την ενεργοποίησή τους, τη δημιουργική δράση και τον πειραματισμό, την εμπλοκή τους σε διαδικασίες μέσα από τις οποίες θα κατακτούν οι ίδιοι/ες τη γνώση, τη συνεργατική και ανακαλυπτική μάθηση, την ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα, την απόκτηση της ικανότητας για συζήτηση, τον προβληματισμό και την καλλιέργεια κριτικής σκέψης, την καλλιέργεια ελεύθερης σκέψης και έκφρασης. Με τον τρόπο αυτό αξιοποιείται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ο σχολικός χρόνος και επιτυγχάνεται σε σημαντικό βαθμό η ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών/ριών.

Όπως αναφέρεται στο Α.Π.Σ., η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο δημοτικό σχολείο θα πρέπει να έχει σαφή εργαστηριακό προσανατολισμό και να αξιοποιεί, όπου είναι δυνατό, τις δυνατότητες για έρευνες πεδίου. Με τις εργαστηριακές δραστηριότητες και τις άλλες ποικίλες δραστηριότητες, δίνεται η ευκαιρία στους/ις μαθητές/ριες να δραστηριοποιούνται, να πειραματίζονται, να δημιουργούν και να ανακαλύπτουν τη γνώση. Η διδασκαλία μάλιστα γίνεται

αποτελεσματικότερη αν, πριν από την εισαγωγή των εννοιών και της σχετικής ορολογίας, αξιοποιείται η εμπειρική γνώση και αναδεικνύεται η αναγκαιότητα της εισαγωγής της.

Όσον αφορά τη γλώσσα που χρησιμοποιείται στα σχολικά εγχειρίδια αυτή θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από σαφήνεια, να εμπλουτίζει το λεξιλόγιο και να καλλιεργεί το γλωσσικό αισθητήριο των παιδιών, να είναι σύγχρονη ως προς το ύφος και παράλληλα να σέβεται τους γραμματικούς και συντακτικούς κανόνες. Τέλος, οι όροι πρέπει να επεξηγούνται ικανοποιητικά και με ακρίβεια ενώ οι συλλογισμοί και τα επιχειρήματα να δομούνται με λογική συνοχή και συνέπεια.



## 1.2 Διδακτική Μεθοδολογία των Φυσικών Επιστημών

Από τους στόχους που τίθεται από το Δ.Ε.Π.Π.Σ. και το Α.Π.Σ. για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, είναι προφανές ότι κυρίαρχο ρόλο στη σύνταξη των αναλυτικών προγραμμάτων κατέχει η θέση ότι η νέα γνώση θα πρέπει να στηριχθεί στις προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών. Επιπλέον η διδακτική προσέγγιση που προτείνεται στηρίζεται στη θεωρία του κονστρουκτιβισμού (εποικοδομητισμού), οι απόψεις της οποίας κυριαρχούν στο χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Η θεωρία του εποικοδομητισμού έχει ως βασικό άξονα την ενεργό συμμετοχή του υποκειμένου στην οικοδόμηση της γνώσης και στηρίζεται σε δυο αρχές. Η πρώτη δηλώνει ότι η γνώση δε λαμβάνεται παθητικά αλλά οικοδομείται ενεργητικά από το υποκείμενο. Η δεύτερη αρχή δηλώνει ότι η γνωστική λειτουργία είναι προσαρμοστική και υπηρετεί την οργάνωση του κόσμου των εμπειριών και όχι την ανακάλυψη της οντολογικής πραγματικότητας. Συνεπώς δε βρίσκουμε την αλήθεια αλλά οικοδομούμε βιώσιμες εξηγήσεις των εμπειριών μας (Κόκκοτας, 2004).

Βασική παραδοχή του εποικοδομητισμού αποτελεί η θέση ότι η μάθηση είναι ενεργά δομημένη από το ίδιο το υποκείμενο με βάση τις πολλαπλές και ποικίλες αλληλεπιδράσεις του με το υλικό περιβάλλον (αντικείμενα, υλικά, όργανα, συσκευές) και με τους άλλους ανθρώπους (αναζήτηση, ανταλλαγή απόψεων κλπ) στο κοινωνικό πλαίσιο που ζει (Σολομωνίδου, 2004). Η γνώση, δηλαδή, είναι κοινωνικά προσδιορισμένη και ως κοινωνική κατασκευή μπορεί να πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο της κοινότητας – μαθητικής ομάδας.

Το σημαντικότερο ρόλο στη θεωρία της εποικοδόμησης της γνώσης παίζουν οι ιδέες των μαθητών/ριών ή όπως αλλιώς αναφέρονται οι εναλλακτικές τους απόψεις, οι αυθόρμητες αντιλήψεις τους, οι παρανοήσεις τους κλπ. (Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1998). Τα παιδιά διαμορφώνουν τις ιδέες τους μέσα από αλληλεπιδράσεις, την κοινωνική επαφή και τη γλώσσα και μ' αυτές προσπαθούν να ερμηνεύσουν ή να προβλέψουν ό,τι πέφτει στην αντίληψή τους. Δηλαδή μαθαίνουν όταν εποικοδομούν ενεργητικά τις νέες γνώσεις στις υπάρχουσες (Ψύλλος, Κουμαράς & Καριώτογλου, 1993). Οι διαδικασίες οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τους/ις μαθητές/ριες να οικοδομήσουν τη γνώση είναι η αυτορύθμιση, η ικανότητά τους να λειτουργούν σαν δάσκαλοι/ες του εαυτού τους και η μεταγνώση που αφορά το πώς μαθαίνουν, την αναθεώρηση της γνώσης. Εποικοδόμηση λοιπόν της νέας γνώσης σημαίνει είτε επέκταση των προηγούμενων γνώσεων μέσα από συσσώρευση

των νέων γνώσεων που συνδέονται με τις προηγούμενες είτε με μικρή ή μεγάλη τροποποίηση της γνωστικής δομής, στην περίπτωση που οι προηγούμενες γνώσεις με τις νέες είναι ασύμβατες ή αντίθετες.

Ο Shuell (1987) αναφέρει ότι η μάθηση δεν είναι μια γνήσια δεκτική ή μεταδοτική διαδικασία, αλλά μια ενεργητική διαδικασία κατά την οποία τα άτομα δομούν τα δικά τους νοήματα από τις πληροφορίες που τους παρέχονται. Αυτή η διαδικασία της δόμησης των νοημάτων περιλαμβάνει χαρακτηριστικά του υποκειμένου όπως η προϋπάρχουσα γνώση, οι ικανότητες, οι στάσεις κ.τ.λ. που έχουν τις ρίζες τους στις εμπειρίες και σε κληρονομικά χαρακτηριστικά. Εμπεριέχει επίσης το πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η μάθηση. Είναι μια συνεχής διαδικασία αλληλεπιδράσεων, κατά τις οποίες αυτό που μαθαίνει το υποκείμενο τώρα επηρεάζεται από εκείνο που έχει μάθει νωρίτερα και αυτό με τη σειρά του θα επηρεάσει αυτό που θα μάθει αύριο. Στην εποικοδόμηση η μάθηση μπορεί να χαρακτηριστεί ως εσωτερική διαδικασία.

### 1.3 Η Γλώσσα της επιστήμης

Σημαντικότερο ρόλο στη μάθηση του ατόμου παίζει η γλώσσα. Ο Vygotsky (1978) τονίζει το σημαντικό ρόλο της γλώσσας στη διαδικασία της μάθησης. Σύμφωνα μ' αυτόν οι έννοιες αποκτώνται πρώτα εξωτερικά στους διαλόγους και στη συνέχεια εσωτερικεύονται ως τρόποι σκέψης. Τα παιδιά μέσα από την επαφή τους με τα γραπτά κείμενα έχουν την ευκαιρία να αναδομήσουν τις λεξικογραμματικές δομές τους και να προχωρήσουν προς πιο αφηρημένες δομές, προς ανώτερες διανοητικές λειτουργίες (Unsworth, 2004). Κατά τον Bernstein (1983) η ομιλία του παιδιού τόσο στο επίπεδο του λεξιλογίου όσο και στο επίπεδο της συντακτικής δομής παίρνει μορφή που επηρεάζεται από το πλαίσιο των κοινωνικών σχέσεων μέσα στο οποίο αναπτύσσεται το παιδί. Υποστηρίζει ότι η γλώσσα δομεί και ρυθμίζει, όχι μόνο το τι μαθαίνει το παιδί, αλλά και το πώς το μαθαίνει. Η γλώσσα θέτει τα όρια μέσα στα οποία θα πραγματοποιείται η περαιτέρω μάθηση.

Επειδή κάθε επιστημονική περιοχή έχει τη δική της γλωσσική ιδιομορφία, τα δικά της χαρακτηριστικά και τις δικές της πρακτικές (Unsworth, 2001) δημιουργήθηκαν ποικιλίες της γλώσσας χωρίς, κατ' ανάγκη ευδιάκριτα σύνορα, αλλά με τη δυνατότητα καθορισμού και αναγνώρισης, λόγω της συνύπαρξης, ορισμένων χαρακτηριστικών. Αυτά τα μοντέλα ή σύνδρομα οργάνωσης χαρακτηριστικών σύμφωνα με τον Halliday (2004) μας δίνουν την δυνατότητα να μιλάμε για τη Γλώσσα της Επιστήμης.

Για να ανταποκριθεί η Γλώσσα στις ανάγκες της Επιστήμης υιοθέτησε και ανέπτυξε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τα οποία εξυπηρετούν γνωστικούς και σημειωτικούς στόχους, στους οποίους δεν μπορεί να ανταποκριθεί η γλώσσα της καθημερινότητας που εκφράζει την κοινή λογική. Η Γλώσσα της Επιστήμης είναι μια γλώσσα στην οποία δομούνται θεωρίες και αυτό σημαίνει πως δεν αρκείται στην περιγραφή της ανθρώπινης εμπειρίας, αλλά την ερμηνεύει και της δίνει νόημα (Halliday, 2004). Η σπουδαιότητά της μάλιστα έγκειται στο γεγονός ότι δίνει τη δυνατότητα, μέσω της χρήσης μιας μεταγλώσσας, για ενδοσκόπηση, αναθεώρηση και αναδόμηση της γνώσης και των διαδικασιών σκέψης (Macken-Horarik, 2002).

Έτσι, η Γλώσσα της Επιστήμης έχει αναδείξει συγκεκριμένες γραμματικές προτιμήσεις, ιδιαίτερα στο γραπτό λόγο (Lemke, 1990). Χαρακτηριστικά αυτού του λόγου, σε επίπεδο γλωσσικών δομών, είναι η χρήση ταξινομιών, τεχνικών όρων, ορισμών και της ονοματοποίησης (Halliday, 2004, Martin, 2004β, Lemke1990, κ.α.).

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του λόγου των φυσικών επιστημών στα σχολικά εγχειρίδια, αυτά συνοψίζονται σε τρεις όρους: λεξική πυκνότητα (ο μέσος όρος των όρων σε μια πρόταση), ουσιαστικοποιήσεις (όταν γεγονότα, ποσότητες και σχέσεις εκφράζονται με ουσιαστικά) και αφαιρέσεις ( οι γενικευμένες εξηγήσεις που αναφέρονται σε φυσικές έννοιες) (Halliday, 1985). Η επιστημονική γλώσσα λοιπόν δεν αποτελεί απλώς ένα μέσο για τη μετάδοση της γνώσης και την ανακάλυψη της επιστημονικής αλήθειας, αλλά χρησιμοποιείται για να διευκολύνει συγκεκριμένους τρόπους σκέψης για τον κόσμο και να αποτρέψει ή να περιθωριοποιήσει άλλους (Veel, 2000).

Στις Φυσικές επιστήμες, ειδικότερα, οι λέξεις χρησιμοποιούνται για να δημιουργούν, να μεταβιβάζουν και να ξαναδημιουργούν ιδέες (Sutton,1992). Η πρακτική εμπειρία και η προϋπάρχουσα γνώση παρόλο που είναι πολύ σημαντικές δεν αρκούν για να οικοδομήσουν την επιστημονική γνώση. Είναι ανάγκη να πλουτιστούν από ιδέες και οι ιδέες αυτές να μεταφερθούν σε λέξεις. Εδώ ακριβώς έγκειται η σημαντικότητα του ρόλου του σχολείου, καθώς η σχολική επιστήμη αναπλαισιώνει (recontextualizes) την επιστημονική γνώση, γενικεύοντας, ελαττώνοντας και απλοποιώντας αιώνες επιστημονικής έρευνας προκειμένου οι μαθητές/ριες να μπορούν να κατανοήσουν και έτσι να προχωρήσουν στην αληθινή επιστήμη, δηλαδή στην εμπειρική έρευνα και συζήτηση (Veel, 2000). Μέσα από τη σχολική γλώσσα της επιστήμης γίνεται προσπάθεια να οδηγηθούν τα παιδιά σε πιο «ενήλικες» φόρμες διατύπωσης των επιστημονικών νοημάτων (Halliday, 1993), να δομήσουν ένα αναπτυξιακό μονοπάτι, ένα «μονοπάτι της γνώσης» (Veel, 2000:182).

Η γνώση λοιπόν της επιστήμης έγκειται στη δυνατότητα κάποιου/ας να κατανοεί και να χρησιμοποιεί τη γλώσσα της επιστήμης να καταλαβαίνει την τεχνική γλώσσα που χρησιμοποιείται (Martin,2004β). Επίσης, σημαίνει την εκμάθηση της χρήσης αυτής της εξειδικευμένης γλώσσας στο διάβασμα, το γράψιμο και την επίλυση προβλημάτων, καθώς και στην καθοδήγηση πρακτικών εφαρμογών στο εργαστήριο και την καθημερινή ζωή. Τέλος, σημαίνει την εκμάθηση της ικανότητας επικοινωνίας στη Γλώσσα της Επιστήμης καθώς και την ικανότητα κάποιου να δρα ως μέλος της κοινότητας των ανθρώπων που την εφαρμόζουν (Lemke, 1990).

Στη διαδικασία αυτή, της κατάκτησης της γλώσσας της επιστήμης, δημιουργούνται δυσκολίες μάθησης, οι οποίες προκύπτουν κατά τη μετάβαση από την εμπειρικό - βιωματική γνώση στη σχολική και κατόπιν στην επιστημονική. Το πρόβλημα κατανόησης που προκαλεί σύγχυση στα παιδιά συμβαίνει επειδή υπάρχουν λέξεις που

έχουν ταυτόχρονα μια «καθημερινή» και μια «επιστημονική» σημασία (Βρατσάλη, Κουμαράς & Βαλασιάδης, 2006), ή ακόμη δύσκολοι τεχνικοί όροι που στην ουσία θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από άλλους πιο καθημερινούς και αποκαλούνται η «διάλεκτος» (τζάργκον) της επιστήμης (Martin, 2004γ, Halliday, 2004). Το φαινόμενο παραπέμπει στη σύγκρουση του προσχολικού εμπειρικο-βιωματικού περιορισμένου γλωσσικού κώδικα με το σχολικό επεξεργασμένο γλωσσικό κώδικα. (Bernstein, 1983). Άλλωστε, τις περισσότερες φορές η εκπαιδευτική διαδικασία, και ειδικότερα οι γραπτές πηγές και η διδακτική προσέγγιση, δημιουργούν συγκεκριμένους τύπους μηνυμάτων τα οποία μπορούν να αποκωδικοποιήσουν και να κατανοήσουν μόνο κάποιοι/ες προνομιούχοι που διαθέτουν το ανάλογο γνωστικό υπόβαθρο (Bernstein,1990).

Για τις δυσκολίες αυτές ευθύνεται κατά κύριο λόγο ο ιδιαίτερος χαρακτήρας του επιστημονικού λόγου. Ο Halliday (1994) συνδέει τα γλωσσικά προβλήματα κατανόησης με τις γραμματικές αλλαγές, με τις οποίες έρχονται σε επαφή τα παιδιά κατά την είσοδό τους στο σχολείο, καθώς αναγκάζονται να ανακατασκευάσουν όσα έμαθαν στην προσχολική τους ηλικία και να προσαρμοστούν σε μια θεώρηση του κόσμου που εκφράζεται αφαιρετικά, μετατρέποντας τα γεγονότα σε αντικείμενα και τις πράξεις σε έννοιες. Έρχονται σε επαφή με το σχολικό λόγο των φυσικών επιστημών που μετατρέπει τα ρήματα και τα επίθετα σε ουσιαστικά – ονοματικά σύνολα και δημιουργεί επιστημονικές έννοιες από καθημερινές πράξεις . Αυτές οι αλλαγές, που ο Halliday (2004) ονομάζει «γραμματική μεταφορά», δημιουργούν «τεχνητά» αντικείμενα, λέξεις όπως κίνηση, αλλαγή, πρόσθεση, βάθος. Τα παιδιά λοιπόν πρέπει να μεταβούν από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο και έτσι να οδηγηθούν σε μια συστηματοποίηση της γνώσης (Βρατσάλη et al 2006). Πρέπει να μπορούν να συνδυάσουν με ποικίλους τρόπους προφορικές εκφράσεις, μαθηματικές εκφράσεις και γραφικές παραστάσεις ώστε να κατανοήσουν την επιστήμη (Lemke,1998).



#### 1.4 Συστημική Λειτουργική Γλωσσολογία – Θεωρία των κειμενικών ειδών

Η γλώσσα που χρησιμοποιείται στις Φυσικές Επιστήμες τόσο στο χώρο του σχολείου (σχολικά εγχειρίδια) όσο και στα επιστημονικά κείμενα έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως αυτά σύντομα αναφέρθηκαν προηγούμενα. Μια πολύ καλή θεωρητική βάση για την ερμηνεία αυτών των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών δίνεται από τη σκοπιά της Συστημικής Λειτουργικής Γλωσσολογίας (ΣΛΓ) καθώς και της Θεωρίας των κειμενικών ειδών, τα κύρια χαρακτηριστικά των οποίων παρουσιάζονται παρακάτω.

Η Συστημική Λειτουργική Γλωσσολογία, με ιδρυτή το M.A.K. Halliday, είναι μια σχολή προσανατολισμένη στη σημασιολογία και στη λειτουργία των γλωσσικών στοιχείων. Η βασική έννοια γύρω από την οποία οργανώνεται είναι η σημασία της γλώσσας και όχι η δομή της. Η γλώσσα αντιμετωπίζεται ως ένα μέσο για την κατασκευή νοημάτων, ως ένα σημειογενές σύστημα. Οι διαδικασίες και οι συνθήκες εκφοράς του λόγου γίνονται αφορμή για τη λειτουργία του γλωσσικού συστήματος με τη μορφή κειμένου, προφορικού ή γραπτού. Άρα ο όρος «νόημα» έχει μια καθαρά λειτουργική χροιά αφού είναι σε άμεση σχέση με το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο η γλώσσα έχει αναπτυχθεί παράλληλα με τον άνθρωπο ως κοινωνικό ον (Halliday, 1999).

Σημαντικό χαρακτηριστικό της ΣΛΓ είναι ότι οργανώνεται γύρω από το κείμενο, το οποίο αντιμετωπίζει ως αποτέλεσμα και διαδικασία, που δεν είναι ποτέ ξεκομμένο από το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο παράγεται και κατανοείται. Είναι αυτό που ονομάζεται κοινωνικό συγκείμενο. Γι' αυτό και η γλώσσα εξετάζεται πάντα μέσα στο συγκείμενο της πλαίσιο.

Η Συστημική Λειτουργική προσέγγιση έχει ως στόχο την ανάπτυξη των επικοινωνιακών δεξιοτήτων των μαθητών/ριών για την κατανόηση και την παραγωγή διαφόρων ειδών και τύπων λόγου. Σημαντικό στοιχείο είναι ότι η διδασκαλία της γραμματικής δεν περιορίζεται μόνο στα γλωσσικά μαθήματα. Αντίθετα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιστήμες όπως η φυσική, τα μαθηματικά, η βιολογία, η γεωγραφία και η μάθηση μέσω τεχνολογιών (Λύκου, 2000).



Προτού γίνει αναφορά στη θεωρία των κειμενικών ειδών είναι σκόπιμο να γίνει η εξής διευκρίνιση: Η έννοια του κειμένου έχει περιγραφεί από δύο κυρίως σκοπιές: α) ως δομή ανώτερης τάξης από την πρόταση, προϊόν της διαδικασίας γραφής, και β) ως διαδικασία σε εξέλιξη, που ενσωματώνει συμφραστικούς παράγοντες (κυρίως το συνομιλιακό κείμενο). Η πρώτη προσέγγιση αντιμετωπίζει το κείμενο ως στατική γλωσσική οντότητα, της οποίας ο κύκλος ζωής έχει ολοκληρωθεί από τη στιγμή που το κείμενο έφυγε από τα χέρια του/ης συγγραφέα (ή και του/ης ομιλητή/ριας στην περίπτωση του μονολόγου), ενώ η δεύτερη το αντιλαμβάνεται ως διαδικασία παραγωγής μέσα σε συμφραζόμενα (καταστασιακά, ποιος γράφει/μιλάει σε ποιον κλπ.· πολιτισμικά, ποιο είναι το θέμα του κειμένου ή ποιο είδος λόγου επιλέχτηκε κλπ.· και γνωστικά, ποιες είναι οι κοινές αντιλήψεις, αξίες, συμβάσεις κλπ. που μοιράζεται ο/η συγγραφέας / ομιλητής/ρια με τους/ις αναγνώστες/ριες / ακροατές/ριες του/ης). Οι δύο αυτές προσεγγίσεις είναι υποχρεωτικά συμπληρωματικές, αφού το κείμενο είναι ταυτόχρονα το "υλικό κείμενο", δηλαδή το καταγεγραμμένο ή ηλεκτρονικής μορφής προϊόν της διαδικασίας γραφής ή το καταγράψιμο προϊόν του συνομιλιακού λόγου, χωρίς το οποίο δεν είναι καν δυνατό να μιλούμε για κείμενο, αλλά και το "διαπραγματεύσιμο κείμενο", δηλαδή το κείμενο ως αντικείμενο κατανόησης και ερμηνείας από πλευράς του/ης αναγνώστη/ριας (Λεξικό όρων, 2009).

Η Κειμενοκεντρική Θεωρία ή θεωρία των κειμενικών ειδών που έχει διατυπωθεί κατά ένα μεγάλο μέρος από τον M.A.K. Halliday και τους μαθητές του R.Hasan, G. Kress, J. Martin, F.Christie, M. Kalantzis & B. Cope είναι γνωστή διεθνώς ως κίνημα του γραμματισμού με βάση τα κειμενικά είδη (genre based literacy pedagogy movement). Αποτελεί μια κοινωνικά προσδιορισμένη θεωρία, που προσπαθεί να συσχετίσει τη γλώσσα με το κοινωνικό της συγκείμενο με σαφή και συστηματικό τρόπο.

Το κείμενο, σύμφωνα με τον Kress (2005) είναι εκείνο το οποίο αποτελεί τη σημαίνουσα μονάδα της γλώσσας, ανεξάρτητα από το εάν αντιμετωπίζεται στην αισθητική, κοινωνική ή εκπαιδευτική του διάσταση. Κάθε κείμενο διαμορφώνεται από το λόγο στον οποίο εντάσσεται, εγγράφοντας κοινωνικές περιστάσεις επικοινωνίας και τις έννοιες που αναπτύσσονται από τους μετέχοντες στις περιστάσεις αυτές (Μητσικοπούλου, 2006).

Η θεωρία των κειμενικών ειδών οικοδομεί ένα πλαίσιο αρχών και πρακτικών γραμματισμού το οποίο βασίζεται σε δυο κύριες παραδοχές: αναγνωρίζει καταρχήν ως βασική μονάδα προσδιορισμού του γραμματισμού το κειμενικό είδος, όπως αυτό

διαμορφώνεται από το εκάστοτε κοινωνικό συγκείμενο και ορίζει ως κύριο μέσο κατάκτησης του σχολικού γραμματισμού την επεξεργασία και παραγωγή των γραπτών ειδών κειμένων που θεωρούνται σημαντικά για τον προσδιορισμό και τη μετάδοση της γνώσης σε ποικίλους επιστημονικούς τομείς (Κέκια, 2009).

Μέσα στη μαθησιακή διαδικασία το κάθε κειμενικό είδος λεκτικοποιείται με κείμενα στα οποία διακρίνονται συγκεκριμένα χαρακτηριστικά γλωσσικά στοιχεία. Ταξινομίες κειμένων έχουν προταθεί από πολλούς επιστήμονες γλωσσολόγους. Ωστόσο μια εύχρηστη ταξινόμια είναι αυτή που προτείνει ο Ματσαγγούρας (2002) για τα κείμενα σχολικής χρήσης τα οποία κατηγοριοποιεί σε αφηγηματικά (βιωματική αναδιήγηση, μύθοι, παραμύθια, νουβέλες, διήγημα), περιγραφικά ( λογοτεχνικά: αφηγηματική περιγραφή, απεικονιστική περιγραφή ή τεχνολογικά: ειδησεογραφικά, διαδικαστικά) και μη αφηγηματικά (κοινωνικά, επιχειρηματολογικά, πραγματολογικά).

Προκειμένου να καταστεί αυτή η γλωσσοπαιδαγωγική προσέγγιση αποτελεσματική στην πράξη, εφαρμόζονται διάφορες στρατηγικές διδασκαλίας των κειμενικών ειδών που αναπτύσσονται σε τρεις κυρίως φάσεις. Στην πρώτη φάση γίνεται «αποδόμηση προτύπων κειμένων» και αναδεικνύονται τα δομικά τους στοιχεία και τα λεξικογραμματικά τους χαρακτηριστικά, έτσι ώστε οι μαθητές/ριες να εξοικειώνονται σταδιακά με τη δομή και τα στοιχεία των κειμένων. Στη δεύτερη φάση της «από κοινού διαπραγμάτευσης κειμένου» επιχειρούν όλοι μαζί με το/η δάσκαλο/α σε ρόλο γραμματέα να παραγάγουν γραπτό κείμενο το οποίο να ανήκει στο ίδιο κειμενικό είδος και να αφορμάται απ' την ίδια θεματική. Στην τρίτη φάση της «αυτόνομης δόμησης κειμένου» οι μαθητές/ριες αποπειρώνται να παραγάγουν σε ατομικό ή/και ομαδικό επίπεδο γραπτά κείμενα του κειμενικού είδους που διδάσκονται. Τα πρώτα τους σχεδιάσματα υπόκεινται σε διαρκή επεξεργασία, προκειμένου να καταλήξουν σε τελικές μορφές αποτελεσματικών κειμένων, τα οποία εκδίδονται αφού πρώτα αξιολογηθούν κριτικά ως προς την επιτυχή πραγμάτωση του στόχου τους.

Κατά την αποδόμηση των κειμένων επιτελούνται πολλαπλές λειτουργίες κριτικής σκέψης. Σύμφωνα με τα πορίσματα της εννοιοκεντρικής προσέγγισης οι μαθητές/ριες, με την επεξεργασία των πληροφοριών και μέσα από διαδικασίες μετασχηματισμών, οδηγούνται σταδιακά στο σχηματισμό εννοιών συσχετίζοντας το περιεχόμενο των κειμένων με θέματα που κινούν το προσωπικό τους ενδιαφέρον. Με παιδαγωγικές διαδικασίες εμπλέκονται στη χρήση εννοιών και εξοικειώνονται με τη οργάνωση και

το συσχετισμό τους ώστε να οδηγούνται σε γενικεύσεις και κρίσεις (Τσίγγου & Νούτσου, 2006).

Η έμφαση που δίνεται στην ενασχόληση με τις ισχυρές μορφές εξειδικευμένης γλώσσας, μέσω των οποίων δομείται η γνώση στα ισχυρά αυτά κειμενικά είδη, τεκμηριώνεται από την αναγκαιότητα παροχής σε όλους τους μαθητές/τριες ίσων ευκαιριών πρόσβασης σε λόγους (discourses) εκπαιδευτικής και κοινωνικής ισχύος, παροχή δηλαδή ίσων ευκαιριών για σχολική επιτυχία καθώς και κοινωνική και επαγγελματική ανέλιξη (Cope & Kalantzis 1993, Halliday & Martin 1993, Kress & Knapp 1992).

Η επίτευξη του σκοπού αυτού, σύμφωνα με τις νεώτερες τάσεις που διαμορφώνονται στο πλαίσιο της συγκεκριμένης προσέγγισης αλλά και πέραν αυτής, θεωρείται πλέον ότι εξυπηρετείται καλύτερα αν αντικείμενο συστηματικής σπουδής αποτελέσουν όχι μόνο τα κειμενικά είδη κοινωνικής ισχύος και επιρροής, αλλά και εκείνα που αναδεικνύουν τις διαφορετικές πολιτισμικές φωνές που συνθέτουν την πολυπολιτισμική φυσιογνωμία των σύγχρονων κοινωνιών, όπως και εκείνα που παρουσιάζουν πολυτροπικότητα (multimodality) (Cope & Kalantzis 2000).

Οι Πολυγραμματισμοί είναι μια προσέγγιση όπου κυριαρχεί η έμφαση στην τριβή των διδασκομένων με κείμενα και είδη λόγου από ένα ευρύ φάσμα μέσων και από ένα ευρύ φάσμα πολιτισμικών πηγών. Μ' αυτή την τριβή, οι διδασκόμενοι/ες θα αναπτύξουν μια κριτική μεταγλώσσα για να μιλούν, αλλά και να καταλαβαίνουν, την κοινωνική και πολιτισμική δύναμη αυτών των κειμένων, καθώς και των συναφών κοινωνικών πρακτικών (Kalantzis & Cope, 2009 ). Η ανάπτυξη της κριτικής γλωσσικής επίγνωσης, που αυτού του είδους η εκπαίδευση πολυγραμματισμού συνεπάγεται, αποτελεί το συντελεστικό μέσο όχι μόνο για επιτυχή πρόσβαση των μαθητών/ριών σε θέσεις κοινωνικοεπαγγελματικής ισχύος, αλλά και για δυναμική και ανανεωτική δράση αυτών σε κάθε πεδίο του κοινωνικού γίνεσθαι (Cope & Kalantzis 2000).

Σύμφωνα με τη θεωρία της πολυτροπικότητας κάθε κείμενο είναι ένα πολλαπλό σύστημα τρόπων, το οποίο όταν θέλουμε να το μελετήσουμε και να το αναλύσουμε δεν πρέπει να εστιάζουμε μόνο στα γλωσσικά του στοιχεία, αλλά εξίσου και στα μη γλωσσικά. Σε πολλούς τομείς επικοινωνίας η γλώσσα είτε ως προφορικός είτε ως γραπτός λόγος είναι ένας μόνο από τους διαθέσιμους τρόπους αναπαράστασης των «πραγμάτων». Ο λόγος, σχεδόν πάντοτε, αναπτύσσεται παράλληλα με άλλα σημειωτικά μέσα, όπως π.χ. τις κινήσεις, και κατά τον ίδιο τρόπο, το γράψιμο

πάντοτε παρατάσσει οπτικά, γραφολογικά και τυπογραφικά σημειωτικά μέσα. (Χοντολίδου, 2000).

Η παραγωγή και επεξεργασία της γλώσσας στο κειμενικό επίπεδο εντάσσεται μέσα σε ευρύτερες επικοινωνιακές δραστηριότητες. Μέσα από τη συμμετοχή των μαθητών/ριών σε διάφορα επικοινωνιακά γεγονότα όπου καλούνται να πραγματώσουν ποικίλους ρόλους και να επεξεργαστούν με κριτικό τρόπο κείμενα (όπως άρθρα από εφημερίδες, διαφημίσεις, διδακτικά κείμενα του σχολικού βιβλίου της φυσικής, κ.τ.λ.) επιτυγχάνεται όχι μόνο η διεύρυνση της γλωσσικής και επικοινωνιακής τους ικανότητας, αλλά καθίσταται δυνατή και η επιζητούμενη αλληλεπίδραση του σχολείου με τον ευρύτερο κοινωνικό χώρο (Κωστούλη, 2000).

Ειδικότερα, ως αναφορά στις Φυσικές Επιστήμες, η θεωρία των κειμενικών ειδών βρίσκει εφαρμογή στη μελέτη των κειμενικών ειδών που συνήθως χρησιμοποιούνται στα επιστημονικά συγγράμματα και τα σχολικά εγχειρίδια, τα οποία είναι τα εξής ( Veel, 2000, Unsworth, 2001, Martin, 2004β):

A) Η εξήγηση(explanation): Η εξήγηση των γεγονότων επιστημονικά αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο η επιστήμη δομεί τις εξηγήσεις των φαινομένων στη βάση της εμπειρίας και της παρατήρησης. Το κειμενικό είδος της εξήγησης χρησιμοποιείται όταν οι μικρότερες αναφορές εστιάζουν στις διαδικασίες, είτε για να τις ταξινομήσουν είτε για να τις χρησιμοποιήσουν ως κριτήρια για την ταξινόμηση των πραγμάτων. Τα χαρακτηριστικά της εξήγησης είναι ότι έχει μεγάλο ποσοστό ρημάτων δράσης και ότι οι δράσεις οργανώνονται σε λογική ακολουθία.

B) Η αναφορά (report): Η αναφορά αφορά στην οργάνωση της επιστημονικής πληροφορίας, δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η γλώσσα για να δομήσει το σώμα της επιστημονικής γνώσης. Κύρια λειτουργία των αναφορών είναι να οργανώσουν την πληροφορία για τα πράγματα, συνήθως ταξινομώντας τα ή αποσυνθέτοντάς τα. Οι αναφορές έχουν έναν αριθμό διαφοροποιητικών γλωσσικών χαρακτηριστικών – κυρίως:

- γενικευτικούς συμμετέχοντες (π.χ. «φυτά», «οικοσυστήματα», «ζώα»),
- άχρονα ρήματα σε απλό ενεστώτα (π.χ. «δείχνει», «έχει», «διαιρούνται»),
- ένα μεγάλο ποσοστό υπαρκτικών και κτητικών προτάσεων (π.χ. «έχει», «είναι», «ονομάζονται»).

Κατά την ταξινόμηση και την αποσύνθεση, οι αναφορές στην επιστήμη μπορεί επίσης να καταγράφουν ιδιότητες ή να αναφέρουν συνήθειες, λειτουργίες, χρήσεις,



περιγραφικές αναφορές (descriptive report), ή να έχουν ένα ρόλο ταξινόμησης, να περιγράφουν τις υποκατηγορίες κάποιου πράγματος σ' ένα σύστημα ταξινόμησης, ταξινομικές αναφορές (taxonomic report).

Γ) Η έκθεση (exposition) και η συζήτηση (discussion): Η έκθεση (exposition) και η συζήτηση (discussion) αναφέρονται στην πρόκληση της επιστήμης, δηλαδή στην πρακτική της επιχειρηματολογίας και της διαφωνίας πάνω σε θέματα σχετικά με την επιστήμη. Η έκθεση είναι ένα κειμενικό είδος το οποίο χρησιμοποιείται για την παρουσίαση επιχειρημάτων υπέρ μιας θέσης που χρειάζεται να υποστηριχθεί, ενώ η συζήτηση χρησιμοποιείται για να πείσει τον αναγνώστη να αποδεχτεί μια συγκεκριμένη τοποθέτηση πάνω σ' ένα θέμα εξετάζοντάς το από πολλές πλευρές.

Άλλα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούνται στα σχολικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών είναι:

- 1) Οι ορισμοί: οι ορισμοί είναι ένας ειδικός τύπος συσχετιστικής πρότασης, ο οποίος στην πράξη μεταφράζει την κοινή λογική σε εξειδικευμένη γνώση. Τα κοινά ορίζοντα ρήματα είναι: «είμαι», «ονομάζω», «εννοώ», «αναφέρομαι σε», «ορίζω», «σημαίνω», «αντιπροσωπεύω», «ισοδυναμώ», «εκφράζω», κυρίως στο γ' ενικό και πληθυντικό πρόσωπο, συχνότερα στην παθητική φωνή. Οι ορισμοί είναι σημαντικοί επειδή συσχετίζουν γνωστούς όρους της κοινής λογικής ή τεχνικούς όρους που ορίστηκαν προηγουμένως με νέους τεχνικούς όρους.
- 2) Το πείραμα: υπάρχουν δύο κατηγορίες πειραμάτων: το διαδικασιακό πείραμα και το πείραμα αναδρομή. Στο διαδικασιακό πείραμα χαρακτηριστική είναι η χρήση των προστακτικών (π.χ. «σημειώστε τα επίπεδα του νερού», «εξετάστε τα εσωτερικά των δοχείων κώδωνα» κ.τ.λ.), ενώ έχουν και μια πολύ καθαρή δόμηση των σταδίων που πρέπει να ακολουθηθούν: στόχος – μέθοδος – αποτελέσματα – συμπέρασμα. Στο πείραμα - αναδρομή γίνεται χρήση ρημάτων παρελθοντικού χρόνου, που αναφέρουν τι συνέβη, και παθητικής φωνής.
- 3) Η βιογραφία: Η βιογραφία χρησιμοποιείται για την ανασκόπηση της ιστορίας της επιστήμης. Μπορεί να εστιάζει στο έργο ενός ατόμου ή να καλύπτει το έργο αρκετών επιστημόνων οι οποίοι οικοδομούν ο καθένας στο έργο του άλλου σε μια συγκεκριμένη γραμμή έρευνας.
- 4) Η αφήγηση: Η αφηγηματική γραφή δεν υπάρχει στα επιστημονικά εγχειρίδια. Ωστόσο αναφέρεται ως μορφή γραφής στην επιστήμη.

Αυτό που πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, ωστόσο, είναι ότι στα σχολικά εγχειρίδια τα κειμενικά είδη δεν υπάρχουν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, αλλά συνυπάρχουν και αλληλοσυμπληρώνονται ( Veel, 2000 ).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 2.1 Σκοποί και στόχοι

Γενικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της διαδικασίας παραγωγής λόγου στις Φυσικές Επιστήμες. Αντικείμενο αυτής της μελέτης αποτέλεσαν τα βιβλία των Φυσικών Επιστημών της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου και πιο συγκεκριμένα το «Τετράδιο Εργασιών» που συνοδεύει το «Βιβλίο μαθητή». Η παραγωγή λόγου σ' αυτό το συγκεκριμένο αντικείμενο εστιάζεται στην καταγραφή των παρατηρήσεων που προκύπτουν έπειτα από τη διεξαγωγή πειραμάτων τα οποία καλούνται, συνήθως, να διεξάγουν οι μαθητές/ριες ομαδικά ή ατομικά. Επίσης από παρατηρήσεις που προκύπτουν έπειτα από συζήτηση που προηγείται στην τάξη και που κυρίως προκύπτει από σχολιασμό εικόνων και συμπλήρωση πινάκων. Τέλος από τα συμπεράσματα που πρέπει να συμπληρώσουν κάθε φορά πιο μαθητές/ριες, κυρίως ως σύνοψη ή γενίκευση των παρατηρήσεών τους.

Ειδικότερα, οι στόχοι της παρούσας μελέτης εστιάζονται:

- στον τρόπο με τον οποίο προκύπτουν τα συμπεράσματα, δηλαδή αν πρόκειται για σύνοψη δεδομένων, γενίκευση παρατηρήσεων κ.τ.λ.
- στον τρόπο παραγωγής και σύνταξης των συμπερασμάτων, δηλαδή τα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούνται
- στην αυτονομία έκφρασης των μαθητών/ριών, δηλαδή κατά πόσο οι μαθητές/ριες εκφράζονται με το δικό τους ιδιαίτερο τρόπο ή ακολουθούν ένα συγκεκριμένο υπόδειγμα.

## 2.2 Δείγμα

Στην παρούσα εργασία γίνεται επιλεκτική αναφορά και μελέτη σχετικά με τον τρόπο που προκύπτουν και διατυπώνονται τα συμπεράσματα στα Φύλλα Εργασιών κάποιων ενοτήτων.

Σχετικά με το υλικό του δείγματος πρέπει να αναφερθούν τα εξής:

- Το δείγμα που αποτέλεσε το αντικείμενο έρευνας ήταν κάποια από τα φύλλα εργασιών του βιβλίου της Φυσικής (Τετράδιο εργασιών) μαθητών/ριών της Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου.
- Στην έρευνα συμμετείχαν οκτώ τμήματα Στ' τάξης, έξι διαφορετικών σχολικών μονάδων.
- Τέσσερα σχολεία ήταν δημόσια στην πόλη της Λάρισας, ένα ιδιωτικό στην πόλη της Λάρισας επίσης και ένα ολιγοθέσιο σχολείο σε χωριό των Τρικάλων.
- Η δειγματοληψία των μαθητών/ριών έγινε με βάση την επίδοσή τους, δηλαδή από κάθε τμήμα επέλεξε ο/η δάσκαλος/α δύο άριστους/ες (Α) μαθητές/ριες, δύο μέτριους/ες (Μ) και δύο καλούς/ες (Κ) – σύνολο έξι μαθητές/ριες από κάθε τμήμα.
- Στην έρευνα συμμετείχαν και οι εκπαιδευτικοί των τμημάτων με τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου.

### 2.3 Μέθοδος

Το υλικό της έρευνας αποτέλεσαν τα φύλλα εργασίας του μαθήματος της Φυσικής («Τετράδιο Εργασιών») της Στ' τάξης. Εφόσον ο αρχικός στόχος ήταν να μελετηθεί η παραγωγή γραπτού λόγου στο μάθημα της Φυσικής το ενδιαφέρον στράφηκε στα συμπεράσματα, ως μία από τις δύο επιλογές που υπήρχαν, γιατί δίνουν μια κάποια ελευθερία έκφρασης στους/ις μαθητές/ριες (η άλλη επιλογή αφορούσε στη μελέτη του λόγου που παράγεται στο κομμάτι των παρατηρήσεων που ακολουθούν τα πειράματα). Επιπλέον αποτελούν ένα δείγμα γραφής το οποίο συγκεντρώνει πολλά από τα χαρακτηριστικά του λόγου της επιστήμης. Η επιλογή των φύλλων εργασίας έγινε με κριτήριο το είδος του συμπεράσματος που ζητούνταν κάθε φορά, δηλαδή αν επρόκειτο για γενίκευση δεδομένων, για σύνοψη, καταγραφή από πίνακα κ.τ.λ., ώστε να υπάρχει μια επαρκής αντιπροσώπευση όπλων των ειδών συμπερασμάτων ως προς το είδος και τη συχνότητά τους. Έτσι τα συμπεράσματα που μελετήθηκαν προκύπτουν από πληροφορίες που συμπληρώθηκαν σε πίνακα (1), από γενίκευση παρατηρήσεων έπειτα από τη διεξαγωγή πειραμάτων (3), από σύνοψη παρατηρήσεων (4).

Η συλλογή των φύλλων εργασίας έγινε στο τέλος της σχολικής χρονιάς 2007 – 2008 ( Ιούνιος 2008 ) ώστε να έχουν ολοκληρωθεί τα μαθήματα. Η επιλογή αυτής της χρονικής στιγμής για τη συλλογή των δεδομένων κρίθηκε απαραίτητη, αφού θα έπρεπε οι μαθητές/ριες να έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο των μαθημάτων τους, εφόσον τα φύλλα εργασίας κάλυπταν όλο το εύρος του σχολικού εγχειριδίου. Παράλληλα, στο ίδιο χρονικό διάστημα ζητήθηκε από τους/ις εκπαιδευτικούς να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο που αφορούσε στην οργάνωση της διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής. Τα ερωτηματολόγια των εκπαιδευτικών ταξινομήθηκαν μαζί με τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας των μαθητών/ριών ώστε να είναι πιο εύκολη η μελέτη και αντιπαράθεση των δεδομένων που θα προκύπτανε.

Τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα (φύλλα εργασίας των μαθητών/ριών) καταγράφηκαν, ταξινομήθηκαν και ομαδοποιήθηκαν κατά τμήμα και κατά φύλλο εργασίας και έγινε προσπάθεια για ποιοτική ανάλυσή τους. Παράλληλα τα ποιοτικά δεδομένα κάθε φύλλου εργασίας παρουσιάζονται και σχηματικά με ποσοτική αναφορά ως προς το ποσοστό συμφωνίας τους με την προτεινόμενη διατύπωση στο «Βιβλίο του δασκάλου». Στόχος είναι να φανεί η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα

γραπτά των παιδιών και τις προτάσεις του «Βιβλίου του δασκάλου» καθώς και το ποσοστό αυτονομίας στην έκφραση των παιδιών.

Το ίδιο έγινε και με τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί. Οι απαντήσεις ομαδοποιήθηκαν και ταξινομήθηκαν Παράλληλα εδώ έγινε και μια ποσοτική ανάλυση προκειμένου να είναι πιο κατανοητές οι ομοιότητες και διαφορές ως προς τις αντιλήψεις τους.

Η συγκριτική αντιπαράθεση των δεδομένων που προκύπτουν από τα φύλλα εργασίας των παιδιών και τα ερωτηματολόγια των εκπαιδευτικών αποτελεί το τρίτο στάδιο της επεξεργασίας των δεδομένων. Στόχος είναι ο έλεγχος της απόδοσης των παιδιών στο συγκεκριμένο θέμα (το λόγο στις Φυσικές Επιστήμες) όπως και ο έλεγχος της συνάφειας των όσων υποστηρίζουν οι εκπαιδευτικοί σε σύγκριση με τα δεδομένα που προκύπτουν από τα φύλλα εργασίας των παιδιών.

## **2.4 Ερευνητικά εργαλεία**

### **2.4.1 Φύλλα εργασίας των μαθητών/ριών**

Το υλικό της έρευνας αποτέλεσαν κάποια επιλεγμένα φύλλα εργασίας από το «Τετράδιο Εργασιών» του μαθήματος της Φυσικής «Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και ανακαλύπτω» της Στ' τάξης. Πιο συγκεκριμένα τα φύλλα εργασίας που επιλέχθηκαν ήταν από πέντε ενότητες του βιβλίου (Ενότητες «Ενέργεια», «Θερμότητα», «Εμβια – άβια», «Κυκλοφορικό σύστημα», «Ηλεκτρομαγνητισμός»). Η επιλογή των φύλλων εργασίας δεν ήταν τυχαία, αλλά έγινε με κριτήριο το είδος του συμπεράσματος που ζητούνταν κάθε φορά και τον τρόπο που αυτό προέκυπτε (μετά από συμπλήρωση πίνακα, από διεξαγωγή πειραμάτων κ.λ.π.).

### **2.4.2 Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικών**

Συμπληρωματικά ως προς τα φύλλα εργασίας των μαθητών/ριών μέρος του υλικού της έρευνας αποτελούν και τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί των τάξεων. Τα ερωτηματολόγια αποτελούνταν από 10 ερωτήσεις, 6 κλειστού τύπου και 4 ανοικτού τύπου. Στόχος των ερωτήσεων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν να διαπιστωθεί, μέσω των εκπαιδευτικών, η χρήση του σχολικού εργαστηρίου στο μάθημα της φυσικής, η συμμετοχή των μαθητών/ριών στη διεξαγωγή των πειραμάτων και η συνολική εικόνα – εκτίμηση των εκπαιδευτικών για τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### 3.1 Αποτελέσματα της μελέτης των φύλλων εργασίας του σχολικού εγχειριδίου

«Φυσικά Δημοτικού – Ερευνώ και ανακαλύπτω» Στ' Δημοτικού (Τετράδιο Εργασιών)

Σύμφωνα με το Δ.Ε.Π.Π.Σ. και το Α.Π.Σ. της Φυσικής για τη Στ' δημοτικού το διδακτικό υλικό το απαραίτητο για τη διδασκαλία του «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο» απευθύνεται αφενός στο/η μαθητή/ρια, αφετέρου στο/η δάσκαλο/α. Το διδακτικό υλικό για το/η μαθητή/ρια περιλαμβάνει το «Βιβλίο του μαθητή» και το «Τετράδιο εργασιών». Το διδακτικό υλικό για το/η δάσκαλο/α περιλαμβάνει το «Βιβλίο για το δάσκαλο» και «Εποπτικό υλικό».

Στο «Βιβλίο μαθητή» η ύλη που παρουσιάζεται έχει ταξινομηθεί σε 13 ενότητες: «Ενέργεια», «Θερμοκρασία – Θερμότητα», «Έμβια – Άβια», «Φυτά», «Ζώα», «Οικοσυστήματα», «Αναπνευστικό Σύστημα», «Κυκλοφορικό Σύστημα», «Ηλεκτρομαγνητισμός», «Φως», «Οξέα – Βάσεις – Άλατα», «Μεταδοτικές ασθένειες», «Αναπαραγωγικό Σύστημα».

Για κάθε ενότητα του «Βιβλίου μαθητή» υπάρχουν τα αντίστοιχα «Φύλλα εργασίας» στο «Τετράδιο εργασιών». Ο ρόλος των φύλλων εργασίας είναι να λειτουργήσουν ως αφορμή, ώστε να παρακινήσουν τους/ις μαθητές/ριες να ασχοληθούν με τα φαινόμενα που εξετάζονται σε κάθε ενότητα. Λειτουργούν ως ερέθισμα για να πάρουν το ρόλο του επιστήμονα, να πειραματιστούν, να δοκιμάσουν, να παρατηρήσουν, να υποθέσουν, να ελέγξουν τις απόψεις και τις υποθέσεις τους. Με άλλα λόγια αποτελούν το κυρίως υλικό για το μάθημα της «Φυσικής» το οποίο συμπληρώνεται από τις πληροφορίες και το εποπτικό υλικό που δίνεται στο «Βιβλίο μαθητή». Στο τέλος κάθε φύλλου εργασίας γίνεται εξαγωγή ενός, κάποιες φορές και δύο, συμπερασμάτων σχετικών με τις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν ή τις παρατηρήσεις που σημειώθηκαν από τους/ις μαθητές/ριες. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα φύλλα εργασίας του τετραδίου εργασιών που αντιστοιχούν σε κάθε ενότητα, καθώς και ο αριθμός των συμπερασμάτων που προκύπτουν κάθε φορά και που ζητείται από τους/ις μαθητές/ριες να διατυπώσουν.



<b>Κατανομή συμπερασμάτων</b>		
<b>Ενότητα</b>	<b>Φύλλα Εργασίας</b>	<b>Αριθμός συμπερασμάτων</b>
Ενέργεια	13	14
Θερμότητα	3	3
Έμβια – Άβια	2	2
Φυτά	4	5
Ζώα	3	1
Οικοσυστήματα	2	2
Αναπνευστικό Σύστημα	2	2
Κυκλοφορικό Σύστημα	2	3
Ηλεκτρομαγνητισμός	4	4
Φως	5	6
Οξέα – Βάσεις – Άλατα	3	3
Μεταδοτικές ασθένειες	2	2
Αναπαραγωγικό Σύστημα	2	1

Για κάθε φύλλο εργασίας υπάρχουν οι σχετικές οδηγίες στο «Βιβλίο του δασκάλου», οι οποίες στόχο έχουν να ενημερώσουν τον/ην εκπαιδευτικό σχετικά με τον τρόπο παρουσίασης του θέματος. Επιπλέον δίνονται και κάποιες προτάσεις διατύπωσης των συμπερασμάτων ή οδηγίες για τη συμπλήρωσή τους. Από το σύνολο των συμπερασμάτων, 48, που υπάρχουν στο Τετράδιο Εργασιών μόνο για δύο δεν δίνεται η σχετική ενδεικτική διατύπωση στο βιβλίο του δασκάλου (περιπτώσεις σελ.56, όπου το συμπέρασμα προκύπτει μετά από τη διεξαγωγή τριών πειραμάτων και ενώ δίνονται οι λέξεις που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν και σελ.95, όπου το συμπέρασμα προκύπτει μετά από παρατήρηση και συζήτηση τεσσάρων φωτογραφιών και ενώ δίνονται οι λέξεις που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν). Αναφορικά με τις οδηγίες που δίνονται για τη διατύπωση των συμπερασμάτων, παρατηρούμε τα εξής:

<b>Οδηγίες για τη διατύπωση των συμπερασμάτων</b>			
<b>Ενότητα</b>	<b>Διατύπωση</b>	<b>Λέξεις</b>	<b>Καμιά διευκρίνιση</b>
Ενέργεια	14		
Θερμότητα		3	
Έμβια – Άβια	1	1	
Φυτά	1	3	1
Ζώα		1	
Οικοσυστήματα	1		1
Αναπνευστικό Σύστημα	1		1
Κυκλοφορικό Σύστημα	1	1	1
Ηλεκτρομαγνητισμός	2	1	1
Φως			6
Οξέα – Βάσεις – Άλατα	1	2	
Μεταδοτικές ασθένειες	2		
Αναπαραγωγικό Σύστημα	1		
<b>Σύνολα:</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>11</b>

Κατατάσσοντας σε υποομάδες τα συμπεράσματα ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο προκύπτουν διακρίνονται τέσσερις κατηγορίες:

α) συμπεράσματα που προκύπτουν ως σύνοψη των παρατηρήσεων ή πειραμάτων που έχουν προηγηθεί (14), β) συμπεράσματα που γενικεύουν τις παρατηρήσεις και σε άλλες περιπτώσεις (12), γ) συμπεράσματα που προκύπτουν από τη σύγκριση καταστάσεων και φαινομένων (3) και δ) συμπεράσματα στα οποία καταλήγουν οι μαθητές/ριες έπειτα από συζήτηση που προτείνεται να προηγηθεί στην τάξη(17).

### 3.2 Αποτελέσματα της μελέτης των Φύλλων εργασίας του δείγματος

#### 1. Ενότητα «Ενέργεια»

##### ➤ ΦΕ 11: «Πετρέλαιο, Ορυκτοί άνθρακες ή Φυσικό αέριο;»

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας με αφορμή την παρατήρηση κάποιων εικόνων προκαλείται συζήτηση στην τάξη και ζητείται από τα παιδιά να συμπληρώσουν τον πίνακα που ακολουθεί τσεκάροντας την κάθε πληροφορία στην πηγή ενέργειας που αντιστοιχεί.

	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ
Τα αποθέματα αυτής της ενεργειακής πηγής είναι αρκετά για τα επόμενα 200 χρόνια.			
Η χρήση αυτής της πηγής ενέργειας ρυπαίνει λιγότερο από τις άλλες δύο.			
Δημιουργήθηκε από ζώικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς πριν από εκατομμύρια χρόνια.			
Καλύπτει το 40% των αναγκών του πλανήτη μας σε ενέργεια.			
Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα γίνεται κυρίως από αυτήν την πηγή ενέργειας.			
Όταν καίγεται, παράγεται περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα απ' ό,τι με την καύση των άλλων δύο.			
Οι μεγαλύτερες ποσότητες προέρχονται από τη Μέση Ανατολή.			
Πριν χρησιμοποιηθεί, το επεξεργαζόμαστε σε ειδικές εγκαταστάσεις.			
Η χρήση αυτής της πηγής ενέργειας στη χώρα μας ξεκίνησε πριν από μερικά χρόνια.			
Κατά τη μεταφορά του μπορεί να συμβούν ατυχήματα, που προκαλούν σημαντική ρύπανση του περιβάλλοντος.			

	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	ΟΡΥΚΤΟΙ ΑΝΘΡΑΚΕΣ
Δημιουργήθηκε από φυτά, που καταπλακώθηκαν από το έδαφος πριν από εκατομμύρια χρόνια.			
Η εξόρυξή του αλλοιώνει το φυσικό περιβάλλον, καθώς τεράστιες εκτάσεις μοιάζουν με ερημικά τοπία.			
Έχει μεγαλύτερη θερμοκρατική αξία από τις άλλες δύο.			

Μετά τη συμπλήρωση του πίνακα ακολουθεί το συμπέρασμα για το οποίο δίνεται η εξής οδηγία:

«Συμπλήρωσε το συμπέρασμα αναφέροντας πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης του πετρελαίου, των ορυκτών ανθράκων και του φυσικού αερίου.»

Στο «Βιβλίο του δασκάλου» πέρα από τις οδηγίες και τις πληροφορίες που δίνονται, δίνεται και η ακόλουθη οδηγία: «Με βάση τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές/ριες κατά τη συζήτηση και τη συμπλήρωση του παραπάνω πίνακα, προκαλούμε συζήτηση στην τάξη επιδιώκοντας να συνοψίσουμε τα κύρια σημεία διαφοροποίησης των τριών ορυκτών καυσίμων, ώστε οι μαθητές/ριες να διατυπώσουν ένα συμπέρασμα.» Η προτεινόμενη διατύπωση του συμπεράσματος είναι η ακόλουθη: «Η χρήση (καύση) ορυκτών ανθράκων, ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλάζει τη μορφολογία του εδάφους. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση κατά την καύση του. Ατυχήματα δημιουργούνται και κατά τη μεταφορά του. Το φυσικό αέριο ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον»».

Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών προκύπτουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

Στα επτά από τα οκτώ τμήματα, με εξαίρεση το τμήμα T3 που δεν ήταν συμπληρωμένο το φύλλο εργασίας, η διατύπωση των απαντήσεων είναι πολύ κοντά στην προτεινόμενη διατύπωση του βιβλίου του δασκάλου.

Τα τμήματα T4, T7 και T8 ακολουθούν επακριβώς τη διατύπωση του βιβλίου του δασκάλου. «Η χρήση (καύση) ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλάζει τη μορφολογία του εδάφους. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση κατά την καύση του. Ατυχήματα δημιουργούνται και κατά τη μεταφορά του. Το φυσικό αέριο ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.» (T4, T7)

«Η καύση ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλάζει τη μορφολογία του εδάφους. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση. Ατυχήματα δημιουργούνται και κατά τη μεταφορά του. Το φυσικό αέριο ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.»(T8)

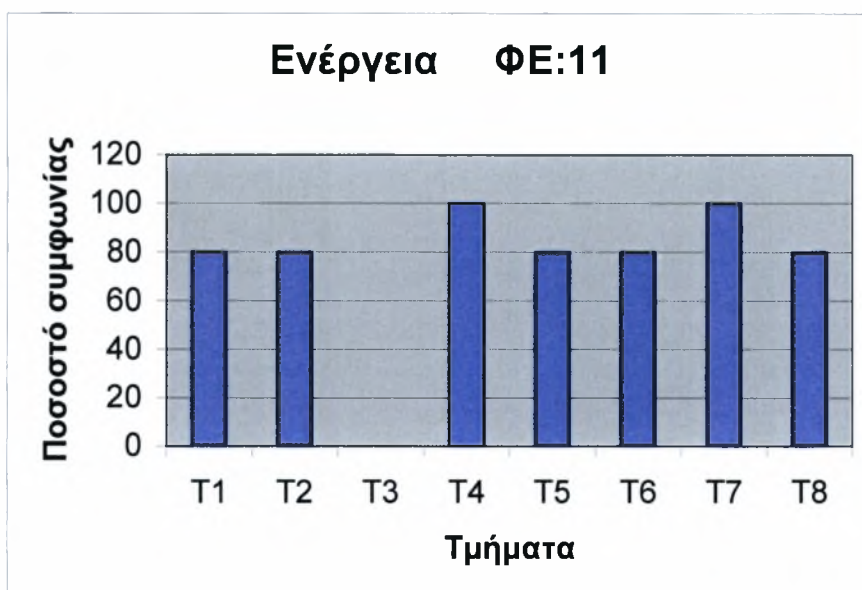
Στα υπόλοιπα τμήματα T1, T2, T5 και T6 υπάρχουν μικρές διαφορές στη διατύπωση οι οποίες κυρίως εστιάζονται στη χρήση μικρότερων προτάσεων ( τμήματα T1, T2 και T6):

«Το πετρέλαιο έχει πολλές χρήσεις αλλά μολύνει. Οι ορυκτοί άνθρακες ρυπαίνουν περισσότερο το περιβάλλον και αλλάζει η μορφή του εδάφους. Το φυσικό αέριο δεν μολύνει το περιβάλλον.» (T1)

«Οι ορυκτοί άνθρακες ρυπαίνουν περισσότερο το περιβάλλον. Το πετρέλαιο προκαλεί μεγάλη μόλυνση στο περιβάλλον κατά την καύση του. Το φυσικό αέριο έχει μεγάλη θερμοαντική αξία και δεν ρυπαίνει το περιβάλλον.»(T2)

«Οι ορυκτοί άνθρακες ρυπαίνουν με την καύση τους το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλοιώνει το φυσικό περιβάλλον. Το πετρέλαιο κατά την καύση του ρυπαίνει την ατμόσφαιρα, αλλά από ατυχήματα στη μεταφορά του ρυπαίνει το περιβάλλον. Το φυσικό αέριο είναι πιο ασφαλές κατά τη χρήση του και ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.» (Τ6)

Τέλος, στο τμήμα Τ5 υπάρχει παράθεση κάποιων επιπλέον στοιχείων (χρήση επιθετικών προσδιορισμών για το φυσικό αέριο: «οικονομικότερο, φιλικότερο προς το περιβάλλον»): «Η χρήση των ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους προκαλεί αλλοίωση στο περιβάλλον. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση κατά την καύση του και κατά τη μεταφορά του συμβαίνουν ατυχήματα που μολύνουν το περιβάλλον. Το φυσικό αέριο είναι φιλικότερο προς το περιβάλλον, οικονομικότερο και με μεγάλη θερμομαντική αξία».



Από μια πιο προσεκτική μελέτη του συμπεράσματος αυτού του φύλλου εργασίας προκύπτουν τα εξής:

Το κειμενικό είδος που χρησιμοποιείται είναι η αναφορά - καταγραφή ιδιοτήτων. Αφού προηγουμένως οι μαθητές/ριες έχουν συμπληρώσει το σχετικό πίνακα στον οποίο εμφανίζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης των διαφορετικών μορφών ενέργειας, στη συνέχεια καλούνται να συνοψίσουν τις πληροφορίες, καταγράφοντας τα χαρακτηριστικά κάθε μορφής ενέργειας.

Ο λόγος που προτείνεται στο βιβλίο του δασκάλου χαρακτηρίζεται από τη χρήση αρκετών ουσιαστικών ( χρήση, καύση, εξόρυξη, μεταφορά, ρύπανση, εξόρυξη), ή όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στη βιβλιογραφία, της ονοματοποίησης. Αυτό το στοιχείο κάνει το λόγο πιο αφαιρετικό και πιο δύσκολο για τους/ις μικρούς/ες μαθητές/ριες.

Τα τμήματα που δεν ακολούθησαν επακριβώς τη προτεινόμενη διατύπωση του «Βιβλίου του δασκάλου» χρησιμοποίησαν περισσότερες μικρές προτάσεις είτε συνδεδεμένες μεταξύ τους (παρατακτικά ή υποτακτικά) είτε ανεξάρτητες. Τα ρήματα που χρησιμοποιήθηκαν από όλα τα τμήματα είναι στον απλό ενεστώτα («ρυπαίνει», «συμβαίνουν», «μολύνουν»), κάτι που χαρακτηρίζει το κειμενικό είδος της αναφοράς και κάνει το λόγο πιο απλό και πιο εύληπτο από παιδιά αυτής της ηλικίας. Ωστόσο το γεγονός ότι η διατύπωση που χρησιμοποιούν παραμένει πολύ κοντά σ' αυτήν που προτείνεται στο «Βιβλίο του δασκάλου» δηλώνει μια αδυναμία διαφορετικής γλωσσικής έκφρασης.

Όλα τα τμήματα, ανεξάρτητα από το υλικό των παιδιών (ιδιωτικό σχολείο, ολιγοθέσιο σχολείο χωριού), χρησιμοποιούν τις ίδιες λέξεις (χρήση, εξόρυξη, μορφολογία, μεταφορά) για να συντάξουν το συμπέρασμα, διαφέροντας μόνο ως προς τον τρόπο σύνταξης των προτάσεων. Επιπλέον κάποια από τα στοιχεία που αναφέρονται στον πίνακα, όπως αυτά που αφορούν τη δημιουργία ή τα αποθέματα κάποιων από τα καύσιμα που σχολιάζονται, δεν αναφέρονται καθόλου στο συμπέρασμα που προτείνεται από το «Βιβλίο του δασκάλου» ούτε θίγονται στα συμπεράσματα των τμημάτων.



## 2. Ενότητα: «Θερμότητα»

➤ ΦΕ2: «Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα»

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας έχει προβλεφθεί η διεξαγωγή τριών πειραμάτων από τα παιδιά, τα οποία, αφού τα εκτελέσουν με βάση τις οδηγίες που δίνονται, σημειώνουν κάτω από το καθένα τις παρατηρήσεις τους.



Βάλε λίγο νερό σε δύο μπαλόνια. Δέσε τα μπαλόνια προσπαθώντας να μη μείνει αέρας μέσα τους. Βάλε το ένα μπαλόνι σε παγωμένο και το άλλο σε ζεστό νερό. Μετά από πέντε λεπτά ρίξε τα μπαλόνια στον κουβά, τον οποίο έχεις γεμίσει με νερό από τη βρύση.  
Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

- ◆ Το μπαλόνι με το ζεστό νερό \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ◆ Το μπαλόνι με το κρύο νερό \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Γέμισε ένα μπουκάλι με κρύο νερό κι ένα ποτήρι με ζεστό νερό που το έχεις χρωματίσει με νερομπογιά. Σε ένα χοντρό χαρτόνι άνοιξε με ένα καρφί μία τρύπα. Χρησιμοποιώντας το χαρτόνι τοποθέτησε το μπουκάλι πάνω στο ποτήρι, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πρόσεξε ώστε η τρύπα του χαρτονιού να βρίσκεται κάτω από το στόμιο του μπουκαλιού. Τι παρατηρείς;



 Παρατήρηση

---

---

---



## Πείραμα 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Κράτησε ένα φύλλο χαρτί πάνω από ένα θερμαντικό σώμα. Τι παρατηρείς; Σύγκρινε την παρατήρησή σου με αυτήν στο προηγούμενο πείραμα.

 Παρατήρηση

---

---

---

Στο τέλος ακολουθεί το συμπέρασμα για το οποίο δίνεται η εξής οδηγία:

«Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: υγρά, αέρια, θερμότητα, μεταφέρεται, ρεύματα.»

Στο «Βιβλίο του δασκάλου» πέρα από τις οδηγίες και τις πληροφορίες που δίνονται, δίνεται και η ακόλουθη οδηγία: «Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές/ριες γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους στα πειράματα που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Εξηγούμε στους/ις μαθητές/ριες ότι τη μετακίνηση μιας ποσότητας νερού ή αέρα την ονομάζουμε «ρεύμα», γι' αυτό και ονομάζουμε αυτόν τον τρόπο ροής της θερμότητας «μεταφορά με ρεύματα». Ειδικότερη διατύπωση δεν προτείνεται για το συμπέρασμα σ' αυτό το φύλλο εργασίας.

Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών προκύπτουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

Η διατύπωση του συμπεράσματος στα έξι από τα οκτώ τμήματα T1, T2, T3, T4, T5 και T7 είναι περίπου η ίδια. Πρόκειται ουσιαστικά για δύο προτάσεις: η μία δημιουργείται με τις λέξεις που δίνονται στο «Τετράδιο εργασιών» και η δεύτερη προκύπτει από τα πειράματα που προηγήθηκαν.

T1: «Στα υγρά και στα αέρια σώματα η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Τα υγρά και τα αέρια όταν θερμαίνονται πάνε προς τα πάνω.»

T2: «Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα στα υγρά και στα αέρια. Άρα τα υγρά και τα αέρια που έχουν μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινούνται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

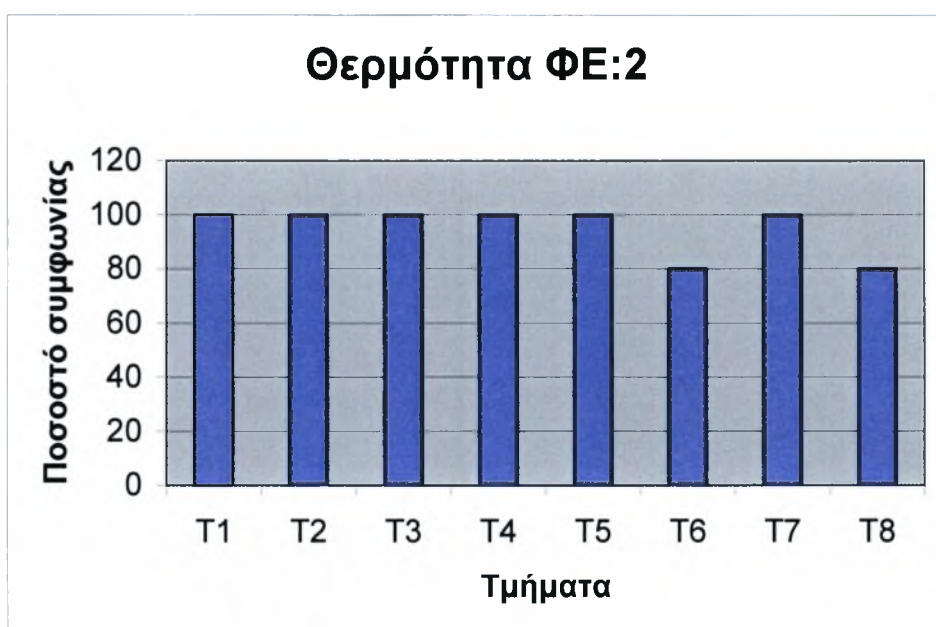
T3: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T4: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται και με ρεύματα. Το νερό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T5: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T7: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

Εξαιρέση αποτελεί το τμήμα T6 όπου το συμπέρασμα δημιουργήθηκε με απλή παράθεση των λέξεων που δίνονται στο τετράδιο εργασίας και χρήση μερικών συνδέσμων: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται και με ρεύματα.» Επίσης το τμήμα T8 στο οποίο η διατύπωση του συμπεράσματος γίνεται με μια πρόταση στην οποία κυριαρχούν τα ουσιαστικά: «Όταν η θερμοκρασία στα υγρά και στον αέρα είναι μεγαλύτερη μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας τη θερμότητα.» Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει άμεσα από τα πειράματα που προηγήθηκαν χωρίς όμως να κάνει χρήση όλων των λέξεων που δίνονται (λείπει η λέξη «ρεύματα») και χωρίς να κάνει γενίκευση των παρατηρήσεων που προηγήθηκαν ώστε να προκύψει ένα συμπέρασμα γενικής εφαρμογής στον επιστημονικό χώρο.



Το κειμενικό είδος που χρησιμοποιείται στη διατύπωση αυτού του συμπεράσματος είναι η εξήγηση. Στα παιδιά δίνεται μια σειρά λέξεων με τις οποίες τους ζητείται να εξηγήσουν το φυσικό φαινόμενο της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα στηριζόμενα στις παρατηρήσεις τους από τα πειράματα που προηγήθηκαν. Καλούνται δηλαδή να δομήσουν μια επιστημονική εξήγηση του φαινομένου βασιζόμενα στην εμπειρία τους από τα πειράματα που προηγήθηκαν.

Χαρακτηριστική είναι η χρήση πολλών ουσιαστικών (υγρά, αέρια, θερμότητα, ρεύματα) τα οποία άλλωστε και προτείνονται, καθώς και ρημάτων δράσης (μεταφέρεται, μετακινείται).

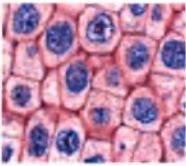
Εμφανής είναι και σ' αυτό το φύλλο εργασίας η αδυναμία ποικιλίας στην έκφραση και τη γραπτή διατύπωση του συμπεράσματος από τα διαφορετικά τμήματα. Οι λέξεις που δίνονται λειτουργούν οριοθετώντας τον επιστημονικό λόγο που πρέπει να δομήσουν τα παιδιά, δημιουργώντας ωστόσο και ένα πλαίσιο έκφρασης έξω από το οποίο μοιάζει να είναι αδύνατη οποιαδήποτε αποδεκτή εξήγηση του φαινομένου της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα.

### 3. Ενότητα: «Έμβια – Άβια»

#### ➤ ΦΕ2: Το κύτταρο

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας τα παιδιά παρατηρούν εικόνες και ένα σχέδιο του κυττάρου, συζητούν και συμπληρώνουν τις παρατηρήσεις τους.

Παρατήρησε τις εικόνες. Στην αριστερή εικόνα, το δέρμα του χεριού δείχνει λείο. Στη δεξιά εικόνα βλέπεις σε μεγέθυνση την επιφάνεια του ανθρώπινου δέρματος. Συζήτησε με τους συμμαθητές σου για τα κύτταρα από τα οποία αποτελείται το δέρμα. Μπορείς να εντοπίσεις στην εικόνα τα βασικά μέρη του κυττάρου;



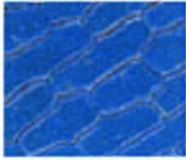
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Παρατήρησε επίσης την εικόνα του κρεμμυδιού. Στην αριστερή εικόνα βλέπεις τη λεία επιφάνεια της φλούδας του κρεμμυδιού. Στη δεξιά μπορείς να δεις πώς φαίνεται η φλούδα με τη βοήθεια ενός μικροσκοπίου. Εντόπισε και εδώ τα μέρη του κυττάρου.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Στο τέλος τους ζητείται να συμπληρώσουν το συμπέρασμα για το οποίο δίνεται η ακόλουθη οδηγία:

«Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: ζωντανοί οργανισμοί, κύτταρα, βασικά μέρη, πυρήνας, κυτταρόπλασμα, κυτταρική μεμβράνη, μιτοχόνδρια, κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπιο, χλωροπλάστες.»



Στο «Βιβλίο του δασκάλου» πέρα από τις οδηγίες και τις πληροφορίες που δίνονται, δίνεται και η ακόλουθη οδηγία: «Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη προτρέποντας τους/ις μαθητές/ριες να διατυπώσουν το συμπέρασμα σημειώνοντας τα βασικά μέρη του κυττάρου». Η προτεινόμενη διατύπωση του συμπεράσματος είναι η ακόλουθη: «Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες».

Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών προκύπτουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

Στα πέντε από τα οκτώ τμήματα (T3, T4, T5, T6, T7) η διατύπωση του συμπεράσματος ακολουθεί την προτεινόμενη διατύπωση του βιβλίου του δασκάλου επακριβώς: «Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες.»

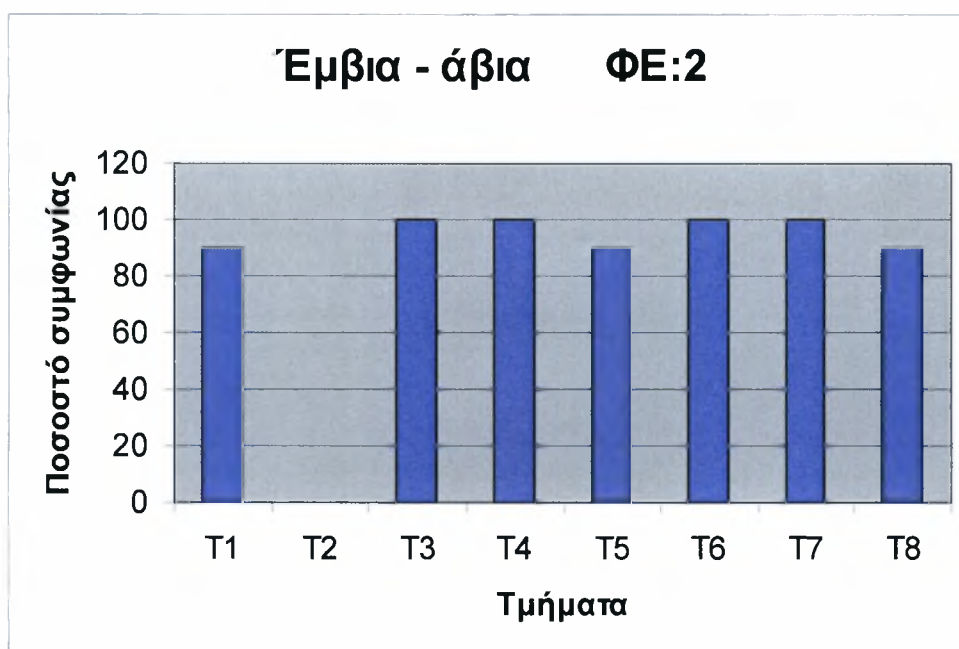
Ωστόσο εδώ υπάρχει η εξής ιδιαιτερότητα. Ενώ στις λέξεις που δίνονται στο «Τετράδιο εργασιών» υπάρχει και η λέξη «μιτοχόνδρια» αυτή δεν αναφέρεται καθόλου στο συμπέρασμα που προτείνεται στο βιβλίο του δασκάλου. Μόνο σ' ένα τμήμα (T5) περιλαμβάνεται η λέξη αυτή στο συμπέρασμα που διατυπώνεται: «Οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Τα βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα, τα μιτοχόνδρια και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα διαφέρουν γιατί έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες.»

Στο τμήμα T2 δεν έχει διδαχθεί αυτό το φύλλο εργασίας.

Στο τμήμα T1 αλλάζει λίγο η διατύπωση: «Τα κύτταρα είναι η μικρότερη μονάδα ζωής των ζωντανών οργανισμών. Τα βασικά μέρη του κυττάρου είναι: πυρήνας, κυτταρόπλασμα, κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπιο και χλωροπλάστες.»

Στο τμήμα T8 το συμπέρασμα διατυπώνεται σε μία μόνο πρόταση, με απλή παράθεση των λέξεων (ουσιαστικά) που δίνονται και τη χρήση κάποιων συνδέσμων: « Τα τρία βασικά μέρη του κυττάρου είναι η κυτταρική μεμβράνη, το

κυτταρόπλασμα και ο πυρήνας ενώ στα φυτικά κύτταρα υπάρχουν τρία ακόμη μέρη: το κυτταρικό τοίχωμα, οι χλωροπλάστες και το χυμοτόπιο.»



Το κειμενικό είδος που έχει χρησιμοποιηθεί για τη διατύπωση αυτού του συμπεράσματος είναι η αναφορά και πιο συγκεκριμένα η περιγραφική αναφορά. Τα παιδιά πρέπει να περιγράψουν τις ιδιότητες των κυττάρων (ζωικών και φυτικών), αφού προηγουμένως ανακεφαλαιώσουν τις παρατηρήσεις τους και συνοψίσουν τα κύρια σημεία τους. Με τις λέξεις που δίνονται γίνεται αναφορά στα μέρη των κυττάρων και διάκριση των ζωικών από τα φυτικά κύτταρα, ενώ παράλληλα εισάγονται στη χρήση των επιστημονικών ορισμών. (Οι όροι αυτοί έχουν παράλληλα παρουσιαστεί και εξηγηθεί στο «Βιβλίο μαθητή»). Λόγω της ιδιαιτερότητας του συμπεράσματος είναι αναγκαία και αυτονόητη η χρήση ουσιαστικών ( «κυτταρική μεμβράνη», «κυτταρόπλασμα», «πυρήνας» κ.τ.λ.) καθώς και ρημάτων στον Ενεστώτα («αποτελούνται», «είναι», «έχουν», «υπάρχουν»). Επίσης είναι αναμενόμενη η ομοιότητα στη διατύπωση του συμπεράσματος απ' όλα τα τμήματα τη στιγμή που ζητείται κάτι πολύ συγκεκριμένο (η δομή των κυττάρων) για το οποίο υπάρχει μόνο μία αποδεκτή επιστημονική έκφραση.

#### 4. Ενότητα: «Κυκλοφορικό σύστημα»

➤ ΦΕ2: Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας δίνονται σε αντιπαραβολή δύο σκίτσα με τους παράγοντες που ευνοούν την καλή λειτουργία της καρδιάς και που αντίστοιχα την επιβαρύνουν.



Από τα παιδιά ζητείται, αφού συζητήσουν και σχολιάσουν τα θέματα που θίγονται στις εικόνες, να συμπληρώσουν το συμπέρασμα συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις τους. Η οδηγία που δίνεται είναι η εξής:

«Συμπλήρωσε το συμπέρασμα σημειώνοντας τους σημαντικότερους παράγοντες για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος».

Η προτεινόμενη διατύπωση του συμπεράσματος στο «Βιβλίο του δασκάλου» είναι: «Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος είναι η σωματική άσκηση, η υγιεινή διατροφή και η αποφυγή του άγχους, του τσιγάρου και των οινοπνευματωδών ποτών.»

Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών προκύπτουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

Στα τμήματα T1 και T2 το φύλλο εργασίας δεν έχει διδαχθεί.

Στο τμήμα T3 ακολουθείται η προτεινόμενη διατύπωση του βιβλίου του δασκάλου, χωρίς όμως ρήμα στην πρόταση: «Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος: α) σωματική άσκηση, β) υγιεινή διατροφή γ) αποφυγή άγχους, καπνίσματος, οινοπνευματωδών ποτών.»

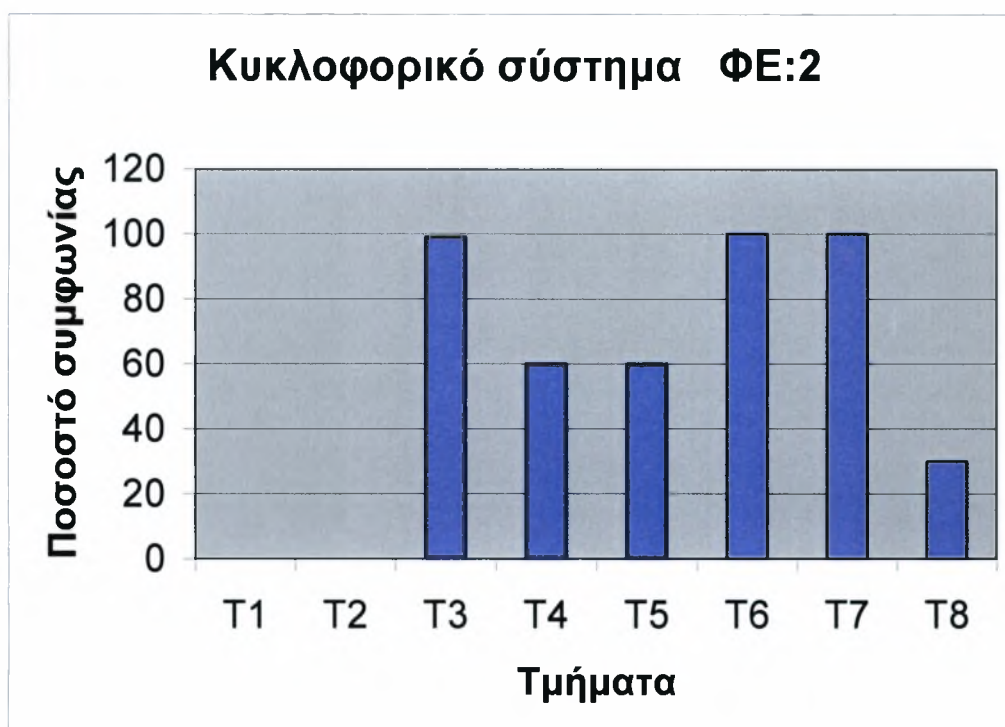
Στα τμήματα T4 και T5 γίνεται κυρίως χρήση ρημάτων («αθλούμαστε, περπατάμε τρώμε, έχουμε», «επιβαρύνεται, διατηρήσουμε, κάνουμε»): T4: «Για την καλή λειτουργία της καρδιάς πρέπει να αθλούμαστε, να περπατάμε, να τρώμε υγιεινά και να έχουμε επαφή με τη φύση.»

T5: «Το κυκλοφορικό σύστημα επιβαρύνεται από το κάπνισμα, την κατανάλωση λιπαρών τροφών, το άγχος, το αλκοόλ και την καθιστική ζωή. Για να διατηρήσουμε την καλή λειτουργία του κάνουμε ισορροπημένη διατροφή και σωματική άσκηση.»

Στα τμήματα T6 και T7 ακολουθείται η προτεινόμενη διατύπωση του βιβλίου του δασκάλου: «Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος είναι η σωματική άσκηση, η υγιεινή διατροφή και η αποφυγή του άγχους, του τσιγάρου και των οινοπνευματωδών ποτών.»

Στο τμήμα T8 υπάρχει η εξής ιδιαιτερότητα: τα τέσσερα από τα έξι φύλλα εργασίας δεν είναι συμπληρωμένα. Τα δύο φύλλα που είναι συμπληρωμένα (ένας / μία άριστος/η μαθητής/ρια και ένας/μία μέτριος/α μαθητής/ρια ) εμφανίζουν διαφορές ως προς τη διατύπωση του συμπεράσματος. Στην πρώτη περίπτωση (άριστος/η) ο/η μαθητής/ρια χρησιμοποιείται μία σύνθετη πρόταση, στην οποία κυριαρχούν τα ρήματα («τρώμε, αθλούμαστε, ζούμε»): «Για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος πρέπει να τρώμε υγιεινά, να αθλούμαστε και να ζούμε σ' ένα υγιές περιβάλλον.», ενώ στη δεύτερη περίπτωση (μέτριος/α) ο/η μαθητής/ρια περιγράφονται οι εικόνες χρησιμοποιώντας μεγαλύτερες, σύνθετες προτάσεις στις οποίες κυριαρχούν τα ουσιαστικά («κάπνισμα, πίτσες, αναψυκτικά,

καρδιά, εικόνα, διατροφή, φαγητά»): «Βλέπουμε δύο εικόνες, η μία εικόνα είναι εντελώς ανθυγιεινή γιατί το κάπνισμα, οι πίτσες, τα αναψυκτικά είναι ανθυγιεινά και μπορούν να προκαλέσουν πρόβλημα στην καρδιά. Ενώ η άλλη εικόνα είναι φυσιολογική όλα αυτά που κάνουν και έτσι η σωστή διατροφή είναι τα υγιεινά φαγητά.»



Και σ' αυτήν την περίπτωση το κειμενικό είδος που χρησιμοποιείται για την καταγραφή του συμπεράσματος είναι η αναφορά (περιγραφική αναφορά). Πρόκειται δηλαδή για απλή παράθεση – αναφορά των δεδομένων (θετικών – αρνητικών στάσεων) που αποτυπώνονται στα σκίτσα, τα οποία λειτουργούν ως σημείο αναφοράς για τη διατύπωση ενός συμπεράσματος. Είναι χαρακτηριστική δε η χρήση σχεδόν αποκλειστικά ουσιαστικών (ονοματοποίηση) στη διατύπωση που προτείνεται από το «Βιβλίο του δασκάλου». Επίσης χαρακτηριστικό είναι και το γεγονός ότι σε κάποια από τα τμήματα τα παιδιά προτίμησαν να εκφραστούν με έναν διαφορετικό τρόπο, ίσως πιο κοντά στη δική τους καθημερινή έκφραση. Γι' αυτό και κάνουν χρήση δύο προτάσεων, διακρίνοντας τις καλές από τις κακές συνήθειες που αφορούν στο κυκλοφορικό σύστημα. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των τμημάτων T4 και T5, τα οποία έχουν χρησιμοποιήσει ρήματα στον



ενεστώτα για να περιγράψουν τις «καλές» και τις «κακές» συνήθειες «αγνοώντας» στην ουσία την πρόταση που δίνεται στο «Βιβλίο του δασκάλου».

Από την παρατήρηση, τέλος, των συμπερασμάτων του τελευταίου τμήματος (T8) είναι φανερή μια διαφοροποίηση και ως προς το επίπεδο επίδοσης των παιδιών. Ο/Η άριστος/η μαθητής/ρια χρησιμοποιεί ενεστωτικά ρήματα για να περιγράψει τις ενέργειες που εικονίζονται στα σκίτσα (τρώμε, αθλούμαστε, ζούμε) ενώ ο/η μέτριος/α απλώς περιγράφει τις εικόνες (πίτσες, αναψυκτικά, κάπνισμα, καρδιά) χωρίς να κάνει αναγωγή και γενίκευση αυτών σε συνήθειες και στάσεις ζωής (π.χ. υγιεινή διατροφή, αθλητισμός κ.τ.λ.).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι απαντήσεις των παιδιών είναι πολύ πιθανό να προκύπτουν από την καθημερινή τους εμπειρία, αφού η ενότητα αναφέρεται σε συνήθειες και στάσεις ζωής που είναι μέρος της καθημερινότητάς τους. Οπότε είναι ανάλογος και ο τρόπος που εκφράστηκαν (χρήση σχετικών ρημάτων και ουσιαστικών).



## 5. Ενότητα: «Ηλεκτρομαγνητισμός»

### ➤ ΦΕ1: Ο μαγνήτης

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας ζητείται από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν τέσσερα απλά πειράματα, να σημειώσουν τις παρατηρήσεις τους και αφού τις συνοψίσουν, να τις γενικεύσουν και να συμπληρώσουν το συμπέρασμα.



Όργανα - Υλικά  
συνδετήρες  
μαγνήτης

- ◆ Τοποθέτησε τους συνδετήρες σε απόσταση περίπου 20 εκατοστά από το μαγνήτη. Πλησίασε αργά σιγά το μαγνήτη προς τους συνδετήρες. Τι παρατηρείς;
- ◆ Ακούμπησε στη συνέχεια το μαγνήτη στους συνδετήρες. Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_

**Όργανα - Υλικά**  
μαγνήτης  
αντικείμενα από διάφορα υλικά

Πλησίασε ένα μαγνήτη στα αντικείμενα που είναι σημειωμένα στον παρακάτω πίνακα.  
Ποια υλικά έλκονται από το μαγνήτη;

 Παρατήρηση



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΥΛΙΚΟ	ΕΛΚΕΤΑΙ	ΔΕΝ ΕΛΚΕΤΑΙ
μαλύφι	ξύλο		
κουτάλι	ατσάλι		
ποτήρι	γυαλί		
δαστυλίθι	άργυρος		
καλαμάκι	πλαστικό		
δαστυλίθι	χρυσός		
συνδετήρας	σίδηρος		
αλουμινόφυλλο	αλουμίνιο		
σύρμα από καλώδιο	χαλκός		

Στο τέλος ακολουθεί το συμπέρασμα για το οποίο δίνεται η εξής οδηγία:

«Συμπλήρωσε το συμπέρασμα αναφέροντας τα βασικά χαρακτηριστικά του μαγνήτη.»

Στο «Βιβλίο του δασκάλου» δίνονται οι εξής διευκρινίσεις: «Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές/ριες γενικεύουν την παρατήρησή τους στα προηγούμενα πειράματα και διατυπώνουν το συμπέρασμα σχετικά με τα χαρακτηριστικά ενός μαγνήτη». Η προτεινόμενη διατύπωση του συμπεράσματος είναι : «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο το ατσάλι και το σίδηρο. Τα υλικά αυτά ονομάζονται σιδηρομαγνητικά».

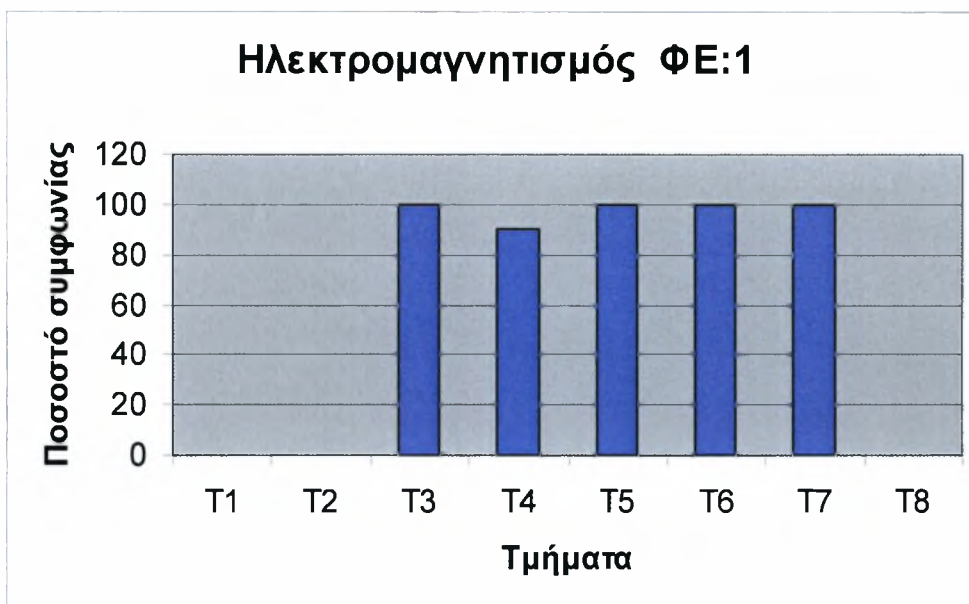
Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών προκύπτουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

Στα τέσσερα από τα οκτώ τμήματα ( T3, T5, T6, T7) η διατύπωση του συμπεράσματος είναι ίδια με την προτεινόμενη στο βιβλίο του δασκάλου. «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο σιδηρομαγνητικά υλικά, όπως είναι το ατσάλι και ο σίδηρος.»

Σ' ένα τμήμα, το T4, η διατύπωση είναι σχεδόν ίδια γιατί παραλείπονται τα ουσιαστικά «σίδηρος και ατσάλι»: «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο σιδηρομαγνητικά υλικά.».

Στα τμήματα T1 και T8 το συμπέρασμα που διατυπώνεται αποτελεί στην ουσία ακόμη μια αναφορά στις παρατηρήσεις των πειραμάτων που προηγήθηκαν, χωρίς να γίνεται γενίκευση της πληροφορίας: «Τα βασικά χαρακτηριστικά του μαγνήτη είναι ότι έλκει σίδηρο και ατσάλι από μακριά ή σε επαφή από τις άκρες.»(T1), «Οι συνδετήρες θα πάνε στους πόλους του μαγνήτη.»(T8).

Τέλος, σε ένα τμήμα, το T2, δεν έχει συμπληρωθεί το φύλλο εργασίας.



Και στη διατύπωση αυτού του συμπεράσματος το κειμενικό είδος που χρησιμοποιείται είναι η περιγραφική αναφορά. Οι παρατηρήσεις που καταγράφηκαν προηγουμένως γενικεύονται αποδίδοντας τα χαρακτηριστικά του μαγνήτη. Ωστόσο είναι φανερή η δυσκολία των μαθητών/ριών να διατυπώσουν το συμπέρασμα με διαφορετικό τρόπο απ' αυτό που προτείνεται στο «Βιβλίο του δασκάλου», γι' αυτό και τα έξι από τα οκτώ τμήματα δεν έχουν ουσιαστικές διαφορές.

Στα δύο τμήματα (T1 και T8) που υπάρχουν διαφορές στη διατύπωση είναι προφανές ότι τα παιδιά δυσκολεύονται να κάνουν την απαραίτητη γενίκευση των παρατηρήσεών τους (π.χ. συνδετήρες – ατσάλι). Διατυπώνουν ένα συμπέρασμα στο οποίο απλώς περιγράφουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών τους στα πειράματα που προηγήθηκαν χωρίς να καταφέρνουν να βρουν ένα τρόπο διαφορετικό απ' τον καθημερινό, επιστημονικά αποδεκτό, για να περιγράψουν την επιστημονική πληροφορία που τους δίνεται..

➤ ΦΕ 3: Από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό – Ο ηλεκτρομαγνήτης

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας ζητείται από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν τέσσερα πειράματα, να σημειώσουν τις παρατηρήσεις τους και, αφού τις συνοψίσουν και τις γενικεύσουν, να συμπληρώσουν το συμπέρασμα.

**Όργανα - Υλικά**  
μόνιμος μαγνήτης  
πυξίδα

Πλησίασε το μόνιμο μαγνήτη στην πυξίδα. Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

---

---

---

**Όργανα - Υλικά**  
πυξίδα  
μπαταρία  
καλώδιο  
συνδετήρες

Τύλιξε το καλώδιο γύρω από την πυξίδα 4-5 φορές.  
Σύνδεσε το καλώδιο στην μπαταρία, όπως βλέπεις στην εικόνα.  
Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

---

---

---

**Όργανα - Υλικά**  
μπαταρία  
καλώδιο  
συνδετήρες  
μολύβι

Τύλιξε γύρω από ένα μολύβι όσες περισσότερες φορές μπορείς το καλώδιο, για να φτιάξεις ένα πηνίο. Τράβηξε το μολύβι προσέχοντας, ώστε το καλώδιο να διατηρήσει το σχήμα του.  
Χρησιμοποίησε δύο συνδετήρες, για να συνδέσεις το πηνίο στην μπαταρία, όπως βλέπεις στην εικόνα. Πλησίασε το πηνίο σε μερικούς συνδετήρες. Τι παρατηρείς;

 Παρατήρηση

---

---

---

**Όργανα - Υλικά**

μπαταρία  
καλώδιο  
συνδετήρες  
καρφί

Τύλιξε το καλώδιο γύρω από το καρφί όσες περισσότερες φορές μπορείς. Σύνδεσε το καλώδιο στην μπαταρία.

- ◆ Τι παρατηρείς, όταν πλησιάζεις το καρφί στους συνδετήρες;
- ◆ Τι παρατηρείς, όταν αποσυνδέεις το καλώδιο από την μπαταρία;

 Παρατήρηση

- ◆ 

---

---
- ◆ 

---

---

Η οδηγία που δίνεται είναι η εξής:

«Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: πηνίο, ηλεκτρομαγνήτης, ηλεκτρικό ρεύμα, μαγνήτης.»

Στο «Βιβλίο του δασκάλου» δίνονται οι εξής διευκρινίσεις: «Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για την εξαγωγή του συμπεράσματος... ζητάμε να συγκρίνουν τις παρατηρήσεις που έκαναν». Η προτεινόμενη διατύπωση του συμπεράσματος είναι: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»

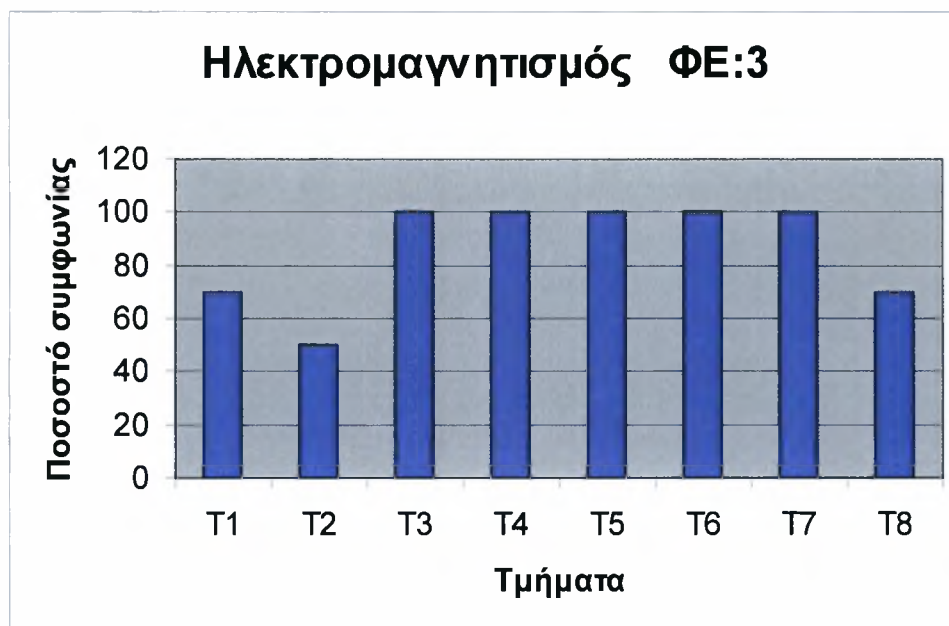
Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών προκύπτουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

Στα πέντε από τα οκτώ τμήματα (T3, T4, T5, T6, T7) η διατύπωση του συμπεράσματος είναι ίδια με την προτεινόμενη στο βιβλίο του δασκάλου: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»



Σε δύο τμήματα (T1 και T8) η διατύπωση διαφέρει, καθώς τα χαρακτηριστικά που ζητούνται συνοψίζονται σε μία πρόταση: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα γίνεται μαγνήτης.»(T1), «Όταν ένα πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.» (T8).

Τέλος, σε ένα τμήμα, το T2, το συμπέρασμα είναι πιο κοντά στις παρατηρήσεις που προηγήθηκαν, αφού έχει αντικατασταθεί η δεύτερη πρόταση του συμπεράσματος που προτείνεται (συμπέρασμα που έτσι κι αλλιώς δεν προκύπτει εύκολα από τις παρατηρήσεις των παιδιών) από συμπέρασμα το οποίο προκύπτει φυσικά από τα πειράματα που προηγήθηκαν: «Όταν ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Αν αποσυνδέσουμε το ηλεκτρικό ρεύμα σταματούν και οι μαγνητικές ιδιότητες.»



Από τα φύλλα εργασίας των παιδιών φαίνεται, καταρχήν, πως το κειμενικό είδος που χρησιμοποιήθηκε εδώ είναι η περιγραφική αναφορά, αφού πρόκειται για περιγραφή των ιδιοτήτων του ηλεκτρομαγνήτη. Τα παιδιά καλούνται να συνοψίσουν τα κύρια σημεία των παρατηρήσεων που σημείωσαν νωρίτερα και να αποδώσουν κάποια χαρακτηριστικά κοινά στους ηλεκτρομαγνήτες, τα οποία ωστόσο δεν προκύπτουν άμεσα. Με άλλα λόγια η μεταφορά από την παρατήρηση του πειράματος στην επιστημονικά αποδεκτή διατύπωση του συμπεράσματος είναι μια αφαιρετική διαδικασία αρκετά δύσκολη για τα παιδιά. Αυτό είναι προφανές

καθώς τα περισσότερα τμήματα καταφεύγουν στην έτοιμη λύση του «Βιβλίου του δασκάλου» ή σε λύσεις που είναι κοντά στην προτεινόμενη.

Αναφορικά με το είδος του λόγου που χρησιμοποιείται είναι χαρακτηριστική η χρήση ουσιαστικών («πηνίο», «ηλεκτρομαγνήτης» ...) που παράλληλα αποτελούν και την επιστημονική ορολογία για το διδασκόμενο αντικείμενο καθώς και ρημάτων στον Ένεστώτα («διαρρέεται», «σταματά», «αποκτούν»), χαρακτηριστικών του κειμενικού είδους της περιγραφικής αναφοράς.

➤ ΦΕ4: Από το μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό – Η ηλεκτρογεννήτρια

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας ζητείται από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν ένα πείραμα και να σημειώσουν το συμπέρασμα γενικεύοντας τις παρατηρήσεις τους από τη συζήτηση με αναφορά σε τέσσερις εικόνες.



**Πείραμα** 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Η δασκάλα ή ο δάσκαλός σου έχει ακουμπήσει ένα ποδηλάτο ανάποδα πάνω στο θρανίο.

- ◆ Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις αργά τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό;
- ◆ Τι παρατηρείς, όταν περιστρέφεις γρήγορα τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό;
- ◆ Σταμάτησε με το φρένο τη ρόδα του ποδηλάτου με το δυναμό. Τι παρατηρείς;



 **Παρατήρηση**

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_

Στην εικόνα βλέπεις την τομή του δυναμό ενός ποδηλάτου. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε τα βασικά του μέρη:

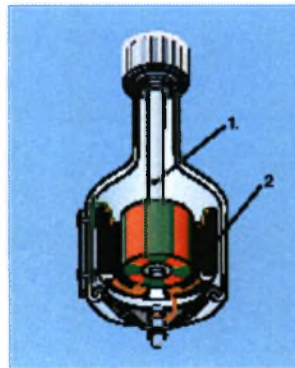
1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Ποιο μέρος του δυναμό περιστρέφεται, όταν γυρίζεις τη ρόδα του ποδηλάτου;

\_\_\_\_\_

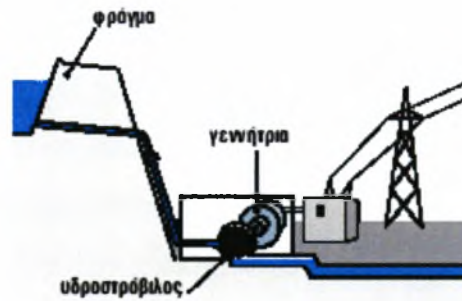
\_\_\_\_\_



Η περιστροφή του μαγνήτη στα εργοστάσια της ΔΕΗ μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους. Παρατήρησε τις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τη δασκάλα ή το δάσκαλό σου πώς δημιουργείται το ηλεκτρικό ρεύμα σε κάθε εργοστάσιο.



Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο




---



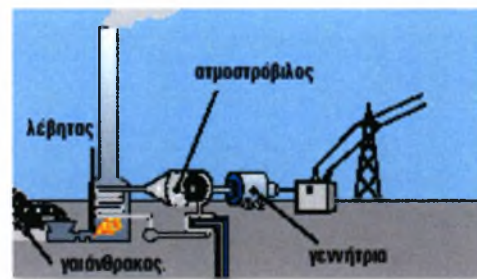
---



---



Ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο




---



---



---



**Συμπέρασμα**

---



---



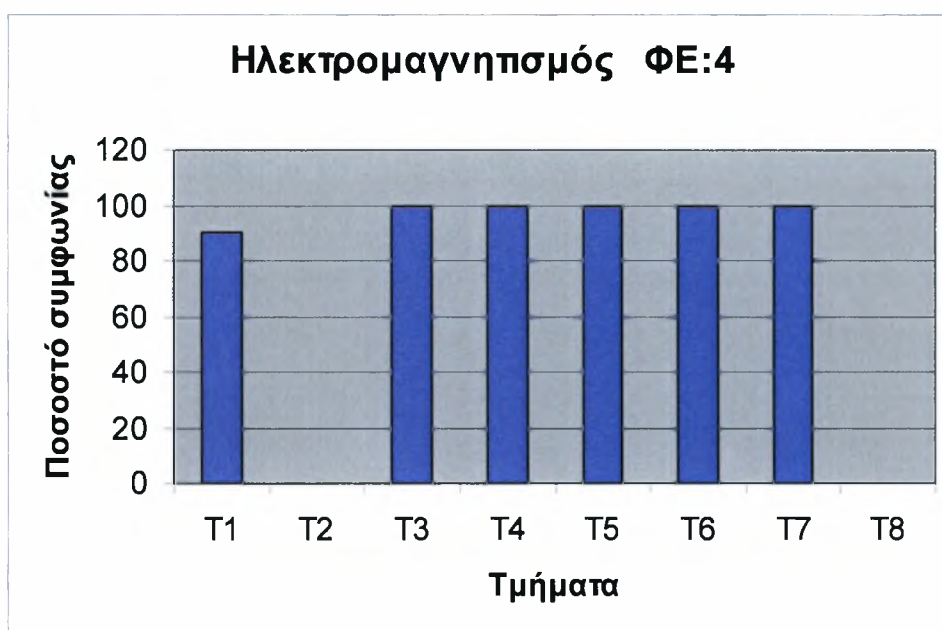
---

Κάποια οδηγία δε δίνεται στους/στις μαθητές/ριες για τη διατύπωση του συμπεράσματος. Στο «Βιβλίο του δασκάλου» επίσης δε δίνεται κάποια οδηγία. Ωστόσο προτείνεται η ακόλουθη διατύπωση για το συμπέρασμα: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού».

Στα πέντε από τα οκτώ τμήματα (Τ3, Τ4, Τ5, Τ6, Τ7) η διατύπωση του συμπεράσματος είναι ίδια με την προτεινόμενη στο βιβλίο του δασκάλου: «Στα

υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

Σε δύο τμήματα T2 και T8 το φύλλο εργασίας δεν έχει διδαχθεί, ενώ σε ένα τμήμα, T1, η διατύπωση διαφέρει ελάχιστα (παραλείπονται κάποια ρηματικά σύνολα «που πέφτει από ψηλά», «η γεννήτρια λειτουργεί»): «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια παράγει ρεύμα χάρη στο νερό, ενώ στα ατμοηλεκτρικά χάρη στην ενέργεια του ατμού».



Κι αυτό το συμπέρασμα ανήκει στο κειμενικό είδος της αναφοράς. Είναι χαρακτηριστικό ότι παρόλο που δεν δίνονται κάποιες οδηγίες στα παιδιά, ούτε φαίνεται πως το συμπέρασμα προκύπτει άμεσα και εύκολα από τις παρατηρήσεις που έχουν προηγηθεί, όλα σχεδόν τα τμήματα καταλήγουν στη διατύπωση του συμπεράσματος που προτείνεται από το «Βιβλίο του δασκάλου». Χαρακτηριστικά του λόγου που χρησιμοποιείται είναι τα ουσιαστικά («γεννήτρια», «ρεύμα», «ατμός», «νερό», «εργοστάσιο», «ενέργεια») και η χρήση ρημάτων στον Ενεστώτα («λειτουργεί», «πέφτει», «παράγει»).

### 3.3 Αποτελέσματα της μελέτης του Ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών

Το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους/ις εκπαιδευτικούς των τμημάτων που συμμετείχαν στην έρευνα περιελάμβανε 10 ερωτήσεις, 4 ανοιχτού τύπου και 6 κλειστού τύπου. Στόχος των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου ήταν να διερευνήσουν κατά πόσο συμμετέχουν οι μαθητές/ριες στη διαδικασία του μαθήματος (πειράματα, συζήτηση, συμπεράσματα) ή είναι απλοί θεατές, η χρήση του σχολικού εργαστηρίου στο μάθημα της Φυσικής και η συνολική εικόνα – εκτίμηση των εκπαιδευτικών για τα σχολικά εγχειρίδια της Φυσικής.

Βέβαια εδώ πάρθηκε η γνώμη των εκπαιδευτικών για τα συγκεκριμένα θέματα, αλλά με την αποδελτίωση των φύλλων εργασίας των μαθητών/ριών γίνεται σαφές κατά πόσο οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών ήταν ακριβείς ή όχι.

Αναλυτικά οι απαντήσεις σε κάθε ερώτηση ήταν οι εξής:

#### Φύλο:

Άνδρες: 4 (τμήματα T1, T2, T7 και T8) Γυναίκες: 4 (τμήματα T3, T4, T5 και T6)

#### 1<sup>η</sup> ερώτηση:

«Υπάρχει Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών στο σχολείο σας:»

Στην ερώτηση αυτή 2 εκπαιδευτικοί απάντησαν θετικά (τμήματα T3 και T4) και οι υπόλοιποι 6 (τμήματα T1, T2, T5, T6, T7, T8) αρνητικά.

#### 2<sup>η</sup> ερώτηση:

«Αν ναι, το επισκέπτεστε:»

Στην ερώτηση αυτή και οι δυο εκπαιδευτικοί που στην προηγούμενη ερώτηση είχαν απαντήσει θετικά απάντησαν επίσης θετικά (τμήματα T3 και T4).

#### 3<sup>η</sup> ερώτηση:

« Εάν ναι, πόσο συχνά:»

Στην ερώτηση αυτή ο/η ένας/μία εκπαιδευτικός απάντησε «κάθε φορά» (τμήμα T3) και ο/η άλλος/η «μερικές φορές» (τμήμα T4).



#### **4<sup>η</sup> ερώτηση:**

«Εάν δεν υπάρχει εργαστήριο Φ.Ε. τα πειράματα γίνονται στην τάξη:»

Στην ερώτηση αυτή δύο από τους/ις εκπαιδευτικούς απάντησαν «μερικές φορές» (τμήματα T1 και T4) και 5 απάντησαν «συχνά» (τμήματα T2, T5, T6, T7 και T8). Από την ερώτηση αυτή διευκρινίζεται ότι το τμήμα T4 μερικές φορές κάνει τα πειράματα στο εργαστήριο Φ.Ε. που υπάρχει στο σχολείο ενώ μερικές φορές τα κάνει στην τάξη.

Συνολικά, δηλαδή, από τα 8 τμήματα που συμμετείχαν στην έρευνα 1 τμήμα (T3) κάνει τα πειράματα στο εργαστήριο Φ.Ε. κάθε φορά, ένα τμήμα (T4) χρησιμοποιεί μερικές φορές το εργαστήριο και μερικές φορές την τάξη, 5 τμήματα (T2, T5, T6, T7 και T8) κάνουν κάθε φορά τα πειράματα στην τάξη και 1 (T1) μερικές φορές.

#### **5<sup>η</sup> ερώτηση:**

«Καθοδηγείτε τους μαθητές σας να κάνουν τα πειράματα ή τα κάνετε εσείς:»

Στην ερώτηση αυτή δύο από τους/ις εκπαιδευτικούς απάντησαν ότι τα πειράματα γίνονται από τους/ις μαθητές/ριες που είναι χωρισμένοι/ες σε ομάδες (τμήματα T5 και T6) ενώ οι υπόλοιποι/ες έξι απάντησαν ότι τα πειράματα γίνονται από τους/ις ίδιους/ες και μερικά από τα παιδιά, πάλι όμως με την καθοδήγηση τη δική τους (τμήματα T1, T2, T3, T4, T7 και T8).

#### **6<sup>η</sup> ερώτηση:**

«Τις παρατηρήσεις τις σημειώνουν τα παιδιά μόνα τους ή προηγείται συζήτηση:»

Στην ερώτηση αυτή έξι από τους/ις εκπαιδευτικούς απάντησαν απλώς ότι προηγείται συζήτηση (τμήματα T2, T4, T5, T6, T7 και T8) ενώ δύο εκπαιδευτικοί πρόσθεσαν ότι προηγείται συζήτηση, ακούγονται διάφορες γνώμες και ερμηνείες και μετά γράφουν τα παιδιά τις παρατηρήσεις (τμήματα T1 και T3).

### **7<sup>η</sup> ερώτηση:**

«Τα συμπεράσματα τα συζητάτε στην τάξη:»

Στην ερώτηση αυτή έξι από τους/ις εκπαιδευτικούς απάντησαν ότι τα συμπεράσματα συζητιούνται πάντα στην τάξη (τμήματα T2, T3, T4, T6, T7 και T8), ένας (T1) ότι γίνεται ανακεφαλαίωση και μετά από κουβέντα γράφουν το συμπέρασμα ενώ μία εκπαιδευτικός (T5) απάντησε ότι τα συμπεράσματα κυρίως διατυπώνονται από τα παιδιά. Αν όμως υπάρχουν ασάφειες στη διατύπωση τότε διορθώνονται από την εκπαιδευτικό.

### **8<sup>η</sup> ερώτηση:**

«Οι μαθητές/ριές σας αντιμετωπίζουν δυσκολία στη σύνταξη και γραπτή απόδοση των συμπερασμάτων:»

Εδώ οι περισσότεροι/ες εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν αρκετά μεγάλη δυσκολία στη διατύπωση και γραπτή απόδοση των συμπερασμάτων (τμήματα T1, T4, T7 και T8), τρεις εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν μικρή δυσκολία (τμήματα T2, T5 και T6) ενώ μία εκπαιδευτικός (τμήμα T3) απάντησε ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν ελάχιστη δυσκολία.

### **9<sup>η</sup> ερώτηση:**

«Ποια η γνώμη σας για το βιβλίο των Φυσικών:»

Από τις απαντήσεις στην ερώτηση αυτή προκύπτει ότι το σύνολο των εκπαιδευτικών έχουν θετική εικόνα για το βιβλίο των φυσικών. Τρεις εκπαιδευτικοί έχουν απόλυτα θετική εικόνα (τμήματα T5, T6 και T8) και πέντε μάλλον θετική (τμήματα T1, T2, T3, T4 και T7).

## 10<sup>η</sup> ερώτηση:

«Αντιμετωπίζετε κάποια ιδιαίτερη δυσκολία με το μάθημα Φ.Ε. Εάν ναι, προσδιορίστε.»

Στην ερώτηση αυτή πέντε εκπαιδευτικοί απάντησαν αρνητικά (τμήματα T2, T4, T6, T7 και T8). Μία εκπαιδευτικός (τμήμα T5) προτείνει να μην υπάρχει το πράσινο βιβλίο γιατί συνήθως δε χρησιμοποιείται από τα παιδιά. Ένας εκπαιδευτικός (τμήμα T1) σημειώνει ότι στις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα περισσότερο συμμετέχουν οι καλοί/ές μαθητές/ριες. Τέλος μία εκπαιδευτικός (τμήμα T3) σημειώνει πως τα παιδιά δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις παραγράφους που έχουν δίπλα τους το μικροσκόπιο καθώς είναι ασαφείς και δυσνόητες πολλές φορές.

Συνοψίζοντας τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών διαπιστώνονται τα εξής:

Στα τμήματα τα οποία έχουν εργαστήριο Φυσικής στο σχολείο τους και το επισκέπτονται συχνά ή μερικές φορές (T3 και T4) τα πειράματα γίνονται κυρίως από τους/τις εκπαιδευτικούς ως επίδειξη. Ακόμη και κάποια από τα πειράματα που γίνονται από τα παιδιά στην ουσία είναι κάτω από την άμεση επίβλεψη και καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού.

Από τα τμήματα που δεν έχουν εργαστήριο Φυσικής στο σχολείο τους (T1, T2, T5, T6, T7 και T8) και κάνουν το μάθημα στην αίθουσα διδασκαλίας, μόνο σε δύο (T5 και T6) οι μαθητές/ριες πραγματοποιούν τα πειράματα μόνοι/ες τους σε ομάδες εργασίας. Σ' ένα τμήμα (T1), τέλος, τα πειράματα γίνονται στην τάξη, εφόσον δεν υπάρχει εργαστήριο Φυσικής στο σχολείο, ως επίδειξη από τον/την εκπαιδευτικό, χωρίς τη συμμετοχή των παιδιών.

Αναφορικά με τη διαδικασία παραγωγής λόγου στις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα διαπιστώνονται τα εξής:

Τις παρατηρήσεις που πρέπει να συμπληρώσουν οι μαθητές/ριες στα πειράματα συνήθως τις συζητούν όλοι μαζί στην τάξη και μετά τις γράφουν. Ακόμη και τα τμήματα (T4 και T5) που οι μαθητές/ριες δουλεύουν σε ομάδες εργασίας και θα ήταν αναμενόμενο τις παρατηρήσεις να τις συμπληρώνουν ομαδικά, από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών είναι σαφές ότι η διατύπωση γίνεται στο σύνολο της τάξης και των μαθητών/ριών.

Παρόμοια είναι η κατάσταση και στη διατύπωση των συμπερασμάτων. Με εξαίρεση ένα τμήμα (T5) στο οποίο η εκπαιδευτικός σημειώνει ότι τα συμπεράσματα διατυπώνονται από τους/τις μαθητές/ριες με μικρή δική της επέμβαση, όλα τα υπόλοιπα τμήματα ακολουθούν την ίδια πορεία. Το συμπέρασμα συζητιέται στην τάξη και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού γίνεται η τελική διατύπωση την οποία και σημειώνουν στα βιβλία τους οι μαθητές/ριες.

Όσον αφορά τις δυσκολίες που θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι αντιμετωπίζουν οι μαθητές/ριές τους στη διατύπωση των συμπερασμάτων, οι περισσότεροι/ες πιστεύουν πως οι μαθητές/ριές τους δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του σχολικού εγχειριδίου. Γι' αυτό και τα συμπεράσματα τα συζητούν ομαδικά στη τάξη. Μόνο σ' ένα τμήμα (T3) ο/η εκπαιδευτικός σημειώνει πως οι μαθητές/ριες δεν αντιμετωπίζουν ιδιαίτερη δυσκολία στη διατύπωση των συμπερασμάτων. Από την άλλη πλευρά όμως ο/η ίδιος/α εκπαιδευτικός σημειώνει πως τα συμπεράσματα τα συζητούν ομαδικά στην τάξη και μετά καταλήγουν στη διατύπωσή τους. Ουσιαστικά είτε οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι οι μαθητές/ριές τους δυσκολεύονται στη διατύπωση των παρατηρήσεων και των συμπερασμάτων είτε όχι, σχεδόν πάντα τα συζητούν πρώτα και μετά τα γράφουν.

Σχετικά με τη συνολική εικόνα που έχουν οι εκπαιδευτικοί για το βιβλίο των «Φυσικών Επιστημών» στο σύνολό τους θεωρούν ότι είναι θετική, παρά τις δυσκολίες που έχουν διαπιστώσει ότι αντιμετωπίζουν οι μαθητές/ριές τους. Είτε οι δυσκολίες αφορούν στη γλώσσα που χρησιμοποιείται στο βιβλίο συνολικά είτε στην παραγωγή του γραπτού λόγου με τη μορφή των παρατηρήσεων ή των συμπερασμάτων, οι μαθητές/ριες φαίνεται να αντιμετωπίζουν δυσκολίες, γεγονός που οδηγεί τους/τις εκπαιδευτικούς σε μια συνολική – ομαδική συζήτηση και παρουσίαση αυτών των αντικειμένων.

### **3.4 Συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των Φύλλων Εργασίας των μαθητών/ριών και του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών**

Συγκρίνοντας τα Φύλλα Εργασίας των μαθητών/ριών με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών των αντίστοιχων τμημάτων στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου διαπιστώνονται τα εξής:

Τα τμήματα τα οποία έχουν το μεγαλύτερο βαθμό συμφωνίας των συμπερασμάτων που σημειώνουν στα φύλλα εργασίας με αυτά που προτείνονται στο «Βιβλίο του δασκάλου» είναι τα τμήματα Τ3 και Τ7. Στο τμήμα Τ3 τα πειράματα γίνονται κάθε φορά στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών από τον/ην εκπαιδευτικό ενώ οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα πρώτα συζητιούνται στην τάξη και κατόπιν σημειώνονται στα φύλλα εργασίας. Με τον ίδιο τρόπο φαίνεται ότι δουλεύουν και τα παιδιά στο τμήμα Τ7 με μόνη διαφορά το ότι τα πειράματα γίνονται στην αίθουσα διδασκαλίας.

Αμέσως μετά ακολουθούν τα τμήματα Τ4 και Τ6. Στο τμήμα Τ4 μερικά από τα πειράματα γίνονται στο εργαστήριο Φυσικών επιστημών και μερικά στην τάξη κυρίως από τον/ην εκπαιδευτικό. Οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα συζητιούνται πρώτα στην τάξη ενώ οι μαθητές/ριες, σύμφωνα με την άποψη του/ης εκπαιδευτικού, αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες στη διατύπωσή τους. Στο τμήμα Τ6 τα πειράματα γίνονται στην τάξη από τους/ις μαθητές/ριες που είναι χωρισμένοι/ες σε ομάδες. Οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα ωστόσο συζητιούνται στην τάξη ενώ ο/η εκπαιδευτικός του τμήματος θεωρεί ότι οι μαθητές/ριές του/της λίγο δυσκολεύονται στη διατύπωση των παρατηρήσεων και των συμπερασμάτων.

Στα τμήματα Τ1 και Τ5 η κατάσταση είναι παρόμοια. Και για τα δύο τμήματα δεν υπάρχει εργαστήριο Φυσικής στο σχολείο. Τα πειράματα γίνονται στην τάξη μερικές φορές από τον/ην εκπαιδευτικό (Τ1) ή από τους/ις μαθητές/ριες που είναι χωρισμένοι/ες σε ομάδες (Τ5). Οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα συζητιούνται πρώτα στην τάξη παρόλο που ο/η εκπαιδευτικός του ενός τμήματος (Τ1) θεωρεί ότι οι μαθητές/ριες αντιμετωπίζουν μεγάλα προβλήματα στη διατύπωσή τους ενώ ο/η

εκπαιδευτικός του άλλου τμήματος (Τ5) θεωρεί ότι οι μαθητές/ριές του/ης δεν αντιμετωπίζουν ιδιαίτερη δυσκολία .

Όσο για τα υπόλοιπα τμήματα αυτό που αξίζει να αναφερθεί είναι ότι το τμήμα Τ2 έχει τα λιγότερα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας (τα τέσσερα από τα εφτά συγκεκριμένα φύλλα εργασίας δεν έχουν συμπληρωθεί) ενώ στα φύλλα εργασίας που έχουν συμπληρωθεί ο βαθμός συμφωνίας με την προτεινόμενη κάθε φορά διατύπωση στο «Βιβλίο του δασκάλου» είναι αρκετά μεγάλος. Στο τμήμα αυτό, το οποίο αξίζει να σημειωθεί ότι είναι σ' ένα ολιγοθέσιο (6θέσιο) σχολείο χωριού, τα πειράματα γίνονται τις περισσότερες φορές στην τάξη από τον/ην εκπαιδευτικό, ενώ οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα συζητούνται πρώτα ομαδικά και στη συνέχεια καταγράφονται, παρόλο που, σύμφωνα με την άποψη του/ης εκπαιδευτικού, οι μαθητές/ριες αντιμετωπίζουν μικρή δυσκολία στη διατύπωση των παρατηρήσεων και των συμπερασμάτων.

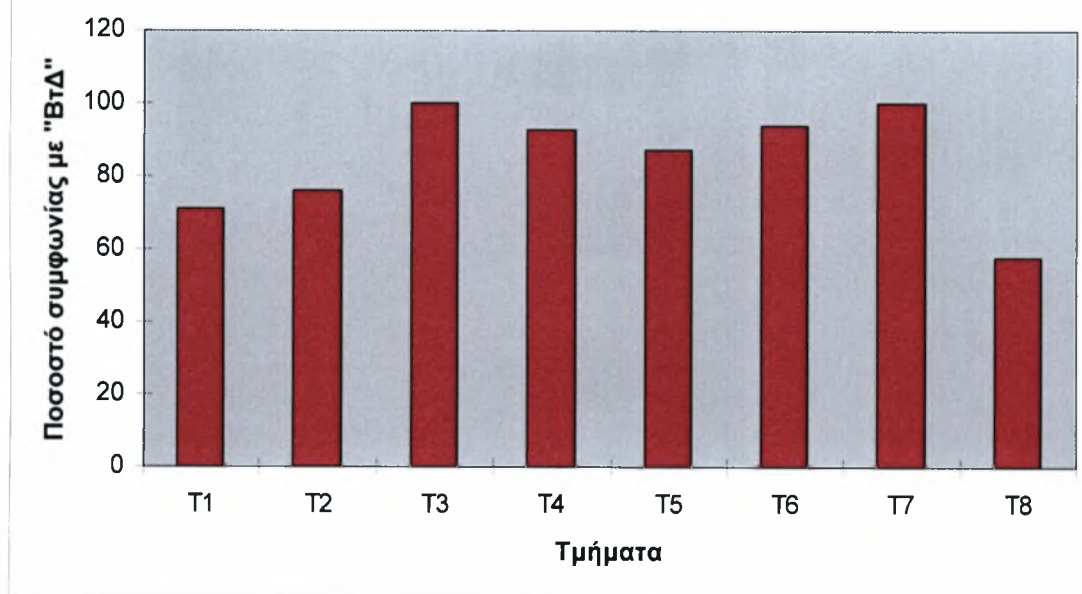
Τέλος το τμήμα Τ8 το οποίο εμφανίζει το μικρότερο βαθμό συμφωνίας με τη διατύπωση των συμπερασμάτων που προτείνεται κάθε φορά από το «Βιβλίο του δασκάλου». Στο τμήμα αυτό δεν υπάρχει εργαστήριο Φυσικής στο σχολείο, τα πειράματα γίνονται συνήθως στην τάξη από τον/ην εκπαιδευτικό, οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα συζητούνται πρώτα και μετά καταγράφονται αφού ο/η εκπαιδευτικός θεωρεί ότι οι μαθητές/ριες αντιμετωπίζουν σημαντική δυσκολία στη διατύπωσή τους.

Συμπερασματικά λοιπόν αυτό που προκύπτει είναι πως ανεξάρτητα από τον τρόπο παρουσίασης του μαθήματος (από τον/ην εκπαιδευτικό ή με αυτενέργεια των μαθητών), τον τρόπο εργασίας των μαθητών/ριών (ατομικά ή σε ομάδες) και το χώρο διεξαγωγής του μαθήματος (στην αίθουσα ή στο εργαστήριο) η εκπαιδευτική διαδικασία που ακολουθείται είναι λίγο ως πολύ η ίδια. Η συμμετοχή και αυτενέργεια των μαθητών/ριών είναι ελάχιστη στη μαθησιακή διαδικασία και οποιαδήποτε απόπειρα γραπτής έκφρασης είναι τις περισσότερες φορές ομαδική με την άμεση εποπτεία του/ης εκπαιδευτικού.

Παρακάτω ακολουθεί η σχηματική αναπαράσταση, η συγκριτική των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στο ερωτηματολόγιο και των δεδομένων από τα φύλλα εργασίας των μαθητών/ριών.



### Συγκριτική παράθεση δεδομένων



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κλείνοντας την παρουσίαση αυτής της έρευνας είναι σκόπιμο να γίνει αναφορά σε δύο κύρια σημεία: το πρώτο αφορά στα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα στο εγχειρίδιο των Φυσικών επιστημών («Τετράδιο Εργασιών») της Στ' τάξης και το δεύτερο στον τρόπο που χρησιμοποιείται το εγχειρίδιο σε σχέση και με τις προδιαγραφές του, δηλαδή τις οδηγίες και τις διευκρινήσεις που δίνονται μέσα από το υλικό για τον/ην εκπαιδευτικό («Βιβλίο δασκάλου»).

Αναφορικά με το πρώτο σημείο διαπιστώνονται τα εξής:

Το Τετράδιο Εργασιών της Φυσικής στην έκτη τάξη αποτελεί το βασικό βιβλίο με τις οδηγίες για την πειραματική πορεία μέσα από την οποία ο/η μαθητής/ρια καλείται να «ανακαλύψει» τα φαινόμενα. Με τον ανακαλυπτικό χαρακτήρα της εργασίας που προτείνει, στόχο έχει να βοηθήσει τους/ις μαθητές/ριες να αντιληφθούν καλύτερα τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών. Για το σκοπό αυτό η ύλη του περιλαμβάνει κυρίως πειράματα πάνω στα φαινόμενα και τις έννοιες που εξετάζονται, παρατηρήσεις που προκύπτουν από αυτά, καθώς και τα συμπεράσματα ως άμεση γενίκευση ή σύνοψη κυρίως των παρατηρήσεων, ώστε να έχουν γενικότερη εφαρμογή. Όσον αφορά τα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούνται αυτά είναι αφενός το πείραμα (διαδικασιακό ή πείραμα αναδρομή), το οποίο δεν εξετάζεται στην παρούσα έρευνα, και αφετέρου τα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούνται στις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα. Ιδιαίτερη παραγωγή λόγου δε γίνεται στο συγκεκριμένο εγχειρίδιο παρά μόνο στις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα.

Το κειμενικό είδος που περισσότερο χρησιμοποιείται στη διατύπωση των συμπερασμάτων, όπως προκύπτει από την έρευνα, είναι η αναφορά και πιο συγκεκριμένα η περιγραφική αναφορά. Τα χαρακτηριστικά αυτού του κειμενικού είδους, όπως αναφέρονται στο Θεωρητικό μέρος, είναι που το κάνουν πιο εύχρηστο για τις περιπτώσεις των παρατηρήσεων και των συμπερασμάτων στο βιβλίο των Φυσικών Επιστημών. Τις περισσότερες φορές όταν πρόκειται για τη διατύπωση ενός συμπεράσματος δίνονται οι λέξεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν ή κάποιες οδηγίες που θέτουν τα όρια μέσα στα οποία πρέπει να κινηθεί ο/η μαθητής/ρια. Επιπλέον ο χώρος που προσφέρεται για τη γραφή του συμπεράσματος είναι συνήθως περιορισμένος, κάτι που επίσης θέτει όρια στους/ις μαθητές/ριες. Και τα δύο αυτά στοιχεία οδηγούν τους/ις μαθητές/ριες στη χρήση μιας επιστημονικής γλώσσας που χαρακτηρίζουν κυρίως οι ονοματοποιήσεις (συγκεκριμένες λέξεις που δίνονται) και η

αφαίρεση (περιορισμένος χώρος - ανάγκη σύντομης έκφρασης). Περνούν έτσι οι μαθητές/ριες από το απτό και συγκεκριμένο που είχαν μελετήσει με το πείραμα και την παρατήρηση στο πιο γενικό και αφηρημένο που αποτελεί επίσημη έκφραση της επιστημονική γνώσης . Βρίσκουν έτσι και δομούν μ' αυτόν τον τρόπο το δικό τους «μονοπάτι της γνώσης» (Veel, 2000) που αργότερα θα τους οδηγήσει σταδιακά στην κατάκτηση της επιστημονικής γνώσης.

Βέβαια θα πρέπει να ξεκαθαριστεί ότι ο τρόπος που εκφράζονται οι μαθητές/ριες στα συμπεράσματα, τα κειμενικά είδη που χρησιμοποιούν, δεν είναι πάντοτε αναπτυγμένα με τον ίδιο τρόπο ούτε έχουν κάθε φορά όλα τους τα χαρακτηριστικά. Αυτό είναι φυσικό και αναμενόμενο καθώς οι μαθητές/ριες όχι απλώς δεν έχουν ξεκαθαρίσει τα χαρακτηριστικά της δομής του κάθε κειμενικού είδους ή τον τρόπο χρήσης τους (πού και πώς χρησιμοποιούνται), αλλά , το σημαντικότερο, δεν έχουν καν διδαχθεί αυτά τα κειμενικά είδη, ώστε να μπορούν να τα αποδώσουν σωστά. Επιπλέον η απόδοση ενός γενικευμένου νοήματος είναι πιο δύσκολη από τους/τις μαθητές/ριες παρόλο που η αντίληψη των αντίστοιχων φαινομένων μέσα από την πειραματική διαδικασία ή την παρατήρηση δεν τους/ις δημιουργεί δυσκολίες (Veel, 2000).

Αυτή η δυσκολία είναι εμφανής στη συγκριτική αντιπαράθεση των αποτελεσμάτων των φύλλων εργασίας και των απαντήσεων των εκπαιδευτικών. Όπως προέκυψε, ανεξάρτητα από τον τρόπο εργασίας των μαθητών/ριών (ατομικά ή ομαδικά) και το χώρο διεξαγωγής του μαθήματος (στην αίθουσα ή το σχολικό εργαστήριο), οι μαθητές/ριες δυσκολεύονται αρκετά στη διατύπωση του εκάστοτε συμπεράσματος. Φαίνεται δηλαδή, πως ενώ η γνώση των φυσικών φαινομένων στην καθημερινή ζωή δεν τους δημιουργεί δυσκολίες (πειράματα με απλά υλικά), η αναπλαισίωσή της και η μεταφορά της στο επιστημονικό πεδίο με τις γενικεύσεις και τα αφαιρέσεις τους/ις δυσκολεύει αρκετά (Κουμαράς, 2009). Γι' αυτό συνήθως τα συμπεράσματα, όπως και οι παρατηρήσεις, συζητιούνται στην τάξη με την επέμβαση του/ης εκπαιδευτικού, ώστε να καταλήξουν όλοι σ' ένα κοινό συμπέρασμα.

Αυτή η τακτική είναι ως ένα βαθμό κατανοητή αφού τα βιβλία που χρησιμοποιούν οι μαθητές/ριες («Βιβλίο μαθητή» και «Τετράδιο εργασιών») αποτελούν το βασικό πόρο των μοντέλων της γραπτής επιστημονικής γλώσσας για τους/ις μαθητές/ριες, αλλά και επειδή τα κείμενά τους είναι στην πράξη λιγότερο ή περισσότερο άμεση αντιγραφή από τα βιβλία αυτά. Ο λόγος είναι ότι οι μαθητές/ριες δεν διδάσκονται πώς να γράφουν στα επιστημονικά μαθήματα, οπότε δεν υπάρχει άλλος τρόπος από την

αντιγραφή (Martin, 2004β). Παρόλο που στα εισαγωγικά σημειώματα των βιβλίων τους υπάρχουν οδηγίες σχετικές με τη μεθοδολογία έρευνας που πρέπει να ακολουθήσουν, πουθενά δεν γίνεται αναφορά στα κειμενικά είδη που θα συναντήσουν και που στη συνέχεια θα πρέπει να παραγάγουν οι ίδιοι/ες. Κατά συνέπεια αφήνονται οι μαθητές/ριες αβοήθητοι σε μια διαδικασία που είναι αρκετά σύνθετη και απαιτητική, με μόνο βοήθημα το λόγο των ίδιων των σχολικών εγχειριδίων και τις προτάσεις του «Βιβλίου του δασκάλου» οι οποίες μεταφέρονται με τη μεσολάβηση του/ης εκπαιδευτικού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Γι' αυτό και καταλήγουν στην αντιγραφή ως την πιο πρόσφορη μέθοδο διατύπωσης επιστημονικά αποδεκτού λόγου.

Αναφορικά με το δεύτερο σκέλος των παρατηρήσεων, που εστιάζεται στο βαθμό συμφωνίας των προδιαγραφών του σχολικού εγχειριδίου με τον τρόπο χρήσης του έτσι όπως αυτός προκύπτει από τα δεδομένα της έρευνας, μπορούν να σημειωθούν τα εξής:

Στις οδηγίες που απευθύνονται προς τους/ις εκπαιδευτικούς μέσα από το «Βιβλίο του δασκάλου» είναι ξεκάθαρη η αντίληψη των συγγραφέων των σχολικών εγχειριδίων για την επιστήμη και πιο ειδικά για τη σχολική επιστήμη. Τα δύο κύρια σημεία αυτής της φιλοσοφίας εστιάζονται αφενός στην ανακαλυπτική προσέγγιση και αφετέρου στην υπεροχή της μεθοδολογίας στην επιστήμη απέναντι στην ποσότητα της διδασκόμενης ύλης.

Η ανακαλυπτική προσέγγιση ακολουθεί το ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό μοντέλο. Σύμφωνα με τις αρχές του μοντέλου αυτού ο/η δάσκαλος αναζητά εναύσματα προκαλώντας το ενδιαφέρον των μαθητών/ριών, προβληματίζοντάς τους/ες, προτρέποντάς τους/ες να διατυπώσουν υποθέσεις, ενεργοποιώντας τους/ες στην εκτέλεση πειραμάτων και στην καταγραφή παρατηρήσεων, προκαλώντας συζήτηση για τη διεύρυνση των παρατηρήσεων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Έτσι εξασφαλίζει την εμπέδωση οδηγώντας τους/ις μαθητές/ριες σταδιακά στη γενίκευση, στη μεταφορά και εφαρμογή της γνώσης στα φαινόμενα της καθημερινής ζωής.

Η κατανόηση και η κατάκτηση της μεθοδολογίας από τους/ις μαθητές/ριες αναφέρεται κυρίως στην προσπάθεια του/ης εκπαιδευτικού να μεταδώσει τη γνώση των διαδικασιών στις Φυσικές Επιστήμες, τη μεθοδολογία που τις χαρακτηρίζει. Στην προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση η προσπάθεια μετάδοσης της επιστημονικής μεθοδολογίας είναι εμφανής και συστηματική. Ήδη στις πρώτες σελίδες της

εισαγωγής του βιβλίου («Τετράδιο εργασιών») παρουσιάζονται παραστατικά τα βασικά στάδια της επιστημονικής διερεύνησης: προβληματισμός, υπόθεση, πείραμα, παρατήρηση, επιβεβαίωση ή απόρριψη της υπόθεσης, εξαγωγή συμπεράσματος, γενίκευση.

Κάθε επαφή του/ης μαθητή/ριας με την επιστήμη θα πρέπει να διέπεται απ' αυτή τη φιλοσοφία, να ακολουθεί αυτές τις αρχές, ώστε η κατάκτηση της επιστημονικής μεθοδολογίας να είναι αυτονόητη (Ward, 1983). Η εξοικείωση με την επιστημονική μεθοδολογία επιτρέπει στους/ις μαθητές/ριες την αυτόνομη διεύρυνση του γνωστικού τους υπόβαθρου. Σημασία δεν έχει τόσο το επίπεδο των πειραμάτων και η δυσκολία των φαινομένων, όσο η μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία πρέπει να έχει βιωματική διάσταση, ώστε ο/η μαθητής/ρια να νιώθει πως έχει το ρόλο του επιστήμονα και όχι μόνο να μαθαίνει για την επιστήμη (Sandford, 1988). Άλλωστε η διδασκαλία της επιστήμης στην κατεύθυνση της αντίληψης ότι η επιστήμη είναι η μέθοδος που παράγει και αξιολογεί γνώση είναι ίσως η σημαντικότερη αλλαγή το τελευταίο τέταρτο του αιώνα μας (Hodson, 1992).

Σύμφωνα μ' αυτή τη φιλοσοφία, που υιοθετείται από τη συγγραφική ομάδα του σχολικού εγχειριδίου, πολύ ορθά έχει σχεδιαστεί και προτείνεται η αρχή της μελέτης κάθε φαινομένου να γίνεται από το «Τετράδιο Εργασιών». Μέσα από το πείραμα και την παρατήρηση οι μικροί/ές μαθητές/ριες γίνονται οι επιστήμονες που στόχο έχουν να ερευνήσουν ένα συγκεκριμένο κάθε φορά φαινόμενο, να σκεφτούν, να συζητήσουν, να εξηγήσουν και να καταλήξουν σε διαπιστώσεις και συμπεράσματα. Όλα αυτά βέβαια εννοείται ότι γίνονται μέσα σ' ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο όπου όλες οι γνώμες ακούγονται και τα συμπεράσματα προκύπτουν έπειτα από ομαδική συζήτηση.

Από τα αποτελέσματα της παρούσης έρευνας φαίνεται να προκύπτει κάτι τέτοιο. Στα περισσότερα από τα τμήματα που συμμετείχαν στην έρευνα (6 από τα 8) οι μαθητές/ριες δεν εργάζονται ομαδικά. Τα πειράματα συνήθως διεξάγονται από τον/ην εκπαιδευτικό και οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα συζητούνται στην τάξη προκειμένου να προκύψει μια κοινή διατύπωση. Στα δύο τμήματα που οι μαθητές/ριες είναι χωρισμένοι σε ομάδες και θα έπρεπε να διεξάγουν τα πειράματα ομαδικά, σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών τους, τα πειράματα γίνονται από τους/ιες ίδιους/ες με ελάχιστη τη συμμετοχή των μαθητών/ριών.

Κατά συνέπεια οι οδηγίες και προτροπές του βιβλίου για επιστημονική μεθοδολογία μένουν ανεφάρμοστες. Οι μαθητές/ριες συνήθως παρακολουθούν



τους/ις εκπαιδευτικούς να πραγματοποιούν τα πειράματα ακολουθώντας, πιθανόν, τη μεθοδολογία που προτείνεται, χωρίς ωστόσο να μπορούν να μετέχουν σ' αυτή αποκομίζοντας τα οφέλη της. Δεν μπορούν να μπουν στο ρόλο του επιστήμονα που ψάχνει, μελετά, αναζητεί λύσεις, αμφισβητεί απόψεις και καταρρίπτει ή επιβεβαιώνει υποθέσεις. Αρκούνται απλώς στο ρόλο των παθητικών ακροατών και δεκτών της επιστημονικής γνώσης χωρίς βαθύτερη αντίληψη και κατανόηση των εννοιών και της χρησιμότητάς τους στην καθημερινή ζωή. Αυτό το γεγονός εξηγεί και τις δυσκολίες που, σύμφωνα με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών και τα γραπτά τους, αντιμετωπίζουν στη διατύπωση των συμπερασμάτων.

Το κομμάτι αυτό, της διατύπωσης των συμπερασμάτων και των παρατηρήσεων που συμπληρώνουν στα πειράματα, είναι το πιο δύσκολο και απαιτητικό εφόσον απαιτεί και προϋποθέτει τόσο την κατανόηση του εκάστοτε φυσικού φαινομένου που διδάσκεται όσο και την κατάκτηση της διαδικασίας παραγωγής γραπτού λόγου, η οποία μπορεί να καλλιεργείται πιο συστηματικά στο γλωσσικό μάθημα, αλλά έχει εφαρμογή και στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Από τη στιγμή που οι μαθητές/ριες δε μετέχουν στην πειραματική διαδικασία ώστε να έχουν το περιθώριο και τη δυνατότητα να αντιληφθούν και να κατανοήσουν σε βάθος τις επιστημονικές έννοιες, είναι επόμενο να δυσκολεύονται στη διατύπωσή τους, προφορική και γραπτή. Επιπλέον ο λόγος που χρησιμοποιείται στο «Βιβλίο μαθητή», το οποίο λειτουργεί συμπληρωματικά ως προς το «Τετράδιο εργασιών» για παροχή επιπλέον πληροφοριών, είναι λόγος δυσνόητος τις περισσότερες φορές για τα παιδιά. Δεν μπορεί να λειτουργήσει ως πρότυπο για τους/ις μαθητές/ριες, γιατί δεν είναι κοντά στα δικά τους λεκτικά πρότυπα και γιατί δεν μπορεί να τους εισάγει με απλό τρόπο στη γλώσσα της επιστήμης, να φύγουν από το καθημερινό και συγκεκριμένο και να προχωρήσουν στη γενίκευση και συστηματοποίηση της επιστήμης.(Κουμαράς, 2007).

Συνεπώς δε φαίνεται να πληρούνται οι προδιαγραφές που θέτουν οι συγγραφείς του σχολικού εγχειριδίου αφού οι μαθητές/ριες δε δείχνουν να κατανοούν το λόγο της επιστήμης και αντίστοιχα να μπορούν να παραγάγουν οι ίδιοι/ες το δικό τους λόγο. Η συστηματική διδασκαλία των κειμενικών ειδών που χρησιμοποιούνται συνήθως στην επιστήμη, η διδασκαλία των χαρακτηριστικών και της δομής τους, όχι μόνο στο μάθημα των Φυσικών, αλλά κυρίως στο γλωσσικό μάθημα θα μπορούσε να αναστρέψει αυτή την κατάσταση. Η γνώση της μεθοδολογίας, που έτσι κι αλλιώς προτείνεται για τη διδασκαλία των φυσικών, αν επεκτείνονταν και στην παραγωγή γραπτού λόγου θα μπορούσε να δημιουργήσει τη βάση για τη γλωσσική ανάπτυξη



των παιδιών. Το να μπορούν οι μαθητές/ριες να χειρίζονται το λόγο, κυρίως το γραπτό, σε οποιαδήποτε περίσταση συνεπάγεται και καλύτερη κατανόηση του συγκεκριμένου κάθε φορά συγκείμενου, των χαρακτηριστικών και της δομής του. Έτσι μπορούν εύκολα να περάσουν σ' ένα επόμενο στάδιο κατανόησης και απόδοσης των επιστημονικών νοημάτων και όρων γενικεύοντας την καθημερινή γνώση που ήδη κατέχουν.

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Κλείνοντας την παρουσίαση αυτής της έρευνας είναι σκόπιμο να γίνουν μερικές επισημάνσεις.

Τα νέα σχολικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών για το Δημοτικό, και πιο συγκεκριμένα τα βιβλία φυσικής της Στ' τάξης αποτελούν μέρος ενός φιλόδοξου προγράμματος που στόχο έχει να αναβαθμίσει την παρεχόμενη εκπαίδευση των Ελλήνων μαθητών. Το θεωρητικό τους υπόβαθρο και οι διδακτικές προσεγγίσεις που προτείνονται (εποικοδομητισμός, ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση) θέτουν τις βάσεις για κάτι πιο δημιουργικό τόσο από τη μεριά των μαθητών/ριών όσο και των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα από την πρότυπη και πειραματική εφαρμογή τους έδειξαν σημαντική αλλαγή και βελτίωση στον τρόπο που εργάζονται οι μαθητές/ριες και στα αποτελέσματα που πετυχαίνονται (Σάββας, Παναγοπούλου, Αποστολάκης, Σωτηρίου & Καλκάνης, 2009). Δε λείπουν βέβαια και οι αντίθετες απόψεις που διακρίνουν αρκετά μειονεκτήματα στα συγκεκριμένα εγχειρίδια (Κουμαράς, 2009).

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, η χρήση του «Τετραδίου εργασιών» από τους/ις μαθητές/ριες αποκάλυψε σημαντικές δυσκολίες σ' ένα συγκεκριμένο τομέα, αυτόν της παραγωγής λόγου, που δεν σχολιάζεται σε καμία από τις έρευνες που αναφέρονται. Συνήθως είναι ένα θέμα που προσπερνιέται, χωρίς να του αποδίδεται η πρέπουσα βαρύτητα, αφού το ενδιαφέρον μονοπωλεί ο λόγος που χρησιμοποιείται στα εγχειρίδια και όχι η παραγωγή λόγου από τους/ις μαθητές/ριες.

Μια ενδιαφέρουσα λοιπόν πρόταση για έρευνα θα μπορούσε να αποτελέσει η διδασκαλία της παραγωγής λόγου σε μια πειραματική ομάδα μαθητών/ριών. Αφού το κειμενικό είδος που, όπως προκύπτει από την έρευνα, χρησιμοποιείται περισσότερο στη διατύπωση των συμπερασμάτων είναι η αναφορά – περιγραφική αναφορά, θα μπορούσε να διδαχθεί η διαδικασία παραγωγής και τα χαρακτηριστικά του σε μαθητές/ριες, ώστε να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν με ευχέρεια στη διδακτική διαδικασία. Θετικά προς την κατεύθυνση αυτή θα μπορούσε να συμβάλλει και η εξοικείωση των μαθητών /ριών με τα χαρακτηριστικά του λόγου της επιστήμης, ώστε να μπορούν να τα αναγνωρίζουν στα σχολικά κείμενα και να εκφράζονται ανάλογα. Όλη αυτή η διαδικασία ενταγμένη μέσα σ' ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο εργασίας θα μπορούσε να αποτελέσει κριτήριο ελέγχου για τις πραγματικές δυσκολίες και δυνατότητες των μαθητών/ριών αυτής της ηλικίας.

Τελειώνοντας αξίζει να σημειωθεί πως παράγοντας – κλειδί σε κάθε τέτοιου είδους προσπάθεια αποτελεί ο/η εκπαιδευτικός, ο/η οποίος/α με την κατάλληλη εκπαίδευση, ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και μεράκι μπορεί να αποτελέσει την κινητήρια δύναμη για μια δημιουργική πορεία των μαθητών/ριών του/ης. Να αποδείξει ότι οι μαθητές/ριες δεν είναι δοχεία για να γεμίσουν, αλλά σπέρτα για να ανάψουν!

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική και μεταφρασμένη

- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006). *Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Βιβλίο Μαθητή*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006). *Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Βιβλίο για το δάσκαλο*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006). *Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Τετράδιο Εργασιών*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Βρατσάλη, Ν., Κουμαράς, Π. & Βαλασιάδης, Ο. (2006). Προβλήματα Γλώσσας στη Διδασκαλία της Φυσικής. Στο *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Μέθοδοι και Τεχνολογίες Μάθησης*. Πρακτικά Συνεδρίου. Βόλος. σ. 321-328
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Halliday, M.A.K. (2004). Ορισμένα γραμματικά προβλήματα στην αγγλική της επιστήμης. Στο: *Η γλώσσα της Επιστήμης*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Κόκκοτας, Π. (2004). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Μέρος II. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Αθήνα.
- Κουμαράς, Π. (2007). Τα νέα βιβλία Φυσικών Επιστημών Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Στο: *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και πράξη*. τεύχος 20 -21, σσ. 18-33.
- Martin, J. (2004α). Η ζωή ως ουσιαστικό: η σύλληψη του σύμπαντος στις θετικές και στις ανθρωπιστικές επιστήμες. Στο: *Η Γλώσσα της Επιστήμης*. Αθήνα: Μεταίχμιο

- Martin, J. (2004β). Ο γραμματισμός στην επιστήμη: μαθαίνοντας να χειριζόμαστε το κείμενο ως τεχνολογία. Στο: *Η Γλώσσα της Επιστήμης*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Martin, J. (2004γ). Τεχνικότητα και αφαίρεση: η γλώσσα για τη δημιουργία εξειδικευμένων κειμένων. Στο: *Η Γλώσσα της Επιστήμης*. Αθήνα: Μεταίχμιο
- Ματσαγγούρας, Η. (2002). Κειμενοκεντρική προσέγγιση του γραπτού λόγου. Αθήνα: Γρηγόρης
- Ξωχέλλης, Π., (2005). Τα κριτήρια εγκυρότητας, αξιοπιστίας και παιδαγωγικής καταλληλότητας των σχολικών βιβλίων. Στο: Βέικου, Χ., Δελή, Χ., και Δημητράσκου (επιμ.) *Διδακτικό βιβλίο και εκπαιδευτικό υλικό στο σχολείο: Προβληματισμοί – Δυνατότητες – Προοπτικές*. Πρακτικά συνεδρίου (σελ. 32-38). Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Σολομωνίδου, Χ. (2004). *Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία. Υπολογιστές και Μάθηση στην Κοινωνία της Γνώσης*. Θεσσαλονίκη: Κώδικας.
- Χοντολίδου, Ε. (2005). Η ανταπόκριση του σχολικού βιβλίου στις νέες κοινωνικές και εκπαιδευτικές ανάγκες. Στο: Βέικου, Χ., Δελή, Χ., και Δημητράσκου (επιμ.) *Διδακτικό βιβλίο και εκπαιδευτικό υλικό στο σχολείο: Προβληματισμοί – Δυνατότητες – Προοπτικές*. Πρακτικά συνεδρίου (σελ. 120-126). Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Ψύλλος, Δ., Κουμαράς, Π. & Καριώτογλου, Π. (1993). *Εποικοδόμηση της γνώσης στην τάξη με συνέρευνα δασκάλου και μαθητή*. Σύγχρονη Εκπαίδευση, 70, 34-42.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Σκέψη και Γλώσσα*. Αθήνα: Γνώση.

## Ξενόγλωσση

- Bernstein, B. (1983). *Class, Codes and Control. Towards a Theory of Educational Transmissions*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Bernstein, B. (1990). *The structure of Pedagogic Discourse*. London: Routledge
- Cope, Bill & M. Kalantzis, eds (1993). *The Powers of Literacy: a Genre Approach to teaching Writing*. London: Falmer Press
- Cope Bill & M. Kalantzis, eds (2000). *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures*. London: Routledge.
- Halliday, M.A.K. (1985). *Spoken and Written Language*. Geelong, Vic.:Deakin University Press.
- Halliday, M.A.K. (1989). “Part A.”. In M.A.K. Halliday and Ruqaiya Hasan (eds). *Language, context and Text: Aspects of language in a social-semiotic perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Halliday, M.A.K. (1993) On the language of physical science, in M.A.K. Halliday and J. R. Martin (1993) *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. London: Falmer Press.
- Halliday, M.A.K. & J. R. Martin (1993). *Writing Science: literacy and discursive power*. London: Falmer Press
- Halliday, M.A.K. (1994) *An introduction to functional grammar*. 2<sup>st</sup> edn. London: Edward Arnold
- Hodson, D. (1992). In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. Στο: *International Journal of Science Education*. Vol.14, No.5, pp.541-562
- Kress, G. & P. Knapp (1992). Genre in a social theory of language. Στο: *English in Education*, 26(20), 4–15.
- Kress, G. & Van Leeuwen, T. (2005). *Reading images. The Grammar of Visual Design*. 2<sup>nd</sup> ed. London: Routledge.
- Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. New Jersey: Ablex Publishing.



- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning. In: *Reading Science Critical and functional perspectives on discourses of science*. Martin, J & Veel R. (ed). London & New York: Routledge
- Macken-Horarik, M. (2002). “Something to shoot for”: A Systemic Functional Approach to teaching Genre in Secondary School Science. In: A. Johns (ed). *Genre in the Classroom: Multiple Perspectives*. N.J. & London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Sandford, T. (1988). Investigations in action. Στο: *Physics Education*, Vol. 23, pp.341-344
- Cope, B. & Kalantzis, M. (eds) (1993). *The Powers of Literacy: a Genre Approach to teaching Writing*. London: Falmer Press
- Shuell, T. (1987). Cognitive Psychology and Conceptual Change: Implication for teaching Science. Στο: *Science Education*: 71
- Sutton, C. (1992). *Words, Science and Learning*. Open University Press Buckingham, Philadelphia.
- Unsworth, L. (2004). *Teaching Multiliteracies Across the Curriculum. Changing contexts of text and image in classroom practice*. Open University Press
- Veel, R. (2000). Learning how to mean - scientifically speaking: apprenticeship into scientific discourse in the secondary school. In: F. Christie & J.R. Martin (eds.) *Genre and Institutions*. London: Continuum. pp. 161-195.
- Ward, A. (1983). *A Source Book for Primary Science Education*. London: Hodder and Stoughton.

## Ιστοσελίδες

- Αγγελόπουλος, Π. (2008). *Σχολικός εγγραμματισμός, αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και νέα σχολικά εγχειρίδια*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://ipeir.pde.sch.gr/educonf/2/02AnalitikoProgramma/aggelopoulos/aggelopoulos.pdf> (ημ. αν. 28/12/2008)
- Δενδρινού, Β. (2009). *Η διδασκαλία της μητρικής γλώσσας*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.komvos.edu.gr/glwssa/odigos/thema\\_e3/thema\\_pdf.pdf](http://www.komvos.edu.gr/glwssa/odigos/thema_e3/thema_pdf.pdf) (ημ. αν. 25/01/2009)
- Halliday, M.A.K. (1999). *Η γλώσσα και η αναμόρφωση της ανθρώπινης εμπειρίας*. Γλωσσικός Υπολογιστής 1. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.komvos.edu.gr/periodiko/periodiko1st/default.htm> (ημ. αν. 20/09/2008)
- Hatzinikita, V., Dimopoulos, K. & Christidou, V. (2008). *PISA Test Items and School Textbooks Related to Science: A Textual Comparison*. Στο: *Science Education*. v 92, n 4, p. 664-687. Επίσης διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=ERICSearchResult&\\_urlType=action&newSearch=true&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=au&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=%22Hatzinikita+Vassilia%22](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?_nfpb=true&_pageLabel=ERICSearchResult&_urlType=action&newSearch=true&ERICExtSearch_SearchType_0=au&ERICExtSearch_SearchValue_0=%22Hatzinikita+Vassilia%22) (ημ. αν. 01/01/2009).
- Kalantzis, M., Cope, B. (2009). *Πολυγραμματισμοί*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.komvos.edu.gr/glwssa/Odigos/thema\\_e2/e\\_2\\_thema.htm](http://www.komvos.edu.gr/glwssa/Odigos/thema_e2/e_2_thema.htm) (ημ. αν. 24/01/2009)
- Κέκια, Α. (2009). *Παιδαγωγική του γραμματισμού με βάση τα κειμενικά είδη: μία εναλλακτική πρόταση για τη γλωσσική αγωγή στη σχολική εκπαίδευση*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.pee.gr/prsyn/snay/c/3/mergthen3/kekia.htm> (ημ. αν. 25/01/2009)
- Κωστούλη, Τ. (2000). *Κειμενοκεντρική προσέγγιση και γλωσσικό μάθημα*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.komvos.edu.gr/glwssa/Odigos/thema\\_e5/e\\_4\\_thema.htm](http://www.komvos.edu.gr/glwssa/Odigos/thema_e5/e_4_thema.htm) (ημ. αν. 05/10/2008).

- Λεξικό όρων. (2009). Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.komvos.edu.gr/glwssa/Lexiko/lexiko\\_n.htm](http://www.komvos.edu.gr/glwssa/Lexiko/lexiko_n.htm) (ημ. αν. 24/01/2009)
- Λύκου, Χ. (2000). *Η συστημική λειτουργική γραμματική του Μ.Α.Κ. Halliday*. Γλωσσικός Υπολογιστής 2: 57-71. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.komvos.edu.gr/periodiko/periodiko2nd/default.htm> (ημ. αν. 20/09/2008)
- Μητσικοπούλου, Β. (2006). *Κείμενο και κειμενικό είδος*. διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.komvos.edu.gr/glwssa/logos\\_keimeno/1\\_2/thema\\_1\\_2.htm](http://www.komvos.edu.gr/glwssa/logos_keimeno/1_2/thema_1_2.htm) (ημ. αν. 10/09/2008)
- Νέζη, Μ. & Σεφερλή, Ν. (2009). *Γλωσσική διδασκαλία και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας: Η αφήγηση σε γλωσσικά και πολυτροπικά κείμενα*. Εισήγηση στο τρίτο συνέδριο στη Σύρο - Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.etpe.gr/files/proceedings/uploads1/seferli143\\_150.doc](http://www.etpe.gr/files/proceedings/uploads1/seferli143_150.doc) (ημ. αν. 24/01/2009)
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *A Report to the Nuffield Foundation*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci\\_Ed\\_in\\_Europe\\_Report\\_Final.pdf](http://www.nuffieldfoundation.org/fileLibrary/pdf/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf) (ημ. αν. 01/01/2009)
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο – Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.). Διαθέσιμα στο διαδίκτυο: [www.pi-schools.gr/programs/depps](http://www.pi-schools.gr/programs/depps) (ημ. αν. 20/08/2008)
- Τσίγγου, Α. & Νούτσου, Α. (2006). *Κειμενοκεντρική θεωρία: Θεωρητικό πλαίσιο και πειραματική εφαρμογή σε ΣΠΠΕ με στόχο τον περιβαλλοντικό γραμματισμό των μαθητών*. Εισήγηση στο 2<sup>ο</sup> Συνέδριο σχολικών προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Αθήνα. 15-17 Δεκεμβρίου 2006. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: [http://kpe-kastor.kas.sch.gr/kpe/yliko/sppe2/oral/PDFs/711-721\\_oral.pdf](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/kpe/yliko/sppe2/oral/PDFs/711-721_oral.pdf) (ημ. αν. 24/01/2009)

- Χατζησαββίδης, Σ. (2009). *Πολυγραμματισμοί και διδασκαλία της ελληνικής γλώσσας*. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://users.auth.gr/~sofronis/docs/ergasia93.pdf> (ημ. αν. 24/01/2009)
- Χοντολίδου, Ε. (1999). *Εισαγωγή στην έννοια της πολυτροπικότητας*. Γλωσσικός υπολογιστής 1. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.komvos.edu.gr/periodiko/periodiko1st/default.htm> (ημ. αν. 05/10/2008)
- Σάββας, Σ., Παναγοπούλου, Ε., Αποστολάκης, Ε., Σωτηρίου, Σ. & Καλκάνης, Γ. (2009). «*Ερευνώ και ανακαλύπτω*» ομαδοσυνεργατική μάθηση στο δημοτικό σχολείο. Τα νέα βιβλία φυσικών επιστημών για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο: <http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd/contributions/155.pdf> (ημ. αν. 24/01/2009)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο Παράρτημα ακολουθούν αναλυτικά οι διατυπώσεις των συμπερασμάτων στα Φύλλα Εργασίας των μαθητών/ριών, ταξινομημένες κατά ενότητα, αριθμό Φύλλου Εργασίας και τμήμα.

### 1. Ενότητα «Ενέργεια»

#### ΦΕ 11: «Πετρέλαιο, Ορυκτοί άνθρακες ή Φυσικό αέριο;»

1. Στο πρώτο τμήμα (T1) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουν είναι διατυπωμένο ως εξής: «Το πετρέλαιο έχει πολλές χρήσεις αλλά μολύνει. Οι ορυκτοί άνθρακες ρυπαίνουν περισσότερο το περιβάλλον και αλλάζει η μορφή του εδάφους. Το φυσικό αέριο δεν μολύνει το περιβάλλον.»
2. Στο δεύτερο τμήμα (T2) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα ακολουθεί η εξής διατύπωση του συμπεράσματος: «Οι ορυκτοί άνθρακες ρυπαίνουν περισσότερο το περιβάλλον. Το πετρέλαιο προκαλεί μεγάλη μόλυνση στο περιβάλλον κατά την καύση του. Το φυσικό αέριο έχει μεγάλη θερμαντική αξία και δεν ρυπαίνει το περιβάλλον.» Στο τμήμα αυτό δύο από τα φύλλα εργασίας δεν ήταν συμπληρωμένα (πιθανόν λόγω απουσίας των μαθητών/τριών.)
3. Στο τρίτο τμήμα (T3) αυτό το φύλλο εργασίας δεν έχει συμπληρωθεί από κανένα – καμιά μαθητή/τρια.
4. Στο τέταρτο τμήμα (T4) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα ακολουθεί η εξής διατύπωση του συμπεράσματος: «Η χρήση (καύση) ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλάζει τη μορφολογία του εδάφους. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση κατά την καύση του. Ατυχήματα δημιουργούνται και κατά τη μεταφορά του. Τα φυσικό αέριο ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.»
5. Στο πέμπτο τμήμα (T5) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα ακολουθεί η εξής διατύπωση του συμπεράσματος: «Η χρήση των ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους προκαλεί αλλοίωση στο περιβάλλον. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση κατά την καύση του και κατά τη μεταφορά του συμβαίνουν ατυχήματα που μολύνουν το περιβάλλον. Το φυσικό αέριο είναι φιλικότερο προς το περιβάλλον, οικονομικότερο και με μεγάλη θερμαντική αξία.» (Δύο φύλλα εργασίας δεν ήταν συμπληρωμένα.)

6. Στο έκτο τμήμα (T6) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα ακολουθεί η εξής διατύπωση του συμπεράσματος: «Οι ορυκτοί άνθρακες ρυπαίνουν με την καύση τους το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλοιώνει το φυσικό περιβάλλον. Το πετρέλαιο κατά την καύση του ρυπαίνει την ατμόσφαιρα, αλλά από ατυχήματα στη μεταφορά του ρυπαίνει το περιβάλλον. Το φυσικό αέριο είναι πιο ασφαλές κατά τη χρήση του και ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.»

7. Στο έβδομο τμήμα (T7) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα ακολουθεί η εξής διατύπωση του συμπεράσματος: «Η χρήση ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλάζει τη μορφολογία του εδάφους. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση κατά την καύση του. Ατυχήματα δημιουργούνται και κατά τη μεταφορά του. Το φυσικό αέριο ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.»

8. Στο όγδοο τμήμα (T8) μετά τη συμπλήρωση του σχετικού πίνακα ακολουθεί η εξής διατύπωση του συμπεράσματος: «Η καύση ορυκτών ανθράκων ρυπαίνει περισσότερο το περιβάλλον και η εξόρυξή τους αλλάζει τη μορφολογία του εδάφους. Το πετρέλαιο προκαλεί ρύπανση. Ατυχήματα δημιουργούνται και κατά τη μεταφορά του. Το φυσικό αέριο ρυπαίνει λιγότερο το περιβάλλον.»



## 2. Ενότητα: «Θερμότητα»

### ΦΕ2: «Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα»

Η διατύπωση του συμπεράσματος στα φύλλα εργασίας των μαθητών/τριών έχει ως εξής:

T1: «Στα υγρά και στα αέρια σώματα η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Τα υγρά και τα αέρια όταν θερμαίνονται πάνε προς τα πάνω.»

T2: «Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα στα υγρά και στα αέρια. Άρα τα υγρά και τα αέρια που έχουν μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινούνται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T3: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T4: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται και με ρεύματα. Το νερό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T5: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T6: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται και με ρεύματα.»

T7: «Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα. Το υγρό ή ο αέρας που έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα.»

T8: «Όταν η θερμοκρασία στα υγρά και στον αέρα είναι μεγαλύτερη μετακινείται προς τα πάνω μεταφέροντας τη θερμότητα.» Να σημειώσουμε εδώ πως έχουν γίνει τα δύο από τα τρία πειράματα.

### 3. Ενότητα: «Έμβια – Άβια»

#### ΦΕ2: Το κύτταρο

Η διατύπωση του συμπεράσματος στα φύλλα εργασίας των μαθητών/τριών έχει ως εξής:

T1: «Τα κύτταρα είναι η μικρότερη μονάδα ζωής των ζωντανών οργανισμών. Τα βασικά μέρη του κυττάρου είναι: πυρήνας, κυτταρόπλασμα, κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπιο και χλωροπλάστες.»

T2: Δεν έχει διδαχθεί αυτό το φύλλο εργασίας.

T3: «Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Τα βασικά μέρη του κυττάρου είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα αποτελούνται και από το χυμοτόπιο, τους χλωροπλάστες και το κυτταρικό τοίχωμα.»

T4: «Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες.»

T5: «Οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Τα βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα, τα μιτοχόνδρια και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα διαφέρουν γιατί έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες.»

T6: «Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες.»

T7: «Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα. Βασικά μέρη των κυττάρων είναι ο πυρήνας, το κυτταρόπλασμα και η κυτταρική μεμβράνη. Τα φυτικά κύτταρα έχουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπια και χλωροπλάστες.»

T8: « Τα τρία βασικά μέρη του κυττάρου είναι η κυτταρική μεμβράνη, το κυτταρόπλασμα και ο πυρήνας ενώ στα φυτικά κύτταρα υπάρχουν τρία ακόμη μέρη: το κυτταρικό τοίχωμα, οι χλωροπλάστες και το χυμοτόπιο.»

#### 4. Ενότητα: «Κυκλοφορικό σύστημα»

##### ΦΕ2: Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία

Η διατύπωση στα φύλλα εργασίας των παιδιών είναι η εξής:

T1: Δεν έχει διδαχθεί.

T2: Δεν έχει διδαχθεί .

T3: «Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος: α) σωματική άσκηση, β) υγιεινή διατροφή γ) αποφυγή άγχους, καπνίσματος, οινοπνευματωδών ποτών.»

T4: «Για την καλή λειτουργία της καρδιάς πρέπει να αθλούμαστε, να περπατάμε, να τρώμε υγιεινά και να έχουμε επαφή με τη φύση.»

T5: «Το κυκλοφορικό σύστημα επιβαρύνεται από το κάπνισμα, την κατανάλωση λιπαρών τροφών, το άγχος, το αλκοόλ και την καθιστική ζωή. Για να διατηρήσουμε την καλή λειτουργία του κάνουμε ισορροπημένη διατροφή και σωματική άσκηση.»

T6: «Οι σημαντικότεροι παράγοντες για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος είναι η σωματική άσκηση, η υγιεινή διατροφή και η αποφυγή του άγχους, του τσιγάρου και των οινοπνευματωδών ποτών.»

T7: «Ο σημαντικότερος παράγοντας για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος είναι η σωματική άσκηση, η υγιεινή διατροφή, η αποφυγή του άγχους, η αποφυγή του τσιγάρου και των οινοπνευματωδών ποτών.»

T8: Σ' αυτό το τμήμα τα τέσσερα από τα έξι φύλλα εργασίας δεν είναι συμπληρωμένα. Στα δύο που υπάρχει το συμπέρασμα η διατύπωση διαφέρει. Η διατύπωση του/της άριστου/ης μαθητή/τριας αναφέρει: «Για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος πρέπει να τρώμε υγιεινά, να αθλούμαστε και να ζούμε σ' ένα υγιές περιβάλλον.» Η διατύπωση του/της μέτριου/ας μαθητή/τριας αναφέρει: «Βλέπουμε δύο εικόνες, η μία εικόνα είναι εντελώς ανθυγιεινή γιατί το κάπνισμα, οι πίτσες, τα αναψυκτικά είναι ανθυγιεινά και μπορούν να προκαλέσουν πρόβλημα στην καρδιά. Ενώ η άλλη εικόνα είναι φυσιολογική όλα αυτά που κάνουν και έτσι η σωστή διατροφή είναι τα υγιεινά φαγητά.»

## 5. Ενότητα: Ηλεκτρομαγνητισμός

### ΦΕ1: Ο μαγνήτης

Η διατύπωση στα φύλλα εργασίας των παιδιών είναι η εξής:

T1: «Τα βασικά χαρακτηριστικά του μαγνήτη είναι ότι έλκει σίδηρο και ατσάλι από μακριά ή σε επαφή από τις άκρες.»

T2: Δεν έχει συμπληρωθεί το φύλλο εργασίας.

T3: «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο σιδηρομαγνητικά υλικά, όπως είναι το ατσάλι και ο σίδηρος.»

T4: «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο σιδηρομαγνητικά υλικά .»

T5: «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο το ατσάλι και το σίδηρο. Τα υλικά αυτά ονομάζονται σιδηρομαγνητικά.»

T6: «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο το ατσάλι και το σίδηρο. Τα υλικά αυτά ονομάζονται σιδηρομαγνητικά.»

T7: «Η έλξη του μαγνήτη είναι ισχυρότερη στα άκρα του, τα οποία ονομάζονται πόλοι του μαγνήτη. Ο μαγνήτης έλκει μόνο το ατσάλι και το σίδηρο. Τα υλικά αυτά ονομάζονται σιδηρομαγνητικά.»

T8: «Οι συνδετήρες θα πάνε στους πόλους του μαγνήτη.»

### ΦΕ 3: Από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό – Ο ηλεκτρομαγνήτης

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας ζητείται από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν τέσσερα απλά πειράματα, να σημειώσουν τις παρατηρήσεις τους και αφού τις συνοψίσουν να τις γενικεύσουν και να συμπληρώσουν το συμπέρασμα. Η οδηγία που δίνεται είναι η εξής: «Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: πηνίο, ηλεκτρομαγνήτης, ηλεκτρικό ρεύμα, μαγνήτης.» Στο βιβλίο του δασκάλου δίνονται οι εξής διευκρινήσεις: Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη για την εξαγωγή του συμπεράσματος... Ζητάμε να συγκρίνουν τις παρατηρήσεις που έκαναν. Η προτεινόμενη διατύπωση του συμπεράσματος είναι: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»

Η διατύπωση στα φύλλα εργασίας των παιδιών είναι η εξής:

T1: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα γίνεται μαγνήτης.»

T2: «Όταν ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Αν αποσυνδέσουμε το ηλεκτρικό ρεύμα σταματούν και οι μαγνητικές ιδιότητες.»

T3: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»

T4: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»

T5: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι έντονες.»

T6: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»

T7: «Όταν ένα πηνίο ή ένας ηλεκτρομαγνήτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Οι μαγνητικές ιδιότητες στον ηλεκτρομαγνήτη είναι πιο έντονες.»

T8: «Όταν ένα πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, αποκτά μαγνητικές ιδιότητες.»

#### ΦΕ4: Από το μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό – Η ηλεκτρογεννήτρια

Σ' αυτό το φύλλο εργασίας ζητείται από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν ένα πείραμα και να σημειώσουν το συμπέρασμα γενικεύοντας τις παρατηρήσεις τους τη συζήτηση με αναφορά σε τέσσερις εικόνες. Κάποια οδηγία δε δίνεται στους/στις μαθητές/τριες για τη διατύπωση του συμπεράσματος. Στο βιβλίο του δασκάλου επίσης δε δίνεται κάποια οδηγία. Ωστόσο προτείνεται η ακόλουθη διατύπωση για το συμπέρασμα: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

Η διατύπωση στα φύλλα εργασίας των παιδιών είναι η εξής:

T1: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια παράγει ρεύμα χάρη στο νερό, ενώ στα ατμοηλεκτρικά χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

T2: Δεν έχει διδαχθεί το φύλλο εργασίας.

T3: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

T4: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

T5: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

T6: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

T7: «Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του νερού που πέφτει από ψηλά. Στα ατμοηλεκτρικά η γεννήτρια λειτουργεί χάρη στην ενέργεια του ατμού.»

T8: Δεν έχει διδαχθεί το φύλλο εργασίας.



ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ  
Για τον/ην εκπαιδευτικό

Φύλο: .....

Αριθμός μαθητών/ριών: .....

1. Υπάρχει Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών στο σχολείο σας;

ΝΑΙ ..... ΟΧΙ .....

2. Αν ναι, το επισκέπτεστε;

ΝΑΙ ..... ΟΧΙ .....

3. Εάν ναι, πόσο συχνά;

Κάθε φορά                      Μερικές φορές                      Ελάχιστα

4. Εάν δεν υπάρχει εργαστήριο Φ.Ε. τα πειράματα γίνονται στην τάξη;

Ποτέ                      Σπάνια                      Μερικές φορές                      Συχνά

5. Καθοδηγείτε τους/ις μαθητές/ριές σας να κάνουν τα πειράματα ή τα κάνετε εσείς;

.....  
.....

6. Τις παρατηρήσεις τις σημειώνουν τα παιδιά μόνα τους ή προηγείται συζήτηση;

.....  
.....

7. Τα συμπεράσματα τα συζητάτε στην τάξη;

.....  
.....  
.....

8. Οι μαθητές/ριές σας αντιμετωπίζουν δυσκολία στη σύνταξη και γραπτή απόδοση των συμπερασμάτων;

Ελάχιστα                      Λίγο                      Αρκετά                      Πολύ

9. Ποια η γνώμη σας για το βιβλίο των Φυσικών;

Θετική      Μάλλον θετική      Μάλλον αρνητική      Αρνητική

10. Αντιμετωπίζετε κάποια ιδιαίτερη δυσκολία με το μάθημα Φ.Ε. Εάν ναι, προσδιορίστε.

.....  
.....  
.....

Σας ευχαριστώ πολύ για τη συνεργασία

Ευαγγελία Πάππου



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000073927

