

**ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΥΠΡΟΥ**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

**Η ΜΑΘΗΣΗ ΑΠΟ ΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗΣ
ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΟΙ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ**

ΕΥΡΥΔΙΚΗ Ι. ANNIBA

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΡ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΚΕΝΔΕΟΥ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012



ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

**Η μάθηση από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες
και οι παράγοντες που την επηρεάζουν**

Ευρυδίκη Ι. Αννίβα

Υποβλήθηκε στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
στα πλαίσια του μαθήματος ΕΠΑ 701 Διατριβή Μάστερ

Λευκωσία, Κύπρος

Ιούνιος, 2012

Σύνθεση Επιτροπής Κρίσης

Πρόεδρος: Αναπληρωτής Καθηγητής Μιχαλίνος Ζεμπύλας
Πρόγραμμα ΕΠΑ ΑΠΚΥ

Επιβλέπουσα: Δρ Παναγιώτα Κενδέου
Μέλος ΣΕΠ ΑΠΚΥ

Τρίτο Μέλος: Δρ Ανδρέας Τσιάκκιρος
Μέλος ΣΕΠ ΑΠΚΥ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ΜΑΘΗΣΗ ΑΠΟ ΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗΣ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες συστηματικές έρευνες γίνονται στο χώρο των φυσικών επιστημών, έχοντας επικεντρωθεί σε μεγάλο βαθμό στην ανίχνευση των παρανοήσεων που έχουν οι μαθητές, οι φοιτητές αλλά και οι εκπαιδευτικοί για σημαντικές έννοιες και αρχές των φυσικών επιστημών. Αυτό, είχε ως επακόλουθο την παραγωγή σημαντικής και αξιολογής βιβλιογραφίας στο διεθνή χώρο σε διάφορα γνωστικά πεδία του μαθήματος των φυσικών επιστημών, μεταξύ των οποίων και για τον ηλεκτρισμό. Εντούτοις τα πράγματα στην Κύπρο δεν παρουσιάζουν ανάλογη ανάπτυξη αφού το συγκεκριμένο θέμα παραμένει στο περιθώριο, παρόλο που αυτή τη χρονική περίοδο εφαρμόζεται η μεγαλύτερη και νεότερη ριζική αλλαγή στο Κυπριακό Εκπαιδευτικό Σύστημα, δηλαδή η Εκπαιδευτική Μεταρρύθμιση.

Στην παρούσα έρευνα διερευνήθηκαν οι γνωστικοί, γλωσσικοί και ενδοκειμενικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες μέσα από κείμενα αντιπαράθεσης, σε νεαρούς μαθητές, της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου (11-12 χρονών). Για την όσο καλύτερη διερεύνηση του θέματος χρησιμοποιήθηκε η μεικτή μεθοδολογία. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν διάφορα τεστ (αναγνωστικής ικανότητας, μνήμης εργασίας, Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων) και δοκίμια για τον ηλεκτρισμό (προπειραματικό δοκίμιο, μεταπειραματικό δοκίμιο). Ακολούθησε η διεξαγωγή ατομικών συνεντεύξεων στους συμμετέχοντες με την εφαρμογή του Πρωτόκολλου Μεγαλόφωνης Σκέψης. Η συγκεκριμένη διαδικασία έγινε μόνο σε όσους από τους συμμετέχοντες είχαν παρουσιάσει κάποια παρανόηση σε ότι αφορά βασικές αρχές και έννοιες του ηλεκτρισμού και ειδικότερα για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Τον πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν όλοι οι μαθητές της έκτης τάξης των δημόσιων δημοτικών σχολείων της Κύπρου, κατά τη σχολική χρονιά 2011-2012. Στη συγκεκριμένη έρευνα η επιλογή του δείγματος των μαθητών έγινε με βολική δειγματοληψία, επειδή η ερευνήτρια είχε εύκολη πρόσβαση στη συγκεκριμένη σχολική μονάδα. Το δείγμα αποτέλεσαν οι 64 μαθητές της έκτης τάξης της συγκεκριμένης σχολικής μονάδας. Το ποσοστό θετικής ανταπόκρισης ήταν 97% (N=62) και μέσος όρος της ηλικίας των συμμετεχόντων ήταν τα 11 χρόνια.

Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να ενισχύουν αλλά και να ενισχύονται από την ήδη υφιστάμενη γνώση, όπως αυτή παρουσιάζεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι αρκετοί από τους συμμετέχοντες που έχουν σημαντικές παρανοήσεις για τον τρόπο λειτουργίας του

ηλεκτρικού κυκλώματος σε σειρά, μπορούν να αναθεωρήσουν αυτές τους τις εναλλακτικές ιδέες/απόψεις μόνο όταν διαβάσουν τα αντίστοιχα με την παρανόησή τους κείμενα αντιπαράθεσης.

Τα κείμενα αντιπαράθεσης, είναι κείμενα εξειδικευμένης μορφής και σε αντίθεση με τα παραδοσιακά ερμηνευτικά κείμενα, που υπάρχουν ακόμη και σήμερα στα κυπριακά διδακτικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών, παρουσιάζουν την πιθανή παρανόηση που έχουν οι αναγνώστες τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι συμμετέχοντες που διάβασαν τα συγκεκριμένα κείμενα, να ενεργοποιήσουν την προϋπάρχουσά τους γνώση που ήταν λανθασμένη, η οποία ακολούθως μέσα από την εννοιολογική σύγκρουση είχε ως επακόλουθο την αναθεώρηση των αρχικών τους παρανοήσεων.

Επιπλέον, οι συγκεκριμένοι αναγνώστες που διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης ενεργοποίησαν κυρίως τις σημαντικότερες από τις νοητικές διεργασίες όπως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, τα συνδεδετικά συμπεράσματα, τα επεξηγηματικά συμπεράσματα, τη συναισθηματική φόρτιση/επιφωνήματα, τη στρατηγική εννοιολογικής σύγκρουσης, το μεταγνωστικό έλεγχο, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους αναγνώστες που διάβασαν τα απλά ερμηνευτικά κείμενα. Εντούτοις, από τα αποτελέσματα της έρευνας δεν επιβεβαιώθηκε πώς οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών επηρεάζουν την αλληλεπίδραση που υπάρχει ανάμεσα στην προϋπάρχουσα γνώση και τη δομή των κειμένων. Το συγκεκριμένο, βέβαια, αποτέλεσμα επισημαίνει την αναγκαιότητα για διεξαγωγή μελλοντικών ερευνών με το ίδιο θέμα στο κυπριακό συγκείμενο.

Καταληκτικά, σύμφωνα με τα συγκεκριμένα αποτελέσματα είναι προφανές ότι έχει προκύψει νέα γνώση αναφορικά με τον τρόπο της διδακτικής των φυσικών επιστημών με τη χρήση των πρωτοποριακών κειμένων αντιπαράθεσης. Τα πορίσματα της έρευνας χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής όπου με την κατάλληλη επεξεργασία τους από διάφορους φορείς της εκπαίδευσης (Πανεπιστήμια, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού) η αξιοποίησή τους μπορεί να οδηγήσει στην ποιοτική βελτίωση των μαθησιακών επιδόσεων των μαθητών στο μάθημα των φυσικών επιστημών.

ABSTRACT

LEARNING THROUGH REFUTATION TEXTS IN PHYSICAL SCIENCES AND THE FACTORS THAT INFLUENCE IT

In recent years, more and more systematic investigations in the field of natural sciences focused on the detection of misconceptions that pupils, college and university students and teachers have, concerning important concepts and principles in science. This had as a result the production of significant and valuable literature, internationally, in various scientific domains including electricity. However, in Cyprus, this specific topic remains on the sidelines, even though, currently the largest change in the Cypriot educational system is underway, namely the educational reform.

This research investigated the cognitive, linguistic and textual factors that influence how young pupils, in sixth grade of public school (11-12 years), learn science through refutation text. The present study employed a mixed methods approach. Specifically, various tests (reading ability, working memory, Sentence Verification Technique) and essays on electricity (pre-test, post-test) were used in conjunction with think aloud protocols. The think-aloud methodology was only used for the participants who had experienced some misunderstanding in terms of basic principles and concepts of electricity and specifically of the electrical circuit in series.

The population of the survey was all sixth grade pupils of public elementary schools in Cyprus, during the school year 2011-2012. The sample consisted of 64 sixth grade pupils from a conveniently sampled school. The response rate was 97% (N = 62) and the average age of the participants was 11 years.

The results of the present study both align with and enrich the extant literature. Specifically, the results showed that several of the participants, who had significant misconceptions about how the circuit in series works, revised their alternative ideas/opinions after they read the refutation texts. A refutation text is a specialized form of text and unlike the traditional interpretative texts, which exist even today in the Cypriot textbooks in science, presents and explains to the readers commonsense misunderstandings. As a result, the reading of these texts activates the participants' incorrect prior knowledge, and result in the revision of their original misunderstandings through conceptual conflict.

Furthermore, pupils who read the refutation texts engaged in cognitive processes such as, activation of prior knowledge, connecting inferences, explanatory inferences, emotional/exclamations, strategic conceptual change, metacognitive control. However, the

results of the study did not provide evidence for the effect of individual differences in reading skill and working memory on pupils' performance. This finding certainly stresses the need for further research.

In conclusion, the findings of the present study contribute significantly to our understanding regarding the way science can be taught using innovative refutation texts. Furthermore, the findings have educational implications for the improvement of the pupils' learning performance in science.

© Ευρυδίκη Ι. Αννίβα, 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα παιδιά από πολύ νωρίς αναπτύσσουν αυθόρμητα τις δικές τους θεωρίες για το φυσικό κόσμο που τα περιβάλλει και ειδικότερα για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα που τους προκαλούν ενδιαφέρον. Ωστόσο πολλές φορές αυτές οι ιδέες/απόψεις τους για το πώς λειτουργεί ο κόσμος είναι ελλιπείς ή και λανθασμένες. Ως επακόλουθο, με την φοίτησή τους στο δημοτικό σχολείο πολύ συχνά κάνουν σημαντικά λάθη στο μάθημα των φυσικών επιστημών, γιατί οι παρανοήσεις που έχουν αποτελούν σημαντικό κομμάτι των προϋπάρχουσων γνώσεών τους.

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση των γνωστικών, γλωσσικών και ενδοκειμενικών παραγόντων που επηρεάζουν τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες μέσα από κείμενα αντιπαράθεσης, σε νεαρούς μαθητές, της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου (11-12 χρονών). Η έρευνα αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Αυτά περιλαμβάνουν: το Πρόβλημα, την Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, τη Μεθοδολογία, τα Αποτελέσματα και τα Συμπεράσματα. Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφεται το πρόβλημα και τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται με λεπτομέρεια η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα και στο τρίτο περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας και τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η κριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων μέσω της βιβλιογραφίας.

Για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας συνέβαλαν αρκετοί άνθρωποι τους οποίους και ευχαριστώ θερμά. Καταρχήν, ευχαριστώ ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου Δρ Παναγιώτα Κενδέου τόσο για την υποστήριξη όσο και για την επιστημονική της καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της έρευνας. Με τη δική της συμπαράσταση καθώς και τις πολύ χρήσιμες εισηγήσεις της, δημιουργήθηκε το κατάλληλο κλίμα, το οποίο διευκόλυνε τόσο τη διεξαγωγή όσο και την ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας. Επίσης, ευχαριστώ πολύ και τον καθηγητή Δρ Ανδρέα Τσιάκκιρο για τις εύστοχες παρατηρήσεις και υποδείξεις του, οι οποίες με βοήθησαν σημαντικά στη συγγραφή της διατριβής.

Επιπρόσθετα, ευχαριστίες οφείλω σε όλους τους συναδέλφους εκπαιδευτικούς και μαθητές που συμμετείχαν, αφού με τη δική τους συμβολή πραγματοποιήθηκε η συγκεκριμένη έρευνα. Εν κατακλείδι, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα το σύζυγό μου Κωνσταντίνο και τα παιδιά μου Αρσένιο και Ιωάννη για την υπομονή, τη στήριξη και τη μεγάλη συμπαράσταση που μου παρείχαν απλόχερα κατά τη διάρκεια ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού μου. Καταληκτικά, ευχαριστώ και τους γονείς μου, Ιωάννη και Ανδριανή

για τα σημαντικά εφόδια που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια όλης της εκπαιδευτικής και κοινωνικής μου διαδρομής. Τους ευγνωμονώ όλους και τους ευχαριστώ πραγματικά.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	xiv
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
I ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ.....	1
Εισαγωγή.....	1
Διατύπωση του προβλήματος.....	3
Σκοπός της έρευνας.....	5
Βασικά ερευνητικά ερωτήματα.....	6
Χρησιμότητα και αναγκαιότητα της έρευνας.....	6
Περίληψη.....	9
 II ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	 11
Εισαγωγή.....	11
Θεωρητικό πλαίσιο.....	12
Λειτουργικοί ορισμοί.....	13
Οι φυσικές επιστήμες στο δημοτικό σχολείο.....	15
Ο ρόλος της προϋπάρχουσας γνώσης στις φυσικές επιστήμες.....	17
Ποιότητα και ποσότητα προϋπάρχουσας γνώσης.....	19
Ποσότητα προϋπάρχουσας γνώσης.....	20
Ποιότητα προϋπάρχουσας γνώσης.....	21
Οι παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες.....	22
Χαρακτηριστικά των αναγνωστών.....	28
Αναγνωστική ικανότητα / δεξιότητα.....	28
Μνήμη εργασίας.....	30
Τα κείμενα αντιπαράθεσης και ο ρόλος τους στις φυσικές επιστήμες	34
Νοητικές διεργασίες κατά την ανάγνωση.....	37
Περίληψη.....	41
 III ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	 43
Επιλογή είδους έρευνας και μεθόδων συγκέντρωσης δεδομένων.....	43
Πληθυσμός και δείγμα.....	44

	Τεχνικές συλλογής δεδομένων.....	45
	Πρωτόκολλο μεγάλωφωνης σκέψης.....	45
	Ατομικές συνεντεύξεις.....	45
	Ερευνητικά εργαλεία.....	46
	Τεστ για τον ηλεκτρισμό.....	47
	Τεστ εργαζόμενης μνήμης.....	49
	Τεστ αναγνωστικής ικανότητας.....	50
	Κείμενα αντιπαράθεσης και κείμενα ελέγχου.....	51
	Τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων.....	52
	Διαδικασία εκτέλεσης της έρευνας.....	54
	Κωδικοποίηση νοητικών διεργασιών.....	60
	Περίληψη.....	63
IV	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	65
	Εισαγωγή.....	65
	Διερεύνηση πρώτου ερευνητικού ερωτήματος.....	65
	Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για την Παρανόηση 1	66
	Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για την Παρανόηση 4	69
	Διερεύνηση δεύτερου ερευνητικού ερωτήματος.....	73
	Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για τις νοητικές διεργασίες σχετικά με την Παρανόηση 1	73
	Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για τις νοητικές διεργασίες σχετικά με την Παρανόηση 4	78
	Περίληψη.....	82
V	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	85
	Εισαγωγή.....	85
	Αποτελέσματα που ενισχύουν την υφιστάμενη γνώση.....	86
	Αποτελέσματα για τη δυνατότητα αναθεώρησης της γνώσης με τη χρήση των κειμένων αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες.....	86
	Αποτελέσματα για τις γνωστικές διεργασίες κατά την ανάγνωση.....	88
	Αποτελέσματα που αμφισβητούν την υφιστάμενη γνώση.....	90

Συζήτηση αποτελεσμάτων.....	91
Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα στο Κυπριακό Εκπαιδευτικό Σύστημα.....	93
Περιορισμοί έρευνας.....	96
Αντικειμενικές δυσκολίες.....	96
Μεθοδολογικές αδυναμίες.....	96
Επίλογος.....	97
Περίληψη.....	101
 ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	 103
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	 118
Α Επιστολή προς τους γονείς και κηδεμόνες.....	118
Β Ερωτηματολόγιο για τον ηλεκτρισμό.....	120
Γ Δοκιμασία ανάγνωσης προτάσεων για εργαζόμενη μνήμη Swanson..	130
Δ Τεστ αναγνωστικής ικανότητας.....	136
Ε Κείμενα αντιπαράθεσης και κείμενα ελέγχου.....	144
Στ Τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων.....	153
Ζ Οδηγίες για τη χορήγηση των δοκιμίων για τον ηλεκτρισμό.....	158

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

	Σελίδα
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	
1 Θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας.....	12
2 Σχέση ανάμεσα στα διάφορα είδη κειμένου.....	36
3 Στάδια εκτέλεσης της έρευνας.....	55
4 Τεστ επιβεβαίωσης ορθότητας προτάσεων Παρανόησης 1.....	69
5 Τεστ επιβεβαίωσης ορθότητας προτάσεων Παρανόησης 4.....	72
6 Νοητικές διεργασίες Παρανόησης 1.....	77
7 Νοητικές διεργασίες Παρανόησης 4.....	81

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελίδα
ΠΙΝΑΚΑΣ	
1 Αριθμός λέξεων και Βαθμός Αναγνωσιμότητας (B.A.) στα κείμενα αντιπαράθεσης και στα κείμενα ελέγχου.....	52
2 Παρανόηση 1 και Παρανόηση 4.....	58
3 Κώδικες εννοιολογικού σχήματος.....	61
4 Ατομικές διαφορές στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας για την Παρανόηση 1.....	67
5 Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση για το προπειραματικό δοκίμιο, το μεταπειρατικό δοκίμιο και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1, για την Παρανόηση 1.....	68
6 Ατομικές διαφορές στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας για την Παρανόηση 4.....	70
7 Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση για το προπειραματικό δοκίμιο, το μεταπειρατικό δοκίμιο και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1, για την Παρανόηση 4.....	71
8 Περιγραφικά δεδομένα νοητικών διεργασιών για την Παρανόηση 1..	75
9 Περιγραφικά δεδομένα νοητικών διεργασιών για την Παρανόηση 4..	79

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Εισαγωγή

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες ζούμε σε ένα μεταβαλλόμενο κόσμο ο οποίος χαρακτηρίζεται από συνεχείς, έντονες και ραγδαίες κοινωνικοοικονομικές και επιστημονικές εξελίξεις. Γι' αυτό το λόγο το σημερινό σχολείο, ως μέρος του κοινωνικού συστήματος¹, καλείται να βελτιώσει αποτελεσματικά και ποιοτικά τις παρεχόμενες υπηρεσίες του εκσυγχρονίζοντας συγχρόνως το διδακτικό του έργο και προωθώντας διάφορες καινοτομίες και φιλοσοφίες (Ζαβλανός, 2003). Το σχολείο, μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι το πλατύσκαλο για την κατάκτηση της νέας γνώσης και είναι σύγχρονο μόνο όταν η διδασκαλία πηγάζει από τους μαθητές² (Καυκουλά, 2006). Κατά συνέπεια, τόσο η μέθοδος διδασκαλίας όσο και τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών πρέπει συνεχώς να μετασχηματίζονται και να αλλάζουν (Πασιαρδής, 2004) έτσι ώστε να «γίνουν πιο μαθητοκεντρικά παρά δασκαλοκεντρικά, να συνδέσουν το σχολείο με τις πραγματικές συνθήκες ζωής και να εστιάσουν στην κατανόηση και στη σκέψη παρά στην απομνημόνευση και την απλή εξάσκηση» (Βοσνιάδου, 2001, σ. 3). Την πιο πάνω άποψη ενισχύουν και άλλοι ερευνητές υποστηρίζοντας ότι οι μαθητές μαθαίνουν πραγματικά και ουσιαστικά, μόνο όταν εμπλακούν ενεργητικά στη διδασκαλία, παρά όταν τους δοθεί η γνώση έτοιμη (Βοσνιάδου, 2001· Καυκουλά, 2006).

Αυτά τα νέα κοινωνικοοικονομικά και επιστημονικά δεδομένα, επηρεάζουν κατά κύριο λόγο την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, η οποία ουσιαστικά πρέπει αρχικά να προσφέρει τις βασικές γνώσεις σε όλους τους μαθητές χωρίς διακρίσεις και στη συνέχεια να τους καλλιεργήσει εκείνες τις δεξιότητες έτσι ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν με

¹ Το σχολείο είναι ανοικτό κοινωνικό σύστημα, έχει ημιδιαπερατά όρια με το εξωτερικό περιβάλλον και βρίσκεται σε συνεχή αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση με αυτό (Πασιαρδής, 2004). Το σχολείο, είναι ένας «ζωντανός οργανισμός» και περιλαμβάνει τέσσερα βασικά στοιχεία (εισροές-εισδοχές, διεργασίες, εκροές – αποτελέσματα, περιβάλλον). Στην εκπαίδευση, οι εισροές αναφέρονται στους μαθητές, στους εκπαιδευτικούς, το διοικητικό προσωπικό και τον εξοπλισμό. Οι διεργασίες αναφέρονται στις διάφορες παιδαγωγικές μεθόδους που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί, στην ανάλυση των πολλαπλών πληροφοριών, στη σωστή διαχείριση του οικονομικού προϋπολογισμού καθώς και στον αποτελεσματικό τρόπο λήψης κάθε εκπαιδευτικής απόφασης (Everard & Morris, 1999· Πασιαρδής, 2004). Οι εκροές, αφορούν την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, την προσφορά γνώσης, την καλλιέργεια καθώς και το μετασχηματισμό των μαθητών σε διαμορφωμένους ανθρώπους, με βάση πάντοτε τους στόχους του εκάστοτε εκπαιδευτικού συστήματος (Πασιαρδής, 2004· Πετρίδου, 2002). Τα πιο πάνω στοιχεία, πραγματοποιούνται στα πλαίσια του περιβάλλοντος το οποίο διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο στη λειτουργία κάθε συστήματος.

² Με τον όρο μαθητές υπνοούνται άτομα και των δύο φύλων.

επιτυχία στις απαιτήσεις της κοινωνίας επιλύοντας με επιτυχία προβλήματα της καθημερινής τους ζωής (Δημητρίου, 2009).

Κατά συνέπεια, ένα από τα πιο σημαντικά μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού (Υ.Π.Π) που στοχεύει μέσα από τη διδασκαλία του οι μαθητές να αποκτήσουν εκείνες τις δεξιότητες που θα τους κάνουν ικανούς να συνδέουν τις γνώσεις τους με την καθημερινότητά τους, έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά και να δίνουν λύσεις σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινής τους ζωής (Υ.Π.Π., 2010, σ. 11) είναι το μάθημα των φυσικών επιστημών, τόσο στη δημοτική όσο και στη μέση εκπαίδευση. Επίσης το μάθημα των φυσικών επιστημών στοχεύει μέσα από τη διδασκαλία του «στη διερεύνηση του υλικού και του ζωντανού κόσμου και στη μελέτη σχετικών φαινομένων και γεγονότων» (Υ.Π.Π., 2010, σ. 6).

Εντούτοις από την επισκόπηση τόσο της ξένης όσο και της ελληνόγλωσσης βιβλιογραφίας (Βοσνιάδου, 2001· Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou, Muis & Fulton, 2011· Palmer, 2002· Perkins & Simmons, 1988· van den Broek & Kendeou, 2008· Vosniadou & Brewer, 1992· 1994) έχει διαπιστωθεί πως οι μαθητές έχουν πολύ συχνά ελλείψεις ή ακόμη και λανθασμένες ιδέες, δηλαδή προϋπάρχουσες γνώσεις, σε πολλά γνωστικά πεδία³ και ειδικότερα στις φυσικές επιστήμες. Κάτι τέτοιο ανατρέπει ουσιαστικά το βασικό στόχο των φυσικών επιστημών, όπως έχει αναπτυχθεί πιο πάνω, διότι οι μαθητές οι οποίοι έχουν λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις, δηλαδή παρανοήσεις, είναι αδύνατο να μπορέσουν να κατακτήσουν νέες γνώσεις από τα κείμενα των φυσικών επιστημών και ως επακόλουθο να χρησιμοποιήσουν αυτές τις γνώσεις για την επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος (Nussbaum & Novic, 1982· Schoon, 1989· Smith, Readence & Alvermann, 1984).

Με βάση τα προαναφερθέντα δημιουργείται η αναγκαιότητα της έγκαιρης και αποτελεσματικής αντιμετώπισης των παρανοήσεων στις φυσικές επιστήμες από τους διάφορους εκπαιδευτικούς φορείς⁴, έτσι ώστε το συγκεκριμένο πρόβλημα των παρανοήσεων να σταματήσει να ανακυκλώνεται και να διαιωνίζεται. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων έχουν σημαντικό ρόλο κλειδί για την αντιμετώπιση των παρανοήσεων των μαθητών. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί πρωτίστως να εντοπίζουν τις όποιες ατομικές διαφορές και αδυναμίες των

³ Παρανοήσεις υπάρχουν στην ψυχολογία, στις φυσικές επιστήμες, στη χημεία, στα θρησκευτικά, στη βιολογία καθώς και σε άλλες θεματικές ενότητες (Bahar, 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kowalski & Taylor, 2011· Palmer, 2002· Σάλτα & Τζουγκράκη, 2009).

⁴ Εκπαιδευτικοί φορείς είναι το Πανεπιστήμιο Κύπρου, το Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου, το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, οι Εκπαιδευτικές Οργανώσεις κ.ά.

μαθητών τους (κυρίως τις λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις) και ακολούθως με τις κατάλληλες παρεμβάσεις, να σχεδιάζουν τα κατάλληλα εργαλεία/δοκίμια και περιβάλλοντα μάθησης, τα οποία θα βοηθήσουν τους μαθητές αρχικά να αντιστρέψουν τις παρανοήσεις τους και ακολούθως να μάθουν ενεργητικά, αναπτύσσοντας παράλληλα πρωτοβουλίες και προβληματισμούς (Βοσνιάδου, 2001· Καυκουλά, 2006· Schoon, 1989· Υ.Π.Π., 2010).

Διατύπωση του προβλήματος

«Οι νέες γνώσεις δομούνται πάνω στη βάση των όσων ήδη καταλαβαίνουμε και πιστεύουμε»
(Βοσνιάδου, 2001, σ. 7).

Η πιο πάνω δήλωση, αποτελεί ένα σημαντικό ερευνητικό πόρισμα το οποίο επιβεβαιώνει την άποψη πως η ικανότητα των μαθητών να μαθαίνουν κάτι νέο συνδέεται με αυτά που ήδη γνωρίζουν και επιπρόσθετα είναι καθοριστικής σημασίας για να μπορέσει να υπάρξει αποτελεσματική μάθηση (Bransford, 1979· Kendeou & van den Broek, 2005· Palmer, 2002). Είναι πολύ δύσκολο έως σχεδόν πρακτικά αδύνατο ο κάθε μαθητής να θυμηθεί, να κατανοήσει ή απλά να μάθει κάτι το οποίο του είναι παντελώς άγνωστο (Βοσνιάδου, 2001). Γι' αυτό, όπως αναφέρει η Βοσνιάδου (2001) υπάρχει η αναγκαιότητα ύπαρξης της σωστής προϋπάρχουσας γνώσης, χωρίς παρανοήσεις, η οποία βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν πλήρως τις νέες πληροφορίες που τους δίνονται από τα κείμενα των φυσικών επιστημών. Η συγκεκριμένη άποψη ενισχύεται και από τον Ausubel, όπως αναφέρεται στο Schoon (1989), ο οποίος εισηγείται στους εκπαιδευτικούς να διερευνούν αρχικά το τι είδους γνώσεις έχουν οι μαθητές τους και αναλόγως να διαμορφώνουν τόσο το επίπεδο όσο και το περιεχόμενο της διδασκαλίας τους.

Αδιαμφισβήτητα, η πιο πάνω εισήγηση αποτελεί τη βασική παράμετρο για την αποτελεσματική διδασκαλία των φυσικών επιστημών, γιατί από διάφορες έρευνες (Driver et al., 1994· Kendeou & van den Broek, 2007· Kendeou et al., 2011· Vosniadou & Brewer, 1992· 1994) έχει διαπιστωθεί πως οι μαθητές έρχονται στο δημοτικό σχολείο έχοντας ήδη διαμορφωμένες τις δικές τους αντιλήψεις για το φυσικό κόσμο και τα διάφορα φυσικά φαινόμενα και επιπλέον έχουν και τη δική τους ερμηνεία γι' αυτά. Επιπρόσθετα οι αντιλήψεις τους αυτές διατηρούνται ταυτόχρονα με τις επιστημονικές ερμηνείες του μαθήματος των φυσικών επιστημών. Εντούτοις, οι ίδιες έρευνες κατέληξαν πως αρκετές από αυτές τις αντιλήψεις και ερμηνείες τις περισσότερες φορές είτε είναι λανθασμένες είτε διαφέρουν κατά πολύ από τις σωστές επιστημονικές θεωρίες (Driver et al., 1994· Hammer, 1996· Kendeou & van den Broek, 2007· Kendeou et al., 2011· Pesman & Eryilmaz, 2010· Vosniadou & Brewer, 1992· 1994). Επιπλέον, αυτές οι λανθασμένες αυθόρμητες

αντιλήψεις ή παρανοήσεις των μαθητών είναι πολύ σταθερές και αντιστέκονται σε οποιαδήποτε αλλαγή με αποτέλεσμα να επηρεάζεται αρνητικά η κάθε νέα προσπάθεια για κατανόηση των φυσικών θεωριών και αρχών των φυσικών επιστημών (Driver et al., 1994· Hammer, 1996).

Είναι λοιπόν κατανοητό πως το να υπάρχει απλά η προϋπάρχουσα γνώση, χωρίς να γνωρίζουμε αν αυτή είναι σωστή, αυτό δεν είναι αρκετό για να εξασφαλιστούν τα επιθυμητά αποτελέσματα στις φυσικές επιστήμες (Palmer, 2002). Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα πορίσματα άλλων ερευνητών οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η λανθασμένη προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών ουσιαστικά αποτελεί τροχοπέδη και λειτουργεί ανασταλτικά για την κατανόηση των νέων πληροφοριών σχετικά με τα επιστημονικά πρότυπα και τις θεωρίες των φυσικών επιστημών (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Nussbaum & Novick, 1982· Schoon, 1989).

Το πιο πάνω πρόβλημα, αναφορικά με τις παρανοήσεις των μαθητών δημιούργησε την ανάγκη δημιουργίας διαφόρων εργαλείων/δοκιμίων έτσι ώστε να ξεπεραστεί ολοκληρωτικά και ακολούθως να οδηγηθούν οι μαθητές σε αποτελεσματική μάθηση (Pesman & Eryilman, 2010). Επιπλέον, από τα πορίσματα αρκετών ερευνών διαπιστώθηκε πως η δομή των κειμένων στις φυσικές επιστήμες είναι η λύση στο προαναφερθέν πρόβλημα, γιατί επηρεάζει τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης των κειμένων (Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et. al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008). Επιπρόσθετα αυτά τα κείμενα είναι πολύ πιο λειτουργικά από άλλα είδη κειμένων, όπως είναι για παράδειγμα τα ερμηνευτικά (*expository text*) τα οποία περιλαμβάνονται στα σχολικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών (Chiou & Wong, 1995· Guzzeti, Williams, Skeels, Wu, 1997· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou & Trevors, in press· Maria & MacGinitie, 1987). Αυτά λοιπόν είναι τα κείμενα αντιπαράθεσης (*refutation text*) όπου μέσα από την ανάγνωσή τους οι μαθητές ενεργοποιούν τις εσφαλμένες προϋπάρχουσες γνώσεις τους, οι οποίες συγκρούονται με τις νέες γνώσεις, που είναι και οι σωστές, και ακολούθως τροποποιούνται έτσι ώστε να «είναι πιο συμβατές με το αντίστοιχο επιστημονικό πρότυπο» (Κώτσης & Βέμης, 2002, σ. 258). Βέβαια, στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί πως μια τέτοια αποτελεσματική δραστηριότητα είναι εφικτή μόνο με την ενεργό συμμετοχή και εμπλοκή των μαθητών κατά τη διδασκαλία (Βοσνιάδου, 2001).

Εξίσου σημαντικό ρόλο στην κατανόηση και μάθηση από τα κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες διαδραματίζουν και οι ατομικές διαφορές των μαθητών. Αρκετοί ερευνητές διαπίστωσαν ότι τόσο τα παιδιά όσο και οι ενήλικες έχουν

διαφορετικές αναγνωστικές ικανότητες (*reading skills*) καθώς και μνήμη εργασίας⁵ (*working memory*) που επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης από τα διάφορα κείμενα (Kendeou & Trevors, in press· Kintsch, 1988· van den Broek, 1994). Πιο αναλυτικά, κατά τη διάρκεια ανάγνωσης ενός κειμένου, οι αναγνώστες αναγνωρίζουν τα γράμματα, κωδικοποιούν τις λέξεις και κατανοούν τις προτάσεις οι οποίες απλά ερμηνεύουν το κείμενο. Στη συνέχεια, ενεργοποιούν διάφορες στρατηγικές οι οποίες συσχετίζουν το κείμενο με την προϋπάρχουσα γνώση τους, η οποία χρησιμοποιεί αυτές τις νέες πληροφορίες του κειμένου υπό νέες συνθήκες (Kendeou & Trevors, in press).

Πέρα όμως από τις αναγνωστικές ικανότητες, σημαντικό ρόλο κατά τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης διαδραματίζει και η μνήμη εργασίας των αναγνωστών. Η μνήμη εργασίας περιλαμβάνει την προσωρινή αποθήκευση και επεξεργασία των πληροφοριών, η οποία διαφέρει μεταξύ των ανθρώπων και ταυτόχρονα δηλώνει τις υψηλές αναγνωστικές ικανότητές τους (Baddeley, 2007· Just & Carpenter, 1992). Τα πιο πάνω ζητήματα αναμένεται να διερευνηθούν από την παρούσα έρευνα και στη συνέχεια να δώσουν επιστημονικές απαντήσεις στα βασικά ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώνονται πιο κάτω.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τους γνωστικούς, γλωσσικούς και ενδοκειμενικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες σε παιδιά ηλικίας 11-12 χρόνων. Πιο αναλυτικά, αυτό σημαίνει πως η συγκεκριμένη έρευνα θα επιδιώξει να παρουσιάσει πληροφορίες σχετικά με τις παρανοήσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες και ταυτόχρονα να διερευνήσει σε ποιο βαθμό και με ποιο τρόπο αυτές οι παρανοήσεις επηρεάζουν τη μάθηση από τα κείμενα αντιπαράθεσης. Επιπρόσθετα, θα γίνει διερεύνηση ανάμεσα στις ατομικές διαφορές των μαθητών σε σχέση με τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες.

⁵ Ο όρος μνήμη εργασίας μπορεί να χρησιμοποιείται και ως εργαζόμενη μνήμη με την ίδια σημασιολογία.

Βασικά ερευνητικά ερωτήματα

Η έρευνα επικεντρώνεται στη διερεύνηση των ακόλουθων βασικών ερευνητικών ερωτημάτων:

- A. Σε ποιο βαθμό τα κείμενα αντιπαράθεσης βοηθούν τους αναγνώστες με λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις να αναθεωρήσουν αυτές τις γνώσεις;
- B. Σε ποιο βαθμό οι προϋπάρχουσες γνώσεις (σωστές ή λανθασμένες) των αναγνωστών (ηλικίας 11-12 ετών), αλληλεπιδρούν με τη δομή του κειμένου (κείμενα αντιπαράθεσης ή κείμενα ελέγχου) και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση κειμένων στις φυσικές επιστήμες; Αυτή η αλληλεπίδραση αναμένεται να επηρεάζεται επίσης από τις ατομικές διαφορές των αναγνωστών στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας.

Χρησιμότητα και αναγκαιότητα της έρευνας

«Ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά είναι η εξωτερίκευση δραστηριοτήτων, συνηθειών, λεξιλογίου, και ιδεών των μελών της κοινότητας» (Βοσνιάδου, 2001, σ. 5).

Η πιο πάνω δήλωση ενισχύεται και από τις απόψεις της Driver και των συνεργατών της (1994) οι οποίοι μέσα από έρευνες διαπίστωσαν, όπως προαναφέρθηκε, ότι οι μαθητές έρχονται στο σχολείο με διαμορφωμένες ιδέες και αντιλήψεις σχετικά με το φυσικό κόσμο που τους περιβάλλει. Αυτό που είναι επίσης πολύ σημαντικό, είναι το γεγονός ότι αυτές οι αντιλήψεις δύσκολα αλλάζουν γιατί στηρίζονται στην ποικιλία των καθημερινών τους δραστηριοτήτων είτε μέσα στο φυσικό κόσμο που τους περιβάλλει είτε μέσω του γλωσσικού τους κώδικα (Bahar, 2003· Levin & Druyan, 1993). Σε αρκετές ωστόσο περιπτώσεις υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε αυτές τους τις ιδέες/αντιλήψεις με τις πραγματικές έννοιες/αρχές στις φυσικές επιστήμες που πρόκειται να διδαχθούν τα επόμενα χρόνια στο σχολείο (Driver et al., 1994· Palmer, 2002).

Αυτή όμως η μη ακριβής προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών, επεμβαίνει τόσο στην ανάπτυξη των διανοητικών μοντέλων των φυσικών αρχών όσο και στην ακριβή ερμηνεία των φυσικών καταστάσεων με αρνητικά γνωσιολογικά αποτελέσματα (Carey, 1985). Αυτό σημαίνει πως οι παρανοήσεις ουσιαστικά δημιουργούν γνωσιολογικό πρόβλημα και ταυτόχρονα παρεμποδίζουν την κατάκτηση της νέας γνώσης από τα κείμενα των φυσικών επιστημών (Nussbaum & Novic, 1982· Schoon, 1989· Smith et al., 1984).

Επιπλέον, όπως υποστηρίζει η Driver και οι συνεργάτες της (1994) οι αυθόρμητες αντιλήψεις και παρανοήσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά, γενικότητα και διαχρονικότητα. Επιπρόσθετα «έχουν παγκοσμιότητα και συγκροτούν ερμηνευτικά μοντέλα» (Driver et al., 1994, σ. 12). Αυτές οι λανθασμένες

αντιλήψεις, μπορούν να ομαδοποιηθούν και να οργανωθούν με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να σχεδιάσουν ένα αποτελεσματικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα και ταυτόχρονα να προτείνουν τρόπους διδασκαλίας και υλοποίησής του (Πασιαρδής, 2004). Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να μπορέσουν να κάνουν τις απαραίτητες διορθώσεις κατακτώντας έτσι τη σωστή γνώση (Driver et al., 1994). Συνεχίζοντας, είναι αξιοσημείωτο και το πόρισμα άλλων ερευνών που παρουσιάζει τους μαθητές να έχουν διάφορους τρόπους για την ερμηνεία των γεγονότων ή φαινομένων τα οποία όμως ενώ είναι συναφή με τις εμπειρίες τους διαφέρουν κατά πολύ από τις πραγματικές έννοιες των φυσικών επιστημών. Επιπρόσθετα, αυτές οι αντιλήψεις πιθανότατα παραμένουν τόσο κατά την εφηβική όσο και στη φοιτητική ηλικία έστω και αν έχει προηγηθεί διδασκαλία, γιατί αποτελούν την ασφαλέστερη επιλογή, η οποία τους δίνει αυτοπεποίθηση και ασφάλεια, αφού αποτελεί τη δοκιμασμένη γνώση (Levin & Druyan, 1993· Palmer, 2002).

Σε πρόσφατες έρευνες διερευνήθηκε και η αλληλεπίδραση μεταξύ της προϋπάρχουσας γνώσης (σωστή ή λανθασμένη) των ενήλικων αναγνωστών και της δομής του κειμένου (κείμενα αντιπαράθεσης ή κείμενα ελέγχου) καθώς και οι επιδράσεις αυτών των παραγόντων στις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης κατά την ανάγνωση των κειμένων (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van de Broek & Kendeou, 2008). Ως εκ τούτου η αναγκαιότητα της συγκεκριμένης έρευνας προκύπτει από το γεγονός πως μέσα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, ελληνικής και ξένης, έχει διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχουν αντίστοιχες έρευνες στο νεαρό μαθητικό πληθυσμό στην Κύπρο, παρόλο που είναι πολύ σημαντικό οι οποιεσδήποτε παρανοήσεις των μαθητών, οι οποίες τεκμηριωμένα δυσκολεύουν την απόκτηση νέων γνώσεων, να αντιμετωπίζονται έγκαιρα έτσι ώστε να ενισχυθεί η μάθηση νέων εννοιών (Vosniadou & Brewer, 1992· 1994). Επιπλέον, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η πλειοψηφία των ερευνών έχει επικεντρωθεί στα αποτελέσματα της διαδικασίας μάθησης από κείμενα και όχι στις γνωστικές διεργασίες που οδηγούν σε αυτά τα αποτελέσματα. Είναι, όμως, σημαντικό να διερευνηθούν οι γνωστικές διεργασίες για να κατανοηθεί καλύτερα η επίδραση των διαφόρων παραγόντων στη μάθηση.

Πέραν των προαναφερθέντων, ένας επιπλέον λόγος που καθιστά αναγκαία τη συγκεκριμένη έρευνα έχει σχέση με τις ατομικές διαφορές των μαθητών στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας και το βαθμό στον οποίο επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες. Η συγκεκριμένη έρευνα, στοχεύει επιπλέον στη διερεύνηση των παραγόντων που σχετίζονται με τις παρανοήσεις στις έννοιες των φυσικών επιστημών στο μαθητικό πληθυσμό (ηλικία 11-12 ετών) και ακολούθως στην έγκαιρη παρέμβαση με τη χρήση των

κειμένων αντιπαράθεσης. Ο εντοπισμός και η διερεύνηση τέτοιων παραγόντων θα έχει σημαντικές προεκτάσεις για την καλυτέρευση της διδακτικής μεθοδολογίας που ακολουθείται στη δημοτική εκπαίδευση, στο μάθημα των φυσικών επιστημών, κάτι το οποίο σήμερα δε γίνεται συστηματικά (Vosniadou & Brewer, 1989). Πιο αναλυτικά, οι εκπαιδευτικοί θα διερευνούν σε βάθος τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών τους και θα είναι ενήμεροι για οποιαδήποτε απόκλιση και ακολούθως θα μπορούν να τους βοηθούν να εντοπίζουν τη σχέση ανάμεσα σε αυτά που έμαθαν με αυτά που ήδη γνωρίζουν. Οι μαθητές αναγνωρίζοντας αυτή τη σχέση θα είναι ικανοί να κάνουν τις απαραίτητες διορθώσεις και να βελτιώνουν τη σχολική τους επίδοση (Πασιαρδής, 2004). Επιπλέον, η παρούσα έρευνα κρίνεται πολύ σημαντική γιατί η παραγκώνιση της λανθασμένης κυρίως προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών οδηγεί στη διαμόρφωση της ανακριβούς γνώσης (Βοσνιάδου, 2001). Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων κατά την προϋπηρεσιακή τους κατάρτιση, όχι απλά ενημερώνονται για τις πιθανές παρανοήσεις των μαθητών στις διάφορες θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών, αλλά τις συνυπολογίζουν και κατά τον προγραμματισμό της διδασκαλίας τους (Βαλανίδης & Νικολαΐδου, 2002· Taber, 2001).

Καταληκτικά, η παρούσα έρευνα με την ολοκλήρωσή της αναμένεται ότι θα δώσει ερεθίσματα για περαιτέρω προβληματισμό και θα είναι το έναυσμα για την οργάνωση και διεξαγωγή παρόμοιων ερευνών στο χώρο της κυπριακής εκπαίδευσης. Ειδικότερα στο πλαίσιο της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης που «αποτελεί τη νεότερη και ταυτόχρονα τη μεγαλύτερη προσπάθεια ριζικών αλλαγών στην εκπαίδευση» (Κυθραιώτης, 2011, σ. 23) τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας θα αποτελέσουν σημαντική νέα γνώση και ταυτόχρονα θα είναι μια συγκεκριμένη πρόταση αλλαγής στη διδακτική των φυσικών επιστημών καθώς και πρόταση καινοτομίας στο χώρο των θετικών επιστημών. Αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να μελετηθούν από διάφορους φορείς της εκπαίδευσης και να τα συμπεριλάβουν στις προτεραιότητές τους έτσι ώστε να αποτελέσουν το «παράθυρο ευκαιρίας» (Καραμπέλας, Kelly & Φωκιάλη, 2006, σ. 59) για την εφαρμογή νέων πρακτικών οι οποίες θα είναι εναρμονισμένες με τη φιλοσοφία των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων (Ν.Α.Π.) και τη σύγχρονη παιδαγωγική έτσι ώστε η φυσική να γίνει η «επιστήμη για όλους» (Καραμπέλας κ.ά., 2006, σ. 58).

Περίληψη

Η αυθεντικότητα και η αποτελεσματικότητα των σχολικών μονάδων αποδεικνύεται όταν οι μαθητές είναι πλέον ικανοί να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους στις διάφορες καταστάσεις και προβλήματα που αντιμετωπίζουν τόσο στη σχολική όσο και στην καθημερινή τους ζωή. Εντούτοις, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα πολλοί μαθητές έχουν διάφορες παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες, οι οποίες όχι μόνο δε μεταβάλλονται μέσα από τη διδασκαλία αλλά συνεχίζουν και παραμένουν αναλλοίωτες και σε μεγαλύτερες ηλικίες. Κάτι τέτοιο συμβαίνει γιατί στις φυσικές επιστήμες, όπως και σε άλλες θεματικές, καλύπτονται πολλά γνωστικά κεφάλαια με επιφανειακό τρόπο με αποτέλεσμα οι νέες πληροφορίες να απομνημονεύονται επιφανειακά χωρίς να γίνονται πλήρως κατανοητές από τους μαθητές. Κατά συνέπεια αυτές οι νέες πληροφορίες στη συνέχεια ξεχνιούνται γρήγορα και εύκολα με αποτέλεσμα να δημιουργούνται οι διάφορες παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες, οι οποίες εμποδίζουν με τη σειρά τους την κατανόηση αλλά και την κατάκτηση της νέας γνώσης.

Οι παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες είναι πλέον ο κανόνας και όχι η εξαίρεση και για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο οι εκπαιδευτικοί να οργανώσουν εκπαιδευτικά προγράμματα στα οποία θα εφαρμόζονται διάφορες στρατηγικές που θα αναθεωρούν αυτές τις παρανοήσεις, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να κατανοήσουν και κυρίως να κατακτήσουν τις σωστές γνώσεις οι οποίες να είναι συμβατές με τα επιστημονικά πρότυπα. Βέβαια, για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει πρωτίστως οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν την ποιότητα και την ποσότητα των προϋπάρχουσων γνώσεων των μαθητών τους και ακολούθως να μάθουν και οι ίδιοι το πώς θα διδάξουν αποτελεσματικά και ποιοτικά το μάθημα των φυσικών επιστημών στη σχολική τους μονάδα.

Το πιο πάνω θέμα σχετικά με τις παρανοήσεις των αναγνωστών στις φυσικές επιστήμες έχει απασχολήσει πολλούς ερευνητές κυρίως στο διεθνή χώρο με πολύ σημαντικά πορίσματα. Εντούτοις, τα περισσότερα αποτελέσματα αφορούν κυρίως ενήλικες αναγνώστες και επιπλέον επικεντρώνονται κυρίως στα αποτελέσματα της διαδικασίας μάθησης από κείμενα και όχι στις γνωστικές διεργασίες που οδηγούν σε αυτά τα αποτελέσματα. Στην Κύπρο, το θέμα της συγκεκριμένης έρευνας δεν έχει μελετηθεί είτε σε ενήλικες είτε σε μαθητές και γι' αυτό η παρούσα έρευνα θεωρείται αναγκαία και φιλοδοξεί να διερευνήσει:

- Το βαθμό αναθεώρησης των λανθασμένων προϋπάρχουσων γνώσεων των αναγνωστών, ηλικίας 11-12 ετών, όταν διαβάσουν τα κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες.

- Το βαθμό αλληλεπίδρασης ανάμεσα στις προϋπάρχουσες γνώσεις των αναγνωστών ηλικίας 11-12 ετών, με τη δομή του κειμένου (κείμενα αντιπαράθεσης ή κείμενα ελέγχου) και την επίδραση αυτής της αλληλεπίδρασης στις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση των κειμένων στις φυσικές επιστήμες. Επιπλέον αναμένεται να διερευνηθεί και αν αυτή η αλληλεπίδραση επηρεάζεται και από τις ατομικές διαφορές των αναγνωστών (αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Εισαγωγή

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες όλο και περισσότεροι ερευνητές και ακαδημαϊκοί θέτουν ως πρωταρχικό σκοπό των φυσικών επιστημών την καταγραφή, ταξινόμηση και μελέτη τόσο της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών όσο και των παρανοήσεών τους για τα φυσικά φαινόμενα και τις φυσικές έννοιες. Ο κυριότερος λόγος για τον οποίο αφιερώνουν μεγάλο μέρος των ερευνών τους σε αυτά τα θέματα, οφείλεται στο γεγονός ότι πλήθος σύγχρονων ερευνών έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών, στους περισσότερους τομείς των φυσικών επιστημών, δεν είναι συμβατές με τις επιστημονικές γνώσεις και θεωρίες (Κουλαϊδής, 1994· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van de Broek & Kendeou, 2008). Επιπλέον είναι αποδεκτό ότι οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών και κυρίως οι λανθασμένες, δηλαδή οι παρανοήσεις, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τόσο τη διδακτική πράξη όσο και τη μεταγενέστερη μάθηση στις φυσικές επιστήμες. Σύμφωνα με τα πιο πάνω, έχει δημιουργηθεί η ανάγκη για βελτίωση της διδακτικής των φυσικών επιστημών, έτσι ώστε με το σχεδιασμό των κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων να επιτευχθεί η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών των παρανοήσεων (Κολτσάκης & Πιερράτος, 2006).

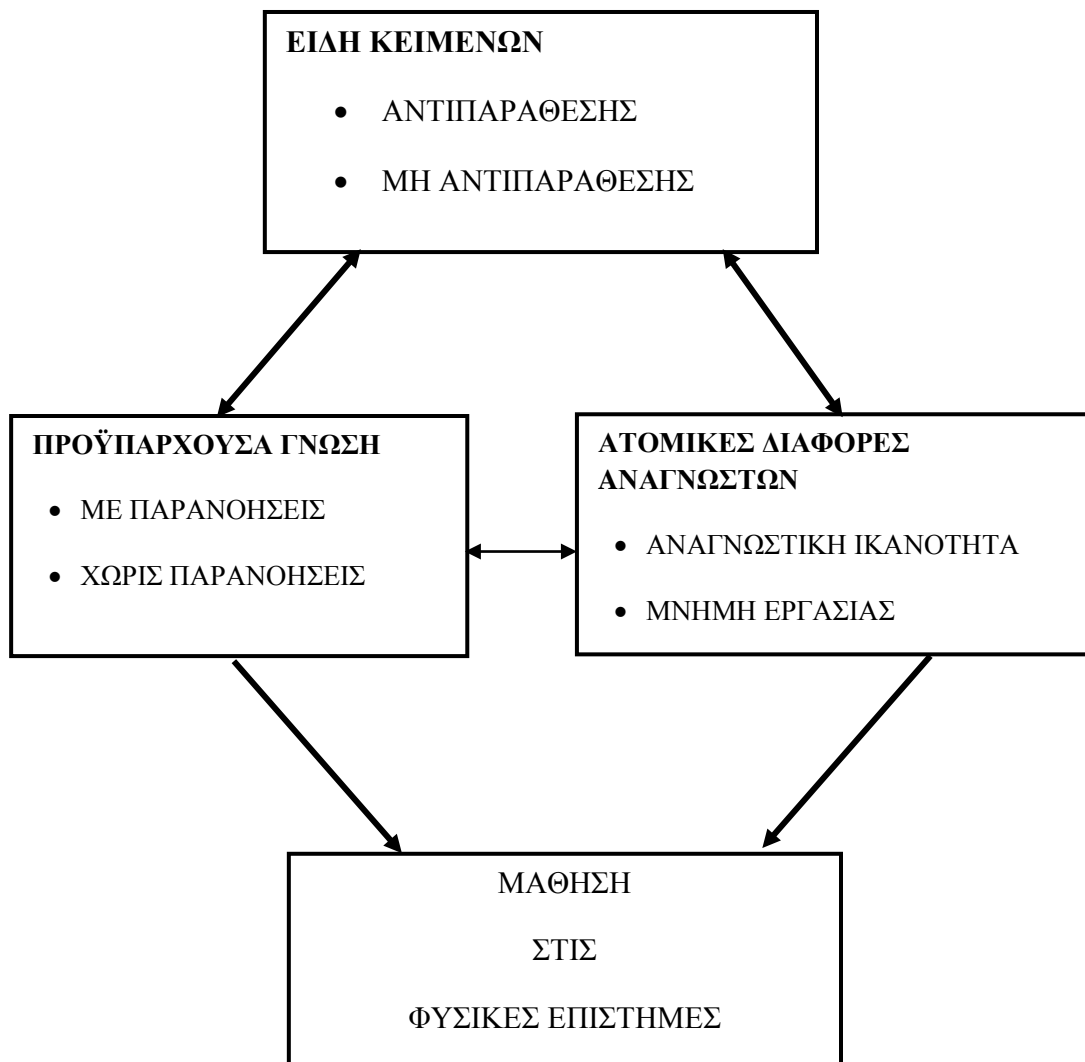
Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας καθώς και οι σημαντικότεροι λειτουργικοί ορισμοί. Ακολούθως, γίνεται παρουσίαση του Προγράμματος Σπουδών των φυσικών επιστημών, μέσα από το Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα του Υ.Π.Π. στη δημοτική εκπαίδευση και ταυτόχρονα γίνεται σύντομη περιγραφή των θεματικών ενοτήτων για τις φυσικές επιστήμες. Στη συνέχεια, γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες και ειδικότερα στην ποσότητα και ποιότητα της προϋπάρχουσας γνώσης. Ακολούθως, αναπτύσσεται το πολύ σημαντικό υποκεφάλαιο για τις παρανοήσεις που εντοπίζονται στις φυσικές επιστήμες και το ρόλο που διαδραματίζουν στη μάθηση. Επιπλέον, γίνεται παρουσίαση των ατομικών διαφορών των αναγνωστών και ειδικότερα για την αναγνωστική ικανότητα και τη μνήμη εργασίας, καθώς και της επίδρασής τους στις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες. Τέλος, γίνεται περιγραφή διαφόρων νοητικών διεργασιών που ενεργοποιούνται κατά την ανάγνωση.

Θεωρητικό πλαίσιο

Η παρούσα έρευνα, όπως έχει παρουσιαστεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο, στοχεύει να εξετάσει τους γνωστικούς, γλωσσικούς και ενδοκειμενικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες. Πιο αναλυτικά, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 1, που ακολουθεί, εξετάζονται οι μεταβλητές της προϋπάρχουσας γνώσης (με παρανοήσεις ή χωρίς παρανοήσεις), οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών (αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας) καθώς και τα είδη των κειμένων (κείμενα αντιπαράθεσης και κείμενα ελέγχου). Οι υπό διερεύνηση μεταβλητές παρουσιάζονται πιο κάτω:

Διάγραμμα 1

Θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας



Το πιο πάνω διάγραμμα στηρίζεται στο συλλογισμό ότι οι προϋπάρχουσες γνώσεις των αναγνωστών αλληλεπιδρούν με τη δομή των κειμένων (κείμενα αντιπαράθεσης ή κείμενα ελέγχου) και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την

ανάγνωση των κειμένων (Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou, Rapp & van den Broek, 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008). Ειδικότερα, θα διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο οι παρανοήσεις των αναγνωστών στις φυσικές επιστήμες αλλάζουν όταν αυτοί έρχονται σε επαφή με τα κείμενα αντιπαράθεσης. Επιπλέον, εξετάζεται και ο βαθμός στον οποίο η μνήμη εργασίας και η αναγνωστική ικανότητα των αναγνωστών επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και μάθησης από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες.

Σύμφωνα με την ανασκόπηση της ξένης βιβλιογραφίας φαίνεται να υπάρχει σχέση ανάμεσα στις τρεις μεταβλητές, όπως αυτές παρουσιάζονται στο διάγραμμα (Chiou & Wong, 1995· Guzzeti et al., 1997· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou & Trevors, in press· Maria & MacGinitie, 1987· van de Broek & Kendeou, 2008). Ωστόσο δεν έχει βρεθεί κάτι αντίστοιχο στην ελληνική βιβλιογραφία. Γι' αυτό το λόγο η παρούσα έρευνα εξετάζει τις σχέσεις ανάμεσα στις τρεις μεταβλητές και το βαθμό στον οποίο επηρεάζουν τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες. Αυτό αιτιολογείται από το ότι η συγκεκριμένη έρευνα είναι βασική αφού σκοπεύει να «δώσει νέες γνώσεις στο οργανωμένο σύνολο των επιστημονικών γνώσεων» (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005, σ. 197). Επιπρόσθετα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η απουσία οποιαδήποτε έρευνας με παρόμοιο θέμα στο κυπριακό εκπαιδευτικό συγκείμενο καθιστά τη συγκεκριμένη έρευνα αναγκαία διότι η πιθανή εύρεση σχέσης ανάμεσα στις τρεις μεταβλητές θα αποτελεί νέα γνώση για το πώς επιτυγχάνεται η μάθηση στις φυσικές επιστήμες.

Λειτουργικοί ορισμοί

Παρανοήσεις (*misconceptions*)

Στο ευρύ γνωσιολογικό πεδίο ο όρος «παρανοήσεις» (*misconceptions*), αναφέρεται στις ιδιαίτερες ερμηνείες αλλά και στη λεκτική ανταπόκριση των μαθητών που όχι μόνο δεν είναι επιστημονικά ακριβής αλλά διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από τις σωστές επιστημονικές ιδέες (Bahar, 2003· Vosniadou & Brewer, 1992· 1994). Επιπρόσθετα, στη διεθνή βιβλιογραφία ο όρος παρανοήσεις αναφέρεται και ως τα «αφελή πιστεύω», οι λανθασμένες ιδέες, οι πολλαπλές προσωπικές εκδοχές, ο αυθόρμητος συλλογισμός και η επίμονη αντίληψη (Caramazza, McCloskey & Green, 1981· Fisher, 1985· McClelland, 1984· Meyer, 1987· Viennot, 1979). Επιπλέον, οι ερευνητές Wandersee, Mintzes και Novak (1994) χρησιμοποιούν και τον όρο εναλλακτική αντίληψη.

Προϋπάρχουσα γνώση (*Prior knowledge*)

Η προϋπάρχουσα γνώση είναι ένας από τους πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν τις διεργασίες και το βαθμό στον οποίο οι αναγνώστες κατανοούν και μαθαίνουν από τα κείμενα. Αποτελεί τη μακροπρόθεσμη μνήμη των αναγνωστών, οι οποίοι έχουν συγκεκριμένες πληροφορίες που περιγράφονται μέσα από τα κείμενα, η μελέτη των οποίων αποκάλυψε τη μεγάλη επιρροή στη μάθηση. Η προϋπάρχουσα γνώση στην κατανόηση και στη μάθηση, εστιάζεται τόσο στην ποσότητα όσο και στην ποιότητα των γνωστικών δομών που έχουν οι αναγνώστες. Η ποσότητα αναφέρεται στο μέγεθος των γνώσεων και η ποιότητα στη σωστή τοποθέτηση αυτής της γνώσης (Kendeou & Trevors, in press· Vosniadou & Brewer, 1989).

Αναγνωστική ικανότητα/ δεξιότητα (*reading skill*)

Αναγνωστική ικανότητα είναι η θέση την οποία λαμβάνει ένα άτομο σε κάποια κείμενα αναγνωστικής αξιολόγησης. «Χαρισματικοί» (ειδικευμένοι) αναγνώστες θεωρούνται εκείνοι που συγκεντρώνουν ψηλές βαθμολογίες σύμφωνα με κάποια κριτήρια σε κείμενα αξιολόγησης, ενώ με χαμηλή αναγνωστική δεξιότητα θεωρούνται εκείνοι οι αναγνώστες που συγκεντρώνουν χαμηλές βαθμολογίες (Perfetti, 2001).

Μνήμη εργασίας (*working memory*)

Η μνήμη εργασίας ορίζεται ως το περιορισμένο μέρος του ανθρώπινου συστήματος μνήμης που συνδυάζει την προσωρινή αποθήκευση και το χειρισμό ή τη διαχείριση των πληροφοριών στην υπηρεσία της γνώσης. Είναι η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί τις διάφορες πληροφορίες και παράλληλα να τις χειρίζεται διανοητικά. Επιπλέον η μνήμη εργασίας ασχολείται με την επιλογή, την έναρξη και τη λήξη των πληροφοριών επεξεργασίας, όπως η κωδικοποίηση, η αποθήκευση και η ανάκτηση δεδομένων (Baddeley, 2002· 2010).

Κείμενα αντιπαράθεσης (*Refutation texts*)

Τα κείμενα αντιπαράθεσης είναι μια μορφή κειμένου που χρησιμοποιείται πρωτίστως για να πείσει τους μαθητές να αλλάξουν τις προϋπάρχουσες πεποιθήσεις τους με τη λεπτομερή καταγραφή των παρανοήσεων και ακολούθως με τη σωστή ερμηνεία. Πιο αναλυτικά, στα κείμενα αντιπαράθεσης, τα οποία διαφέρουν ως προς τη δομή συγκριτικά με άλλα κείμενα (ερμηνευτικά, αφηγηματικά), οι μαθητές οδηγούνται σε εννοιολογική σύγκρουση και ως εκ τούτου αναθεωρούν τις λανθασμένες προϋπάρχουσές τους γνώσεις

(Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou & van den Broek, 2008· Tippet, 2004· Vosniadou, 2001).

Οι φυσικές επιστήμες στο δημοτικό σχολείο

Οι φυσικές επιστήμες ορίζονται εκείνες που έχουν ως αντικείμενό τους τη μελέτη των φυσικών φαινομένων και τον προσδιορισμό των αρχών τους, με τη διεξαγωγή παρατηρήσεων, πειραμάτων και το σχηματισμό υποθέσεων. Επιπρόσθετα, οι φυσικές επιστήμες ακολουθούν την επιστημονική μέθοδο κατά τη μελέτη των φυσικών φαινομένων και με βάση αυτή ταξινομούνται μαζί με τα μαθηματικά, τη στατιστική και την πληροφορική, συναποτελώντας έτσι τις θετικές επιστήμες. Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι ένα από τα πιο σημαντικά μαθήματα, τόσο στη δημοτική όσο και στη μέση εκπαίδευση, διότι η διδασκαλία τους, προετοιμάζει κατάλληλα τους μαθητές έτσι ώστε «να δρουν ελεύθερα και δημιουργικά μέσα στη κοινωνία στην οποία τόσο οι επιστημονικές έννοιες όσο και ο τρόπος σκέψης και συμπεριφοράς, που καλλιεργούν οι φυσικές επιστήμες, αποκτούν σημαντικό ρόλο για την εξέλιξή της στους διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας» (Υ.Π.Π, 2011, σ.114). Επιπλέον, η σημαντικότητα του μαθήματος των φυσικών επιστημών επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι αποτελεί μια από τις τρεις βασικές γνωστικές περιοχές που αξιολογεί το Πρόγραμμα για τη Διεθνή Αξιολόγηση του Μαθητή (*PISA-Programme for International Student Assessment*⁶). Τις τελευταίες δεκαετίες λοιπόν, όλο και περισσότεροι εμπειρογνώμονες, εκπαιδευτικοί και καθηγητές, έθεσαν ως βασικό εκπαιδευτικό στόχο των φυσικών επιστημών «τον επιστημονικό εγγραμματισμό γενικά και τη φύση της επιστήμης ειδικότερα» (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2011, σ. 881). Όσον αφορά το Κυπριακό Εκπαιδευτικό Σύστημα, με τη μεγάλη αλλαγή της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης που προωθείται και την εισαγωγή του Νέου Αναλυτικού Προγράμματος (ΝΑΠ) για τα δημόσια σχολεία ασφαλώς έχει αναθεωρηθεί και το Πρόγραμμα Σπουδών⁷ των φυσικών επιστημών. Το συγκεκριμένο

⁶ Το πρόγραμμα PISA είναι ένας νέος τρόπος αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών και εξετάζει το βαθμό στον οποίο οι μαθητές μπορούν να αξιοποιούν και να εφαρμόζουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτούν στο σχολείο έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν με επιτυχία θέματα της καθημερινής τους ζωής (Κυθραιώτης & Τσιάκκιρος, 2011). Μέσα από το συγκεκριμένο πρόγραμμα, οι μαθητές μπορούν να έχουν μια «δια βίου πρόσβαση στη γνώση και να μπορούν να συμμετέχουν ισότιμα στην πολιτική, πολιτιστική και κοινωνική ζωή του τόπου τους» (Χατζηνικήτα, 2011, σ. 1). Για αυτό το σκοπό το πρόγραμμα PISA, κάθε τρία χρόνια, εξετάζει τις επιδόσεις των δεκαπεντάχρονων μαθητών στις βασικές γνωστικές περιοχές των μαθηματικών, των φυσικών επιστημών και της κατανόησης κειμένου.

⁷ Το Πρόγραμμα Σπουδών είναι «ένα θεσμικό κείμενο που επιχειρεί μια περισσότερο πολιτική και λιγότερη τεχνική παρέμβαση/ρύθμιση της δυναμικής και των αποτελεσμάτων της Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης (ΥΕ) μιας χώρας. Απευθύνεται από την «Πολιτεία» σε όλα τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας, από μαθητές, εκπαιδευτικούς και γονείς, μέχρι διοικητικούς, κατασκευαστές διδακτικών υλικών, παραγωγούς

Πρόγραμμα Σπουδών αναλύεται σε τρεις βασικούς άξονες, οι οποίοι περικλείουν και τη φιλοσοφία του. Οι άξονες αφορούν: α) ένα επαρκές γνωσιολογικό πλαίσιο β) την καλλιέργεια αξιών και υιοθέτηση στάσεων σύμφωνα με τις αρχές της δημοκρατικής πολιτότητας και γ) την καλλιέργεια και απόκτηση γενικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων, οι οποίες αποτελούν αναγκαιότητα για τη σύγχρονη πραγματικότητα (Υ.Π.Π, 2011).

Πιο αναλυτικά, οι άξονες αυτοί αναμένεται να προετοιμάσουν κατάλληλα τους μαθητές έτσι ώστε να κατανοούν τις θεμελιώδεις έννοιες των φυσικών επιστημών οι οποίες σχετίζονται τόσο με τις προσωπικές τους εμπειρίες όσο και με τα ενδιαφέροντά τους. Επιπλέον αναμένεται οι μαθητές να αναγνωρίσουν την πραγματική διάσταση των φυσικών επιστημών, καθώς και το σπουδαίο ρόλο που διαδραματίζουν για την ανάπτυξη της ανθρώπινης κοινωνίας. Μέσα από τη διδασκαλία της φύσης των φυσικών επιστημών ενισχύεται μεταξύ άλλων και η ικανότητα για λήψη αποφάσεων σε διάφορα κοινωνικοεπιστημονικά θέματα, καθώς και η ικανότητα για επίλυση προβλημάτων, με αποτέλεσμα την «κατάκτηση των ανωτέρων επιπέδων του επιστημονικού εγγραμματισμού» (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2011, σ. 881). Ταυτόχρονα, επιδιώκεται μέσα από τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών οι μαθητές να αναπτύξουν εκείνες τις βασικές δεξιότητες οι οποίες θα τους επιτρέπουν να αξιοποιούν και να διαχειρίζονται τις γνώσεις τους με επιτυχία στην καθημερινότητά τους, τόσο σε οικείες όσο και μη οικείες καταστάσεις, καθώς και στη λύση διαφόρων προβλημάτων τόσο στο φυσικό όσο και στο κοινωνικό τους περιβάλλον (Τσεφλής, 2011· Υ.Π.Π., 2011). Ειδικότερα, στο ΝΑΠ για τις φυσικές επιστήμες η σύνδεση αυτών των γνώσεων με την καθημερινή ζωή γίνεται κυρίως μέσα από «1) πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης, 2) καταστάσεις από τη καθημερινή ζωή, 3) παιχνίδια» (Υ.Π.Π., 2011, σ.136).

Με βάση τα προαναφερθέντα, το γνωσιολογικό περιεχόμενο των φυσικών επιστημών, είναι κατανοημένο σε εννέα διδακτικές ενότητες, οι οποίες είναι ίδιες για όλες τις τάξεις αλλά με διαφορετικούς και διαβαθμισμένους στόχους κάθε φορά. Οι ενότητες αυτές, σύμφωνα με το ΝΑΠ περιλαμβάνουν τα εξής: 1) τους ζωντανούς οργανισμούς, 2) το φυσικό περιβάλλον, 3) το σώμα και την υγεία μας, 4) την ενέργεια, 5) το φως, 6) τον ήχο, 7) την ύλη, 8) τις δυνάμεις-κινήσεις-απλές μηχανές-εργαλεία-κατασκευές και 9) τον ουρανό και τη γη (Υ.Π.Π., 2011).

Για την αξιολόγηση των πιο πάνω ενοτήτων διαμορφώθηκαν και οι δείκτες επιτυχίας, οι οποίοι είναι διαβαθμισμένοι σύμφωνα με την κάθε τάξη. Η παρούσα έρευνα,

εκπαιδευτικών προγραμμάτων τηλεόρασης, διαχειριστές μουσείων και εκθέσεων κλπ.» (Τσεφλής, 2011, σ. 49).

μελετά την ενότητα για την ενέργεια⁸, στην έκτη τάξη, λόγω του ενδιαφέροντος που «παρουσιάζει ο τρόπος που προσεγγίζονται οι σχετικές έννοιες» (Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2007, σ. 192) στα διδακτικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών και ειδικότερα όσον αφορά την υποενότητα για τον ηλεκτρισμό. Επιπρόσθετα, από διάφορες έρευνες (Borges & Gilbert, 1999· Stocklmayer & Treagust, 1996) διαπιστώθηκε ότι τόσο οι μαθητές όσο και αρκετοί φοιτητές «έχουν μια αόριστη και φοβισμένη στάση απέναντι στον ηλεκτρισμό» (Κουντουριώτης & Μίχας, 2007, σ. 509).

Ο ρόλος της προϋπάρχουσας γνώσης στις φυσικές επιστήμες

Τα τελευταία χρόνια το ερευνητικό ενδιαφέρον της σύγχρονης διδακτικής των φυσικών επιστημών έχει επικεντρωθεί στην ανίχνευση και καταγραφή των αντιλήψεων και ιδεών που έχουν οι μαθητές, δηλαδή την προϋπάρχουσά τους γνώση, για τα φυσικά φαινόμενα πριν ακόμη τα διδαχθούν στο σχολείο. Τα παιδιά από πολύ νωρίς έχουν τις δικές τους εμπειρίες σχετικά με το τι θα συμβεί εάν ρίξουν, τραβήξουν ή σπρώξουν διάφορα αντικείμενα. Ανάλογα, όμως με τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, το περιβάλλον τους, την κοινωνική επαφή και τη γλώσσα δημιουργούν τις αντίστοιχες προσδοκίες και ιδέες για το πώς λειτουργεί ο κόσμος και ανάλογα προβλέπουν ή ερμηνεύουν τα γεγονότα (Driver et al., 1994· Κώτσης & Βέμης, 2011· Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2007· Στύλος, Ευαγγελάκης & Κώτσης, 2007· Trowbridge & McDermott, 1980, 1981). Αυτό συμβαίνει γιατί τα παιδιά στην προσπάθειά τους να κατανοήσουν τον κόσμο που τα περιβάλλει αναπτύσσουν τις δικές τους ιδέες με βάση τις γνώσεις τους, τις εμπειρίες και τη γλώσσα που χρησιμοποιούν. Δηλαδή, τα παιδιά «όπως και οι επιστήμονες, χρησιμοποιούν τις ομοιότητες και τις διαφορές για να οργανώσουν τα φαινόμενα και τα γεγονότα, και κατά τη διάρκεια της παρατήρησης των γεγονότων και των φαινομένων ψάχνουν για στοιχεία και για σχέσεις μεταξύ αυτών των στοιχείων ώστε να οικοδομήσουν δομές σχέσεων» (Κόκκοτας, 2004, σ. 2). Κάτι τέτοιο σημαίνει πως ο εγκέφαλος αρχικά μετασχηματίζει τις πληροφορίες και στη συνέχεια κάνει τις δικές του ερμηνείες βγάζοντας και τα ανάλογα συμπεράσματα από αυτές (Ανδριανόπουλος, Καμαρινόπουλος & Τζώνης, 2007).

Αυτές οι ιδέες/αντιλήψεις των μαθητών, όπως αποδείχθηκε δεν είναι αποτέλεσμα κακής πληροφόρησης, αλλά όπως έχει ήδη λεχθεί είναι αποτέλεσμα των μηχανισμών των

⁸ Η συγκεκριμένη ενότητα για την ενέργεια περιλαμβάνει και την έννοια του ηλεκτρικού κυκλώματος και σύμφωνα με τους δείκτες επιτυχίας, όπως αυτοί αναπτύσσονται στο ΝΑΠ, αναμένεται ότι οι μαθητές ολοκληρώνοντας την έκτη τάξη, θα είναι σε θέση να κατανοούν το ρόλο του κάθε υλικού για τη σωστή λειτουργία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος σε σειρά καθώς και τον τρόπο κατασκευής του (Υ.Π.Π, 2011).

μαθητών τους οποίους ενεργοποιούν για να αντιληφθούν οτιδήποτε υποπίπτει στην αντίληψή τους. Επιπλέον, ακόμη και ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές λειτουργούν, εξετάζοντας ή παρατηρώντας κάποιο φυσικό φαινόμενο και ακολούθως καταλήγοντας σε κάποιο συμπέρασμα, φαίνεται να είναι αποτέλεσμα των ερμηνευτικών σχημάτων που έχουν δημιουργήσει. Πιο αναλυτικά, οι όποιες παρατηρήσεις ή ακόμη και οι ερωτήσεις που κάνουν γίνονται αποδεκτές ή όχι αν είναι συμβατές ή όχι με τις προσδοκίες τους και τα νοητικά τους σχήματα (Ανδριανόπουλος κ.ά., 2007· Στύλος κ.ά., 2007).

Ειδικότερα διάφορες έρευνες κατέληξαν στα πιο κάτω συμπεράσματα αναφορικά με τις ιδέες των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες (Driver et al., 1994· Gilbert, Osborne & Fensham, 1982· Κώτσης & Βέμης, 2011):

- 1) Οι μαθητές πριν τη φοίτησή τους στο σχολείο έχουν τις αντιλήψεις τους σε πολλές θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών.
- 2) Οι αντιλήψεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες άλλοτε επηρεάζονται από τη διδασκαλία και άλλοτε μένουν ανεπηρέαστες.
- 3) Οι αντιλήψεις που έχουν επηρεάζουν και τη μεταγενέστερη μάθηση.
- 4) Πολύ συχνά οι αντιλήψεις τους διαφέρουν από τις επιστημονικές έννοιες, όπως αυτές παρουσιάζονται στο βιβλίο των φυσικών επιστημών.
- 5) Οι μαθητές θεωρούν πως οι αντιλήψεις τους είναι απόλυτα λογικές, γιατί αποτελούν τις δικές τους νοητικές κατασκευές που τους βοηθούν να ερμηνεύουν τα διάφορα φαινόμενα (Gilbert et al., 1982).

Κατά τον ίδιο τρόπο, σύμφωνα πάντα με τις εμπειρίες τους, δημιουργούν τις προσωπικές τους αντιλήψεις σχετικά με όλες τις θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών όπως τα ζώα, τα φυτά, το νερό, το φως και τη σκιά, το ηλεκτρικό ρεύμα κ.ά. (Vosniadou & Brewer, 1989). Ενδιαφέρον είναι το παράδειγμα με το φαινόμενο του ηλεκτρισμού όπου οι μαθητές πιστεύουν ότι μέσα σε μια μπαταρία είναι αποθηκευμένη η ενέργεια και ο ηλεκτρισμός (Driver et al., 1994) ή πώς ο διακόπτης (*switch*) είναι σαν μια σκανδάλη ενός όπλου που δίνει ώθηση στην μπαταρία για να στείλει τον ηλεκτρισμό στο λαμπτήρα για να φωτιστεί (Vosniadou & Brewer, 1989). Αξιοσημείωτο είναι και το ότι από άλλες έρευνες που έγιναν σε συγκεκριμένα θέματα των φυσικών επιστημών, όπως για παράδειγμα στο γνωστικό πεδίο του ηλεκτρισμού, τόσο σε μαθητές όλων των βαθμίδων όσο και σε φοιτητές ή ακόμη και σε καθηγητές, παρουσιάστηκαν οι ίδιες ποιοτικά και ποσοτικά εναλλακτικές ιδέες. Αυτό σημαίνει ότι οι παρανοήσεις τις περισσότερες φορές όχι μόνο δεν αναθεωρούνται αλλά συνεχίζουν να διατηρούνται και σε μεγαλύτερες ηλικίες (Κουλαϊδής, 2001· Novak, 2002· Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2011).

Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι μεγάλο μέρος της μάθησης που γίνεται τόσο εντός όσο και εκτός των σχολικών μονάδων, βασίζεται κυρίως στην επιτυχή κατανόηση των κειμένων (Kendeou & van den Broek, 2005, 2007· van den Broek & Kendeou, 2008). Οι αναγνώστες συχνά κατασκευάζουν μια αναπαράσταση της μνήμης του κειμένου, η οποία εξαρτάται από την ερμηνεία της προϋπάρχουσας γνώσης τους. Εντούτοις, η επιτυχία της διαδικασίας της κατανόησης εξαρτάται από την ενσωμάτωση της προϋπάρχουσας γνώσης, των αναγνωστών, με πληροφορίες σε μορφή κειμένου (Goldman & Bisanz, 2000· Shapiro, 2004· van den Broek, Virtue, Everson, Tzeng & Sung, 2002). Τα πορίσματα αρκετών ερευνών που αφορούν την κατανόηση των κειμένων έχουν οδηγήσει πολλούς ερευνητές στη διαπίστωση ότι τόσο οι νέοι όσο και οι ενήλικες αναγνώστες που γνωρίζουν εκ των προτέρων το περιεχόμενο των κειμένων (προϋπάρχουσα γνώση) έχουν πολύ καλύτερη μνήμη, σε αντίθεση με τους αναγνώστες που δεν έχουν αυτή τη γνώση (Kendeou & van den Broek, 2005, 2007· van den Broek & Kendeou, 2008). Εντούτοις, δεν έχει δοθεί η αναγκαία προσοχή στο ρόλο των παρανοήσεων (*misconceptions*) που υπάρχουν στην προϋπάρχουσα γνώση, παρά το γεγονός ότι οι αναγνώστες με ανακρίβεια στην προϋπάρχουσα γνώση είναι η συνήθης περίπτωση και όχι η εξαίρεση και οποιαδήποτε παράβλεψη της οδηγεί σε προσωρινή γνώση (Driver et al., 1994· Kendeou et al., 2003).

Ποιότητα και ποσότητα προϋπάρχουσας γνώσης

Έρευνες αναφορικά με την κατανόηση των κειμένων, εστίασαν το ενδιαφέρον τους κυρίως στην κατανόηση παρά στη μάθηση. Με τον όρο κατανόηση, εννοείται η ενσωμάτωση και η αλληλεπίδραση των πληροφοριών του κειμένου με την προϋπάρχουσα γνώση, έτσι ώστε να διαμορφωθεί μια νοητική αναπαράσταση ή αλλιώς μνήμη για το κείμενο (Kintsch & van Dijk, 1978· van Dijk & Kintsch, 1983). Επιπρόσθετα, η μάθηση (γνώση) από τα κείμενα ορίζεται ως η ικανότητα χρήσης των πληροφοριών που αποκτούνται από αυτά, με τρόπο παραγωγικό και εποικοδομητικό σε ένα νέο περιβάλλον (Kendeou et al., 2003). Με βάση τους πιο πάνω ορισμούς, η κατανόηση είναι μια διαφορετική έννοια από τη μάθηση, αλλά κρίνεται αναγκαία για τη μάθηση από τα κείμενα. Πιο αναλυτικά, αυτό σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να κωδικοποιείται το υλικό των κειμένων στη μνήμη, έτσι ώστε οι αναγνώστες να μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιούν αυτές τις γνώσεις σε νέες καταστάσεις. Έχοντας υπόψη τα όσα αναφέρθηκαν για την προϋπάρχουσα γνώση των αναγνωστών, θα ήταν αναγκαίο να τονιστεί ότι οι έρευνες εξετάζουν τόσο την ποσότητα (ποσό) όσο και την ποιότητά της (ακριβής).

Ποσότητα προϋπάρχουσας γνώσης (*Quantity of prior knowledge*)

Οι πρώτες έρευνες σχετικά με τα αποτελέσματα της προϋπάρχουσας γνώσης στην κατανόηση των κειμένων ξεκίνησαν από τον Bartlett (1932), ο οποίος αξιολόγησε τις επιπτώσεις του πολιτιστικού πλαισίου (κουλτούρας) στη μνήμη. Πιο αναλυτικά ο Bartlett, όπως αναφέρεται στο Kendeou et al. (2003), εισηγήθηκε ότι οι εμπειρίες και οι προσδοκίες των αναγνωστών (τα δικά τους «σχήματα»/«*schemas*»), επηρεάζουν τη μνήμη των γεγονότων που περιγράφονται στα κείμενα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το τεστ που έκανε ο Bartlett σε Βρετανούς αναγνώστες, όταν τους έδωσε να διαβάσουν ένα κείμενο με τίτλο «Ο πόλεμος των φαντασμάτων» («*The war of the chosts*»). Το συγκεκριμένο κείμενο αφορούσε ένα Ινδιάνικο θρύλο της Βορείου Αμερικής, ο οποίος ήταν παντελώς άγνωστος για τους Βρετανούς συμμετέχοντες. Στην αφήγηση, όλα τα δομικά στοιχεία που αφορούσαν τα γεγονότα και τους χαρακτήρες ήταν πολύ διαφορετικά από την καθημερινότητα των συμμετεχόντων. Από τα πορίσματα της έρευνας, ο Bartlett διαπίστωσε πως όταν οι αναγνώστες έκαναν ανάκληση του κειμένου, πολύ συχνά άλλαζαν τις περιγραφές έτσι ώστε να ταιριάζουν με τη δική τους ιδεολογική και πολιτιστική προσέγγιση. Συγκεκριμένα, ενώ η αρχική ιστορία αναφερόταν σε δύο άντρες οι οποίοι ταξίδευαν με κανό και κυνηγούσαν φώκιες, οι αναγνώστες όταν τους ζητήθηκε να θυμηθούν την ιστορία, την άλλαξαν χρησιμοποιώντας όρους (λέξεις) που τους ήταν πιο προσφιλείς: για παράδειγμα, επέλεξαν να αντικαταστήσουν το κυνήγι φώκιας με τη λέξη ψάρεμα και τη λέξη «κανό» με τη λέξη «βάρκα». Συμπερασματικά, ο Bartlett σωστά είχε υποθέσει ότι οι εμπειρίες και οι προσδοκίες των αναγνωστών επηρεάζουν τη μνήμη των γεγονότων, όπως αυτά περιγράφονται στο κείμενο (Kendeou et al., 2003).

Αρκετές δεκαετίες αργότερα, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν διάφορες μεθοδολογικές τεχνικές και προσεγγίσεις για να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα της προϋπάρχουσας γνώσης, τόσο στο χρόνο ανάγνωσης, καθώς και στον τρόπο κατανόησης της γνώσης (Bower & Morrow, 1990· Just & Carpenter, 1992). Ειδικότερα, αρκετές έρευνες εστίασαν το ενδιαφέρον τους στις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα σε ειδικούς που έχουν μεγάλες «ποσότητες» μνήμης σε αντίθεση με τους αρχάριους, αναφορικά με την κατανόηση των κειμένων. Πιο αναλυτικά, διαπιστώθηκε ότι οι ειδικοί (εμπειρογνώμονες) συστηματικά και με συνέπεια ανακαλούν περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με τους αρχάριους. Επιπλέον, αυτές οι πληροφορίες είναι πιο σωστές συγκριτικά με αυτές των αρχαρίων. Σημαντικό είναι και το ότι άλλες έρευνες παρουσίασαν ότι συγκεκριμένα συμπεράσματα πολύ συχνά οικοδομούνται σύμφωνα με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των αναγνωστών σχετικά με τα θέματα που αναπτύσσονται στα κείμενα (Alexander, 2003· Kendeou & Trevors, in press).

Κλείνοντας, θα πρέπει να τονιστεί ότι οι αναγνώστες με μεγάλες «ποσότητες» μνήμης, δηλαδή οι ειδικοί, καταλαβαίνουν και θυμούνται περισσότερες πληροφορίες για τα κείμενα που διαβάζουν, από ότι οι αναγνώστες με μικρή προϋπάρχουσα γνώση, δηλαδή οι αρχάριοι (Leon & Perez, 2001). Αυτές οι έρευνες παρουσίασαν με αναλυτικό τρόπο το είδος των διεργασιών που χρησιμοποιούν οι αναγνώστες κατά την ανάγνωση των κειμένων. Επιπρόσθετα, αρκετές θεωρίες και μοντέλα υπέδειξαν τις περιστάσεις κάτω από τις οποίες οι αναγνώστες θα δημιουργήσουν συγκεκριμένα συμπεράσματα που θα εξυπηρετούν τη διαδικασία της κατανόησης. Οι έρευνες θεωρούνται πολύ σημαντικές γιατί παρουσιάζουν λεπτομερώς το τι κάνουν ακριβώς οι αναγνώστες όταν διαβάζουν τα κείμενα (Kendeou et al., 2003).

Ποιότητα προϋπάρχουσας γνώσης (*Quality of prior knowledge*)

Ακολούθως, πέρα από την ποσότητα της προϋπάρχουσας γνώσης, πολύ σημαντική κρίνεται και η ποιότητα της προϋπάρχουσας γνώσης, δηλαδή της σωστής προϋπάρχουσας γνώσης, τόσο για την κατανόηση όσο και τη μάθηση επειδή η γνώση αυτή πιθανόν να είναι λανθασμένη ή επιβλαβής για την ανάπτυξη των σωστών μοντέλων για τις επιστημονικές αρχές. Πιο αναλυτικά οι μαθητές διαφέρουν ως προς τα διάφορα μοντέλα που κατασκευάζουν για να εξηγήσουν τι συμβαίνει στο φυσικό κόσμο. Αυτά τα μοντέλα μπορεί να βασίζονται σε αφελείς παρά επιστημονικές αντιλήψεις, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ανακριβών δομών γνώσης (Vosniadou & Brewer, 1992, 1994· Kendeou et al., 2003).

Οι λανθασμένες αντιλήψεις αναφέρονται με τον όρο «παρανοήσεις» λόγω του ότι αυτές οι ιδέες-αντιλήψεις είναι ασύμβατες και δε στηρίζονται στις σωστές επιστημονικές αρχές (Hewson & Hewson, 1984· Kendeou & Trevors, in press). Οι παρανοήσεις παρουσιάζονται σε όλα τα θέματα των φυσικών επιστημών όπως τα ηλεκτρικά κυκλώματα, την ενέργεια κ.ά., και συνήθως παρουσιάζονται σε όλες τις ηλικιακές ομάδες (Vosniadou, 2008). Οι παρανοήσεις είναι πολύ λογικές για όσους τις έχουν διότι αναπτύσσονται μέσα από την προσωπική τους προσπάθεια για να καταλάβουν και να εξηγήσουν τον κόσμο. Επιπλέον, επειδή οι παρανοήσεις έχουν νόημα γι' αυτούς, οι μαθητές νιώθουν να δεσμεύονται χωρίς να θέλουν να προβούν σε οποιαδήποτε αλλαγή (Guzzetti, Suyden, Glass & Gammass, 1993).

Είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι οι παρανοήσεις επεμβαίνουν με αρνητικές συνέπειες στη μάθηση νέων πληροφοριών (Guzzetti, 1990· 2000). Χαρακτηριστικά είναι και τα αποτελέσματα ερευνών που έδειξαν πως οι μαθητές με λιγότερες γνώσεις είχαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με τους μαθητές που είχαν παρανοήσεις

(Kendeou et al., 2003· Shapiro, 2004). Αυτό συμβαίνει γιατί η λανθασμένη προϋπάρχουσα γνώση πιθανότατα παρέχει ένα πλαίσιο το οποίο ο μαθητής δύσκολα μπορεί να προσπεράσει. Ως αποτέλεσμα, για την επίτευξη της καλύτερης ποιότητας μάθησης απαιτείται από τους μαθητές να κάμψουν τις υπάρχουσες παρανοήσεις τους και να υιοθετήσουν τις σωστές επιστημονικές γνώσεις. Η διαδικασία μέσα από την οποία μια αρχική πεποίθηση αναδιαρθρώνεται μέσω πολύπλοκων και σύνθετων γνωστικών διεργασιών, ονομάζεται εννοιολογική αλλαγή (*conceptual change*) (Hynd & Guzzetti, 1998· Vosniadou, 2003). Η εννοιολογική αλλαγή είναι μια βαθμιαία, σύνθετη και επίπονη (απαιτητική) διαδικασία (Vosniadou, 2008). Η θεωρία της εννοιολογικής αλλαγής επηρεάζει τον τομέα των φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση δίνοντας έμφαση στην προβληματική κατάσταση που δημιουργούν οι παρανοήσεις και δίνοντας δυναμικά μοντέλα για αναθεώρηση αυτών των παρανοήσεων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι οι πληροφορίες που περιγράφονται στα κείμενα των φυσικών επιστημών πιθανόν να αναπτύσσουν τις παρανοήσεις στους μαθητές. Αυτό συμβαίνει γιατί τα διδακτικά εγχειρίδια, όπως επισημαίνει η Σταυρίδου (1995), αποτυγχάνουν να δώσουν ξεκάθαρες ερμηνείες σε δύσκολες θεωρίες και έννοιες με αποτέλεσμα ο μαθητής να οδηγείται σε ανακριβή γνώση (Goldman & Bisanz, 2002). Με την πιο πάνω διαπίστωση συμφωνούν και οι Beck, Mckeown, Sinatra και Loxterman (1991), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα περισσότερα βιβλία έχουν σοβαρές ελλείψεις και αδυναμίες όσον αφορά τη σωστή επεξεργασία του κειμένου στις φυσικές επιστήμες. Δηλαδή, σε αρκετές περιπτώσεις μέσα στα σχολικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών, υπάρχουν περιγραφές αλλά και ερμηνείες στις οποίες δε δηλώνεται σαφώς το επίπεδο, «ενώ σε πολλές περιπτώσεις στα σχήματα που χρησιμοποιούν συνυπάρχουν το πραγματικό και το συμβολικό επίπεδο με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συγχύσεις στους μαθητές» (Κουντουριώτης & Μίχας, 2007, σ. 510).

Οι παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες

Από τα τέλη της δεκαετίας του '70, αρκετοί ερευνητές των φυσικών επιστημών (Caramazza et al., 1981· Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982· Viennot, 1979) συνειδητοποίησαν ότι οι μαθητές κατά τη διδασκαλία του μαθήματος των φυσικών επιστημών παρουσιάζουν προκαταλήψεις, πεποιθήσεις κοινής λογικής, «αφελή πιστεύω», λανθασμένες ιδέες, πολλαπλές προσωπικές εκδοχές ή παρανοήσεις, οι οποίες είναι πολύ ισχυρές και ταυτόχρονα πολύ δύσκολο να αναθεωρηθούν μέσα από τη διδασκαλία. Επιπρόσθετα, μέσα από τη βιβλιογραφία (Driver et al., 1994· Pesmon & Eryilmaz, 2010· Vosniadou & Brewer, 1989) έχουν εντοπιστεί κοινές παρανοήσεις, οι οποίες είναι

κυρίαρχες όσον αφορά τόσο την κατανόηση όσο και την εκμάθηση των σχετικών επιστημονικών αρχών και εννοιών και επιπλέον θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των προγραμμάτων σπουδών και διδασκαλίας. Επίσης, η αναθεώρηση της γνώσης θεωρείται ως μια σταδιακή και αργή διαδικασία η οποία αποτελείται από ενδιάμεσα στάδια (Vosniadou, 2008). Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι η αναθεώρηση των παρανοήσεων σε ατομικό επίπεδο σταδιακά οδηγεί και στην εννοιολογική αλλαγή (Carey, 1985· Vosniadou, 2008).

Όπως έχει επισημανθεί αλλά και εξακριβωθεί από διάφορες παρατηρήσεις και εμπειρικές έρευνες (Driver et al., 1994· Kendeou et al., 2003· Vosniadou, 2008) οι μαθητές, στην πλειοψηφία τους, παρουσιάζουν πολλές δυσκολίες στην κατανόηση και κυρίως στην «εφαρμογή των επιστημονικών προτύπων για την περιγραφή, την ερμηνεία και την πρόβλεψη των φυσικών φαινομένων» (Κουμαράς, Ψύλλος, Βαλασιάδης & Ευαγγελινός, 1990, σ. 126). Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές έχουν ανεπτυγμένες συγκεκριμένες ιδέες για το φυσικό κόσμο που είναι τόσο καλά εδραιωμένες με αποτέλεσμα να μην αλλάζουν ούτε και μετά από τη διδασκαλία τους. Έτσι παρατηρείται πολύ συχνά το παράξενο φαινόμενο όπου ενώ αρκετοί μαθητές μπορούν να εφαρμόζουν επιτυχώς τις επιστημονικές έννοιες σε θέματα εξετάσεων, εντούτοις συγχρόνως αποτυγχάνουν στην εφαρμογή τους σε πραγματικές καταστάσεις εκτός του σχολικού τους πλαισίου. Αυτές οι δυσκολίες αναφέρονται στο φαινόμενο των παρανοήσεων για τις φυσικές επιστήμες και σύμφωνα με διάφορους μελετητές έχουν παρατηρηθεί και σε παγκόσμιο επίπεδο καθώς και σε διαφορετικές κοινωνικές θέσεις. Αυτό δείχνει ουσιαστικά τη μεγάλη έκταση και τη γενικότητα του φαινομένου των παρανοήσεων, καθώς και το συστηματικό του χαρακτήρα.

Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε από διάφορες έρευνες πως τα σχολικά εγχειρίδια αλλά και η «γλώσσα» που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών πιθανότατα είναι «φιλικά προς την επιστήμη» (Βαρσάμου, Τσελφές & Παρούση, 2011, σ. 1063) αλλά με την πάροδο του χρόνου γίνονται «εχθρικά προς τον μαθητή» (Βαρσάμου κ.ά., 2011, σ. 1063). Όσον αφορά τη «γλώσσα» που χρησιμοποιούν οι ενήλικες, φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των παρανοήσεων. Για παράδειγμα, όταν τα παιδιά ακούνε τις εκφράσεις: «κλείσε την πόρτα για να μη φύγει η ζέστη» ή «να μη μπει το κρύο» (Ανδριανόπουλος κ.ά., 2007, σ. 16), οδηγούν τα παιδιά στην άποψη ότι υπάρχει το φυσικό μέγεθος της ζέστης και το φυσικό μέγεθος του κρύου. Ωστόσο, σύμφωνα με τα επιστημονικά πρότυπα, στην πραγματικότητα υπάρχει η ενέργεια η οποία μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο, λόγω της διαφοράς της θερμοκρασίας. Παρόμοιες ιδέες/αντιλήψεις δημιουργούνται στα παιδιά

και από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας, καθώς πολύ συχνά χρησιμοποιούν λανθασμένες εκφράσεις όταν αναφέρονται σε επιστημονικά θέματα. Για παράδειγμα, στο θέμα του ηλεκτρισμού χρησιμοποιούν την έκφραση «η κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος...» (Ανδριανόπουλος κ.ά., 2007, σ. 16) με αποτέλεσμα να δημιουργούν στα παιδιά την παρανόηση πως το ηλεκτρικό ρεύμα καταναλώνεται.

Οι παρανοήσεις πολύ συχνά δημιουργούνται και κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας του μαθήματος των φυσικών επιστημών, πιθανότατα λόγω κακής επικοινωνίας και παραπληροφόρησης μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών του. Καθημερινά ο κάθε εκπαιδευτικός προσπαθεί να επικοινωνήσει με τους μαθητές του χρησιμοποιώντας διάφορες λέξεις, χειρονομίες και σχεδιαγράμματα. Βασικά, ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως «πομπός» και προσπαθεί να μεταδώσει τις ιδέες του, μεταφράζοντάς τις με λέξεις, πίνακες, σύμβολα και σχήματα με τελικό ή απο έχτες το η μαθητές το υ Ο κάθε μαθητής λειτουργεί ως «δέκτης» και παρακολουθεί όλα όσα του διδάσκονται από τον εκπαιδευτικό και συγχρόνως προσπαθεί να κατανοήσει το βασικό τους νόημα (Πασιαρδής, 2004). Εντούτοις αρκετά συχνά παρατηρείται να υπάρχει διαφορά ανάμεσα στο νόημα που θέλει να μεταδώσει ο εκπαιδευτικός με το νόημα που δίνει τελικά ο μαθητής στις συζητήσεις τους. Οι πιθανότητες να συμβεί κάτι τέτοιο αυξάνονται όταν η «γλώσσα» που χρησιμοποιείται από τον εκπαιδευτικό δεν είναι οικεία στους μαθητές.

Επιπλέον, τα επιστημονικά κείμενα που αναπτύσσονται στα βιβλία των φυσικών επιστημών στερούνται της αφηγηματικότητας και της επεξήγησης και παρουσιάζουν τα διάφορα επιστημονικά φαινόμενα αλλά και σχέσεις με τρόπο που δεν ανταποκρίνονται ούτε στο ανθρώπινο ενδιαφέρον αλλά ούτε και σε πραγματικές ανθρώπινες εμπειρίες (Βαρσάμου κ.ά., 2011· Klassen, 2008). Αυτό δημιουργεί ουσιαστικά προβλήματα στην επικοινωνία μέσα στο πλαίσιο των φυσικών επιστημών αφού τα κείμενα θεωρούνται ότι είναι βαρετά, δυσκολονόητα και στριφνά. Σε έρευνες (Driver et al., 1994· Gilbert et al., 1982· Hammer, 1996· Kendeou & van den Broek, 2007· Kendeou et al., 2011· Pesmon & Eryilmaz, 2010· Vosniadou & Brewer, 1992· 1994) που έγιναν σχετικά με τα κείμενα των φυσικών επιστημών, διαπιστώθηκε πως οι μαθητές συχνά κατασκευάζουν τις δικές τους ερμηνείες για τα φυσικά φαινόμενα συσχετίζοντας τις γνώσεις το η με αυτά που διαβάζουν. Δηλαδή, κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης ή της ακρόασης των επιστημονικών κειμένων οι μαθητές για να κατανοήσουν αυτά που διαβάζουν, τα αντιστοιχίζουν με την «καθημερινή ερμηνεία των χρησιμοποιούμενων λέξεων» (Ανδριανόπουλος κ.ά., 2007, σ. 17). Εντούτοις, αρκετά συχνά η ερμηνεία που δίνουν οι μαθητές στις λέξεις των επιστημονικών κειμένων δεν αντιστοιχεί με την πραγματική ερμηνεία που δίνει ο εκπαιδευτικός ή ο συγγραφέας του βιβλίου. Συγκεκριμένα, έχει

καταγραφεί ότι αρκετά συχνά οι μαθητές συνδέουν την έννοια της μάζας με την έννοια του βάρους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να πιστεύουν ότι οι δύο έννοιες είναι ταυτόσημες, κάτι που δεν ισχύει αφού «το βάρος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο ενώ η μάζα, δηλαδή το μέτρο της δυσκινησίας των σωμάτων, διατηρείται σταθερή» (Χριστοφίδης, 2008, σ. 1).

Οι Wandersee et al. (1994), μέσα από έρευνές τους κατέληξαν σε οκτώ κύρια σημεία τα οποία περιγράφουν την έννοια της «παρανόησης». Τα σημεία αυτά παρουσιάζονται ως εξής:

1. Οι αναγνώστες κατέχουν πολλές και διαφορετικές εναλλακτικές ιδέες ανάλογα με τα αντικείμενα αλλά και τα γεγονότα που τους περιβάλλουν.
2. Όλοι οι αναγνώστες πιθανότατα να έχουν εναλλακτικές ιδέες, ανεξαρτήτως ηλικίας, ικανότητας, φύλου και καταγωγής.
3. Οι εναλλακτικές ιδέες είναι επίμονες και αντιστέκονται σε οποιαδήποτε αλλαγή.
4. Οι εναλλακτικές ιδέες πολύ συχνά, παραλληλίζονται με εξηγήσεις άλλων φυσικών φαινομένων που δόθηκαν από επιστήμονες και φιλόσοφους προηγούμενων δεκαετιών.
5. Οι εναλλακτικές ιδέες στηρίζονται στις προσωπικές εμπειρίες των αναγνωστών, την παρατήρηση, σε ερμηνείες γεγονότων, οδηγιών και εξηγήσεων.
6. Οι εκπαιδευτικοί πολύ συχνά έχουν εναλλακτικές ιδέες που μοιάζουν με εκείνες των μαθητών τους.
7. Η προϋπάρχουσα γνώση των αναγνωστών αλληλεπιδρά με τη νέα προσφερόμενη γνώση και πιθανότατα παράγει ανακριβή γνώση.
8. Οι διάφορες τεχνικές διδασκαλίας μπορούν να είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο, το οποίο θα ευκολύνει την εννοιολογική αλλαγή.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ανακριβής προϋπάρχουσα γνώση ή παρανόηση είναι η συνήθης κατάσταση και όχι η εξαίρεση (van den Broek & Kendeou, 2008). Οι παρανοήσεις συνήθως είναι διαισθητικές, διαχρονικές και ασκούν μεγάλη επιρροή στη μεταγενέστερη μάθηση και σύμφωνα με τους Hewson και Hewson (1984) είναι προγραμματισμένες στο να προσπαθήσουν να δώσουν εξηγήσεις για την καθημερινή ζωή. Στον τομέα των φυσικών επιστημών περιλαμβάνονται διάφορα φαινόμενα όπως η ενέργεια, η θερμότητα, οι δυνάμεις (τριβή), η γη, οι καιρικές παρατηρήσεις (μέρα-νύχτα, εποχές) και παρουσιάζονται σε όλες ανεξαιρέτως τις ηλικίες (van den Broek & Kendeou, 2008). Αυτό συμβαίνει όπως υποστηρίζει η Βοσνιάδου (2001) «επειδή η τρέχουσα κατανόησή μας του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος, της ιστορίας, της θεωρητικής αντίληψης για τους αριθμούς κλπ. είναι προϊόν χιλιάδων ετών πολιτισμικής

δραστηριότητας που έχει αλλάξει ριζικά τους διαισθητικούς τρόπους εξήγησης των φαινομένων» (σ.10). Ειδικότερα, είναι πολύ γνωστή η παρανόηση που έχουν πολλοί μαθητές, όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης (δημοτικής, μέσης), πως η γη είναι στρογγυλή όπως μια τηγανίτα ή σαν πεπλατυσμένη στην κορυφή της σφαίρα, γιατί «συμβιβάζει τις επιστημονικές πληροφορίες ότι η γη είναι στρογγυλή με τη διαισθητική αντίληψη ότι η γη είναι επίπεδη και οι άνθρωποι ζούμε στο πάνω μέρος της» (Βοσνιαδου, 2001, σ. 10). Με άλλα λόγια ενώ οι περισσότεροι μαθητές λένε πως η γη είναι σαν σφαίρα, όταν τους γίνουν πιο λεπτομερείς ερωτήσεις (π.χ. πού πάει ο ήλιος τη νύχτα; ή πώς φαίνεται η γη όταν την κοιτάς από ψηλά και πολύ μακριά;) τότε οι απαντήσεις τους δίνονται με βάση το ότι η γη είναι επίπεδη (Vosniadou & Brewer, 1989· 1992).

Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε ότι ακόμη και μαθητές με ψηλά μαθησιακά αποτελέσματα σε εξετάσεις παρουσίαζαν ανάλογα προβλήματα με παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες. Αξιοσημείωτο είναι και το ότι σε αρκετές έρευνες (Κουλαϊδής, 1994· Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2007· Στύλος κ.ά., 2007) έχει διαπιστωθεί ότι αρκετοί φοιτητές των φυσικών επιστημών ακόμη και με αρκετά χρόνια θεωρητικής αλλά και πειραματικής διδασκαλίας αντιμετωπίζουν προβλήματα στην κατανόηση βασικών αρχών, π.χ. της ώθησης ή της ηλεκτρικής ενέργειας λόγω των παρανοήσεών τους σε μικρότερη ηλικία. Αντίστοιχα φαινόμενα διαπιστώθηκαν ακόμη και σε καθηγητές των φυσικών επιστημών (Nachtigall, 1984). Αρκετοί ερευνητές διαπίστωσαν πως αυτές οι παρανοήσεις είναι εξαιρετικά ανθεκτικές σε οποιαδήποτε αλλαγή, έστω και αν δίνονται πολλές και επαρκείς πληροφορίες (Driver et al., 1994· Kendeou & van den Broek, 2007· Kendeou et al., 2011· Vosniadou & Brewer, 1992· 1994) και πάντα εμποδίζουν τη μάθηση από τα κείμενα (Smith et al., 1984). Κάτι τέτοιο συμβαίνει γιατί αυτές οι εναλλακτικές τους ιδέες δεν είναι απλά παρανοήσεις που δημιουργήθηκαν λόγω κακής πληροφόρησης. Αντιθέτως, είναι απόλυτα λογικές και ευλογοφανείς στους αναγνώστες που τις κατέχουν επειδή δημιουργήθηκαν από τους μηχανισμούς που διαθέτουν για να αντιλαμβάνονται τι γίνεται γύρω τους. Επιπρόσθετα, νιώθουν δέσμευση απέναντι σε αυτές διότι αναπτύχθηκαν και εδραιώθηκαν μέσα από τη δική τους προσωπική προσπάθεια κατανόησης και εξήγησης του φυσικού κόσμου (Guzzetti et al., 1993). Πιο αναλυτικά, οι αναγνώστες επειδή έχουν τις δικές τους διαμορφωμένες και καλά εδραιωμένες αντιλήψεις για την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων τις διατηρούν αναλλοίωτες ή μερικώς τροποποιημένες ακόμη και μετά από τη διδασκαλία του αντίστοιχου κεφαλαίου ή ακόμη και μετά από τη διδασκαλία σε πανεπιστημιακό επίπεδο (Κουμαράς κ.ά., 1990).

Η Carrey (1985) αναφέρεται στις παρανοήσεις ως τα ενσωματωμένα και καλά οργανωμένα εννοιολογικά συστήματα, τα οποία παρεμβαίνουν αρνητικά στη μάθηση των

νέων γνώσεων (Diakidoy, 1999). Για το λόγο αυτό, οι εκπαιδευτικοί ψυχολόγοι άρχισαν να θεωρητικοποιούν σχετικά με τις σύνθετες γνωστικές διαδικασίες που εμπλέκονται στην τροποποίηση των παρανοήσεων (εννοιολογική αλλαγή) και στη συνέχεια αναζήτησαν αποτελεσματικούς τρόπους για την επίτευξη αυτής της εννοιολογικής αλλαγής (van den Broek & Kendeou, 2008). Σύμφωνα με τους Posner, Strike, Hewson και Gertzog (1982), αυτό οδήγησε στο Εννοιολογικό Μοντέλο Αλλαγής (*Conceptual Change Model - CCM*) το οποίο προϋποθέτει πως για κάθε εννοιολογική αλλαγή πρέπει να πληρούνται τέσσερις βασικές παράμετροι. Αρχικά, ο μαθητής πρέπει να νιώσει δυσαρέσκεια με την επικρατούσα ιδέα, ενώ παράλληλα η κάθε νέα έννοια πρέπει να είναι διαθέσιμη. Επιπλέον, θα πρέπει να αποδειχθεί η αξιοπιστία της κάθε νέας έννοιας/ιδέας και τέλος ο μαθητής να κατανοήσει πως αυτή η έννοια είναι τόσο χρήσιμη όσο και κατάλληλη γι' αυτόν. Βέβαια, για να ενισχυθεί πρακτικά η κάθε εννοιολογική αλλαγή (*conceptual change*) θα πρέπει να δοθεί βαρύτητα στην αλλαγή της δομής των κειμένων. Η έρευνα των Goldman και Bizanz (2002) έδειξε πως πολύ συχνά υπάρχει έλλειψη σαφήνειας στις κεντρικές ιδέες και έννοιες στα κείμενα με αποτέλεσμα να αποτυγχάνεται η σωστή πληροφόρηση των αναγνωστών από την επεξεργασία του κειμένου. Στην προσπάθεια για να βελτιωθεί η σαφήνεια των κειμένων, χρειάζεται να ενισχυθεί η συνοχή μέσω των απεριόριστων συνδέσεων ανάμεσα στα στοιχεία τα οποία θα οδηγήσουν σε καλύτερη μνήμη των πληροφοριών υπό μορφή κειμένου, ειδικότερα σε αναγνώστες με λιγότερες ικανότητες (van den Broek & Kendeou, 2008).

Όπως έχει ήδη επισημανθεί, οι παρανοήσεις παρεμβαίνουν αρνητικά στη μάθηση των νέων γνώσεων (Diakidoy, 1999· Schoon, 1989) και δυσχεραίνουν κάθε προσπάθεια για αφομοίωση της παρεχόμενης επιστημονικής γνώσης (Καρανίκας, Κόκκοτας & Καριώτογλου, 1996, σ. 254). Γι' αυτό το λόγο, είναι σημαντικό να τονιστεί πως η επιτυχία ή η αποτυχία της κατανόησης των ερμηνευτικών κειμένων επηρεάζεται από αρκετούς σημαντικούς παράγοντες (Kendeou & van den Broek, 2007· Kendeou et al., 2011). Μερικοί από αυτούς είναι πρωτίστως τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του αναγνώστη αλλά και οι ιδιότητες του κειμένου. Όσον αφορά τον πρώτο παράγοντα, τα χαρακτηριστικά του αναγνώστη, υπάρχουν πολλές αποδείξεις ότι η ποσότητα⁹ (*quantity*) της προϋπάρχουσας γνώσης επηρεάζει την ανάγνωση των επιστημονικών κειμένων (Kendeou & van den Broek, 2007). Αρκετές έρευνες (Kowalski & Taylor, 2011· Meyer, 1999) υποστηρίζουν το πλεονέκτημα που έχουν οι αναγνώστες με υψηλό δείκτη γνώσεων,

⁹ Ποσότητα: η ποσότητα αναφέρεται στο ποσό ή το μέγεθος των γνώσεων που έχει ένας αναγνώστης (Kendeou & van den Broek, 2005).

σχετικά με τα θέματα που περιγράφονταν στα συγκεκριμένα κείμενα, σε αντίθεση με τους αναγνώστες που έχουν χαμηλό δείκτη γνώσεων στην ανάγνωση των κειμένων. Εκτός από την ποσότητα υπάρχει και η ποιότητα (*quality*) της προϋπάρχουσας γνώσης. Η ποιότητα, όπως έχει ήδη διατυπωθεί, αναφέρεται στην ακρίβεια των γνώσεων, των αναγνωστών, και ερευνήθηκε κυρίως στις ανακριβείς ιδέες των μαθητών σε θέματα φυσικών επιστημών (Kendeou et al., 2003· Kendou & van den Broek, 2005· 2007).

Ο δεύτερος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την κατανόηση των πληροφοριών σε επιστημονικά κείμενα είναι η δομή των συγκεκριμένων κειμένων (Kendou & van den Broek, 2007). Σύμφωνα με τους Kendou και van den Broek (2007) υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους οι συγγραφείς έχουν το πλεονέκτημα να οργανώσουν τις απόψεις τους στα επιστημονικά κείμενα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία διαφορετικών δομών. Τα πιο πάνω υποστηρίχθηκαν και από το Meyer (1999) ο οποίος απέδειξε ότι η κατανόηση των αναγνωστών επηρεάζεται από τη δομή του κειμένου, η οποία χρησιμοποιείται για τη μεταβίβαση των πληροφοριών. Τα συγκεκριμένα κείμενα που χρησιμοποιούνται για την οργάνωση του υλικού σε επιστημονικά κείμενα και επανειλημμένα έχουν βρεθεί να είναι αποτελεσματικά για την αλλαγή των παρανοήσεων των αναγνωστών είναι τα κείμενα αντιπαράθεσης (*refutation texts*) (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008).

Χαρακτηριστικά των αναγνωστών

Τα χαρακτηριστικά των αναγνωστών που ασκούνται κατά τη διάρκεια της κατανόησης, αφορούν τη χωρητικότητα της μνήμης εργασίας, την αναγνωστική ικανότητα, την προϋπάρχουσα γνώση, τα κίνητρα και πολλά άλλα, που σε μεγάλο βαθμό διαμορφώνουν αυτό που θα κάνει εντύπωση ή θα διαφοροποιηθεί από αυτά που έχουν διαβαστεί (Kendeou & Trevors, in press). Στη συγκεκριμένη έρευνα αναπτύσσονται οι έννοιες της αναγνωστικής ικανότητας και της μνήμης εργασίας.

Αναγνωστική ικανότητα/δεξιότητα (*Reading skills*)

Η αναγνωστική λειτουργία είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και επιπλέον κρίνεται πολύ σημαντική γιατί είναι το μέσο με το οποίο οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν γνώσεις, να επικοινωνήσουν και να οδηγηθούν σε επαγγελματική επιτυχία. Η αναγνωστική ικανότητα/δεξιότητα είναι διαχρονικά συνδεδεμένη με τη σχολική επιτυχία ή αποτυχία του κάθε μαθητή, γι' αυτό και η κατάκτησή της αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα τόσο για τη μαθησιακή όσο και για τη γενικότερη ψυχοκοινωνική ανάπτυξή του (Κολιάδη, Μυλωνά, Κουμπιά & Βάρφη, 2011· Lipson, 1982· Τσιβουλός, 2011).

Διάφοροι ερευνητές κατέληξαν στο ενδιαφέρον πόρισμα ότι συνήθως οι μαθητές που έχουν χαμηλή αναγνωστική επίδοση έχουν αυξημένες πιθανότητες να οδηγηθούν «σε σχολική αποτυχία, απόρριψη από τους δασκάλους και τους συμμαθητές τους, χαμηλή αυτοαντίληψη και αυτοεκτίμηση, προβλήματα συμπεριφοράς, σχολική εγκατάλειψη, ανεργία και παραπτωματικότητα» (Κολιάδη κ.ά., 2011, σ. 2).

Η διαδικασία τόσο για την ανάπτυξη της αναγνωστικής δεξιότητας όσο και της γραφής αρχίζει πολύ νωρίς για τα παιδιά, πριν ακόμη από τη φοίτησή τους στην προδημοτική εκπαίδευση. Τα παιδιά αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον ανακαλύπτουν το γραπτό λόγο και σταδιακά αφού εξοικειωθούν με αυτόν αναπτύσσουν εκείνες τις δεξιότητες που τους βοηθούν αρχικά να κωδικοποιήσουν και στη συνέχεια να αποκωδικοποιήσουν τις λέξεις και ακολούθως να εξαγάγουν συμπεράσματα και νοήματα από αυτές. Η συγκεκριμένη διαδικασία που περιλαμβάνει αυτές τις αναγνωστικές ικανότητες, δεξιότητες και γνώσεις που αποκτά το παιδί πριν τη συστηματική του φοίτηση στο δημοτικό σχολείο, ονομάζεται από τους ερευνητές ως «αναδυόμενος αλφαριθμητισμός» (Κολιάδη κ.ά., 2011). Για την αποτελεσματική κατάκτηση της αναγνωστικής ικανότητας θεωρούνται αναγκαίες οι δεξιότητες της ακουστικής κατανόησης, της ανάπτυξης ενός πλούσιου λεξιλογίου, της αφηγηματικής ικανότητας, της ικανότητας να αντιλαμβάνονται ότι ένα κείμενο περιλαμβάνει ένα μήνυμα που είτε πληροφορεί τον αναγνώστη είτε τον διασκεδάζει και της φωνολογικής επίγνωσης¹⁰. Η φωνολογική επίγνωση θεωρείται η σημαντικότερη δεξιότητα που πρέπει να έχουν οι μαθητές γιατί τους κάνει πιο ικανούς στο να αποκτήσουν και την αναγνωστική ικανότητα. Επιπρόσθετα, έχει διαπιστωθεί μεγάλος βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στην αναγνωστική ικανότητα και τη φωνολογική επίγνωση. Επιπλέον, διάφοροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ειδοποιός διαφορά ανάμεσα σε φτωχούς και άριστους αναγνώστες είναι το επίπεδο της φωνολογικής τους επίγνωσης, το οποίο αποτελεί και ένα από τα βασικά κριτήρια για την πρόβλεψη της μετέπειτα σχολικής επιτυχίας ή αποτυχίας τους (Κολιάδη κ.ά., 2011· Tanhenbaum, Torgensen & Wagner, 2006· Τσιβουλιάς, 2011).

Για τους περισσότερους ενήλικες αναγνώστες, η διαδικασία της κατανόησης του γραπτού λόγου σε αρκετές περιπτώσεις γίνεται αυτόματα με αποτέλεσμα να μην είναι γνωστές οι διαδικασίες ή οι στρατηγικές που χρησιμοποιούν. Σύμφωνα με τον van den Broek (1994) χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια μπορούμε κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης να

¹⁰ Η φωνολογική επίγνωση είναι η ικανότητα των παιδιών να αντιλαμβάνονται ότι ο προφορικός λόγος αποτελείται από προτάσεις, όπου οι προτάσεις περιλαμβάνουν λέξεις και οι λέξεις με τη σειρά τους περιλαμβάνουν συλλαβές. Οι συλλαβές αποτελούνται από φωνήματα τα οποία είναι οι ήχοι στους οποίους αναλύονται οι λέξεις, π.χ. η λέξη μωρό, έχει τέσσερα φωνήματα (/μ/, /ω/, /ρ/, /ο/) (Τσιβουλιάς, 2011).

εντοπίζουμε γράμματα, να αποκωδικοποιούμε λόγια, να κατανοούμε το νόημα διαφόρων προτάσεων και να καταλήγουμε σε διάφορα συμπεράσματα τα οποία συνδέουν διαφορετικά μέρη ενός κειμένου. Ωστόσο, με λίγη περισσότερη προσπάθεια μπορούμε κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης να δημιουργούμε συνδέσεις ανάμεσα στο κείμενο και τις προϋπάρχουσές μας γνώσεις, να αναγνωρίζουμε τα διάφορα θέματα και κατ' επέκταση να εφαρμόζουμε τις νέες πληροφορίες που αποκτήθηκαν από το κείμενο σε νέες καταστάσεις (Kendeou & Trevors, in press).

Υπάρχουν διάφορα μοντέλα ανάγνωσης τα οποία παρουσιάζουν με συνοπτικό τρόπο ένα πλαίσιο το οποίο περιγράφει τόσο τις διαδικασίες όσο και τις δεξιότητες που εμπλέκονται όταν οι αναγνώστες προχωρούν στην κατανόηση των κειμένων. Μια βασική αρχή του μοντέλου SVR (*Simple View of Reading*) υποστηρίζει πως για να μπορέσει ένας αναγνώστης να κατανοήσει το γραπτό λόγο πρέπει να μπορεί να αποκωδικοποιεί και να έχει δεξιότητες κατανόησης. Όσον αφορά τη δεξιότητα της αποκωδικοποίησης, αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ότι εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από άλλες δεξιότητες όπως η φωνολογική επίγνωση, η ευχέρεια λόγου και το πλούσιο λεξιλόγιο (Compton, 2000· Tanhenbaum et al., 2006). Επιπλέον, αρκετοί ερευνητές απέδειξαν πως βελτιώνοντας την αποκωδικοποίηση μέσω της διδασκαλίας λεξιλογίου και της επαναλαμβανόμενης ανάγνωσης μπορούσαν να βελτιώσουν και την αναγνωστική ικανότητα (Hoover & Gough, 1990· Kendeou & Trevors, in press).

Μνήμη εργασίας (*working memory*)

Η μνήμη εργασίας περιλαμβάνει την προσωρινή αποθήκευση και επεξεργασία πληροφοριών (Baddeley, 2007· Just & Carpenter, 1992· Kendeou & Trevors, in press). Ειδικότερα αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου για τη διατήρηση, τη διαχείριση και την αποθήκευση διάφορων πληροφοριών για μικρό χρονικό διάστημα, μερικών μόνο δευτερολέπτων (10-15) σε μία κατάσταση ενεργούς συνείδησης. Πιο αναλυτικά, η μνήμη εργασίας αξιολογεί την ικανότητα που έχει το άτομο για να διατηρεί σχετικές πληροφορίες σε ενεργό κατάσταση, καθώς και να ρυθμίζει τον έλεγχο επεξεργασίας τους. Αυτό σημαίνει ότι το άτομο κατά την ενεργοποίηση της μνήμης εργασίας, θυμάται κάποια στοιχεία ενώ κάποια άλλα απλά τα παραβλέπει ή τα αναστέλλει. Παραδείγματα καθημερινής λειτουργίας του συστήματος της μνήμης εργασίας, το οποίο βρίσκεται σε συνεχή ισχύ, αποτελούν η αποθήκευση της διεύθυνσης κάποιου ατόμου ενώ ταυτόχρονα ακούγονται οι οδηγίες για το πώς θα μεταβεί το άτομο στη συγκεκριμένη διεύθυνση, ή η ακρόαση μιας ακολουθίας γεγονότων σε μια ιστορία με την παράλληλη προσπάθεια να γίνει κατανοητό το νόημά της (Swanson, Zheng & Jerman, 2009).

Η μνήμη εργασίας αναπτύσσεται κατά την παιδική ηλικία και μέχρι τα πρώτα χρόνια της ζωής ενός ενήλικα και κρίνεται απαραίτητη για τη μάθηση. Μελέτες σε μικρά παιδιά (Ackerman, Beier & Boyel, 2002· Baddeley, 2003· 2007· Daneman & Carpenter, 1980), τονίζουν το σημαντικότερο ρόλο της μνήμης εργασίας στην εκμάθηση της γλώσσας, υποστηρίζοντας πως αυτό το μνημονικό σύστημα πιθανότατα να εξελίχθηκε ταυτόχρονα με την ομιλία. Η μνήμη εργασίας διαφέρει από τη βραχυπρόθεσμη μνήμη (*short-term memory*), η οποία αφορά την απλή αποθήκευση πληροφοριών. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός πως δεν υπάρχει μό ο μία εγκεφαλική περιοχή στην οποία αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες που μαθαίνουμε. Η πολύ μεγαλύτερη και περισσότερο παθητική αποθήκευση πληροφορίας ονομάζεται μακροπρόθεσμη μνήμη (*long-term memory*).

Ο εγκέφαλος έχει αναπτύξει ένα σύστημα στο οποίο μπορεί τόσο να συγκρατεί όσο και να επεξεργάζεται με ακριβή λεπτομέρεια τις διάφορες ποσότητες πληροφοριών που δέχεται. Πιο απλά λειτουργεί όπως το σημειωματάριο, μέσα στο οποίο το άτομο μπορεί να κρατά πρόχειρα ονόματα ή αριθμούς τηλεφώνων, τα οποία δε χρειάζεται να θυμάται για αρκετό χρόνο. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται από το κάθε άτομο για να θυμάται όσα λέγονται για όσο διάστημα χρειάζεται, έτσι ώστε να μπορεί τόσο να παρακολουθεί τη ροή μιας συζήτησης όσο και για να κάνει νοερούς μαθηματικούς υπολογισμούς ή για να θυμάται πού άφησε τα κλειδιά του. Η ακρίβεια είναι το βασικό και αναγκαίο γνώρισμα σε αυτό το σύστημα, το οποίο αφορά την περιορισμένη χωρητικότητα και διάρκεια. Μέσα από έρευνες (Baddeley, 2007· Swanson et al., 2009) διαπιστώθηκε πως ο άνθρωπος μπορεί να διατηρεί στη μνήμη εργασίας του εφτά (+/- 2) πράγματα, γι' αυτό και οι περισσότεροι αριθμοί τηλεφώνου έχουν συνήθως 7 ή 8 αριθμούς.

Όπως αναφέρουν οι Νταϊφώτη-Παπαδοπούλου, Γιακουμάκη και Κωστόπουλος (2007) «ένα κεντρικό εκτελεστικό σύστημα ελέγχει τη ροή της πληροφορίας, υποβοηθούμενο από δύο πρόσθετα μνημονικά αποθηκευτικά συστήματα. Υπάρχει ένα φωνολογικό αποθηκευτικό σύστημα μαζί με ένα κύκλωμα σιωπηλής δοκιμής – το κομματάκι του εγκεφάλου που χρησιμοποιείτε για να πείτε πράγματα στον εαυτό σας. Ακόμη και αν διαβάζετε λέξεις ή αριθμούς, η πληροφορία θα μετασχηματιστεί σε ένα φωνολογικό κώδικα και θα αποθηκευτεί για μικρό χρονικό διάστημα σε αυτό το διμερές σύστημα. Υπάρχει και ένα οπτικό αποτύπωμα (σημειωματάριο) που μπορεί να συγκρατήσει εικόνες αντικειμένων για αρκετό χρονικό διάστημα, ώστε να μπορέσετε να τις επεξεργαστείτε με το μυαλό σας» (σ.2).

Όπως έχει ήδη επισημανθεί, η χωρητικότητα της μνήμης εργασίας, είναι περιορισμένη και επιπλέον διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο (Baddeley & Logie, 1999·

Baddeley, 2010· Kendeou & Trevors, in press· Swanson et al., 2009). Η μνήμη εργασίας βοηθά το άτομο να εκτελέσει μια εργασία όπως η νοητική αριθμητική. Εντούτοις μια ξαφνική απόσπαση της προσοχής οδηγεί στην απώλεια των πληροφοριών με αποτέλεσμα να πρέπει το άτομο να αρχίσει ξανά από το μηδέν. Επιπλέον, η μνήμη εργασίας εξαρτάται από την κατηγορία των στοιχείων καθώς και από τα χαρακτηριστικά τους. Για παράδειγμα, μπορούμε να κρατήσουμε στη μνήμη εργασίας περισσότερα ψηφία αντί για γράμματα και περισσότερες μικρές λέξεις συγκριτικά με μεγαλύτερες λέξεις (Swanson, Cochran & Ewers, 1989). Ωστόσο αυτοί οι περιορισμοί στη μνήμη εργασίας εξαφανίζονται όταν το κάθε άτομο επεξεργαστεί πληροφορίες από τη μακροπρόθεσμη μνήμη (μόνιμη αποθήκευση πληροφοριών). Αυτό συμβαίνει επειδή αυτές οι πληροφορίες είναι ήδη οργανωμένες σε σχήματα.

Σε διάφορες δραστηριότητες ανάγνωσης που απαιτείται από τους αναγνώστες να διατηρήσουν τις πληροφορίες με την πάροδο του χρόνου, που περιλαμβάνουν συντακτικά σύνθετες προτάσεις ή περιλαμβάνουν παρέμβαση, αυτό είναι πολύ πιο δύσκολο για τους αναγνώστες με χαμηλά ποσοστά μνήμης εργασίας συγκριτικά με τους αναγνώστες με μεγάλη διάρκεια μνήμης εργασίας (Kendeou & Trevors, in press· Swanson et al., 2009). Έτσι οι διαδικασίες στην κατανόηση από την ανάγνωση ενός κειμένου στηρίζονται στη χωρητικότητα της μνήμης εργασίας. Επιπρόσθετα, η μνήμη εργασίας επηρεάζει το κατά πόσο ένας αναγνώστης μπορεί να κρατήσει τις πληροφορίες ενός κειμένου έτσι ώστε να καταλήξει σε συμπεράσματα τόσο σύμφωνα με τα κείμενα που έχουν ήδη παρουσιαστεί όσο και σύμφωνα με την προϋπάρχουσα γνώση που βρίσκεται στη μακροπρόθεσμή τους μνήμη κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της νέας πληροφορίας (Kendeou & Trevors, in press).

Ο κάθε περιορισμός στη μνήμη εργασίας πιθανότατα οδηγεί και σε αρνητικά αποτελέσματα στην κατανόηση της ανάγνωσης (*reading comprehension*). Λόγω των περιορισμών στην ενεργοποίηση και την αποθήκευση των πληροφοριών, οι ατομικές διαφορές στη χωρητικότητα της μνήμης εργασίας προσδιορίζουν την αποτελεσματικότητα της γνωστικής διαδικασίας κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης, που επηρεάζουν άμεσα την κατανόηση και την καταγραφή σημειώσεων (Just & Carpenter, 1992· Kendeou & Trevors, in press).

Ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για τη μέτρηση της μνήμης εργασίας είναι η ανάγνωση προτάσεων από το άτομο, στη συνέχεια η επαλήθευση των προτάσεων και ακολούθως η ανάκληση της τελευταίας λέξης από τον αναγνώστη. Οι ατομικές διαφορές των μαθητών σχετικά με την απόδοση της μνήμης εργασίας τους συνδέονται στενά με μια σειρά από γνωστικές δεξιότητες όπως η ανάγνωση, η ορθογραφία, η

κατανόηση, τα μαθηματικά και οι φυσικές επιστήμες (Alloway, 2009). Αξιοσημείωτο είναι και το ότι η Alloway (2009· 2010) σε έρευνές της απέδειξε ότι η επιτυχία των μαθητών, σχεδόν σε όλους τους τομείς της μάθησης σχετιζόταν περισσότερο με το πόσο καλή είναι η μνήμη εργασίας τους σε σύγκριση με το βαθμό του δείκτη νοημοσύνης τους (*IQ*). Πιο αναλυτικά, διαπιστώθηκε πως ενώ κάποιοι μαθητές αξιολογήθηκαν με κανονική-μέση βαθμολογία στο δείκτη νοημοσύνης, εντούτοις είχαν κακές επιδόσεις στη μάθηση (Alloway, 2010).

Αυτό επιβεβαιώνεται και από άλλα πορίσματα ερευνών (Alloway, Gathercole, Willis & Adams, 2004· Alloway, 2010) που υποστηρίζουν ότι η μνήμη εργασίας είναι ακόμη πιο σημαντική κατά τη διαδικασία της μάθησης από ότι άλλες γνωστικές δεξιότητες όπως για παράδειγμα ο δείκτης νοημοσύνης. Επιπλέον, η Alloway (2009· 2010) σε έρευνές της σε μαθητές ηλικίας πέντε ετών, σχετικά με τη μνήμη εργασίας και το δείκτη νοημοσύνης, διαπίστωσε πως η μνήμη εργασίας ήταν καλύτερος προγνωστικός δείκτης για τα μαθησιακά αποτελέσματα στην ανάγνωση, την ορθογραφία και τα μαθηματικά ακόμη και έξι χρόνια αργότερα, με τους ίδιους μαθητές. Επιπρόσθετα, στις ίδιες έρευνες παρατηρήθηκε πως η μνήμη εργασίας σε αντίθεση με το δείκτη νοημοσύνης, φαίνεται να είναι σχετικά ανεπηρέαστη από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος, όπως το μορφωτικό και κοινωνικό-οικονομικό υπόβαθρο των γονιών (Alloway et al., 2004).

Όπως επισημαίνει συγκεκριμένη έρευνα που διεξήχθη στο Ηνωμένο Βασίλειο (Alloway, 2009) σε 3000 χιλιάδες μαθητές της δημοτικής εκπαίδευσης, το 10% των μαθητών, δηλαδή ο ένας στους δέκα, αντιμετωπίζει δυσκολίες στη μνήμη εργασίας. Πιο αναλυτικά αυτοί οι μαθητές είχαν χαμηλά επίπεδα απόδοσης τόσο στην ανάγνωση όσο και τα μαθηματικά, γεγονός που υποδηλώνει ότι το χαμηλό επίπεδο δεξιοτήτων στη μνήμη εργασίας αποτελεί και υψηλό παράγοντα κινδύνου για τη σχολική αποτυχία. Επιπλέον, αυτό επιβεβαιώνει με αδιάσειστα στοιχεία ότι η μνήμη εργασίας έχει επιπτώσεις σε όλους τους τομείς της εκπαίδευσης, ξεκινώντας από την προδημοτική έως και την ανώτατη εκπαίδευση (Swanson et al., 2009). Αυτό σημαίνει ότι η μνήμη εργασίας αποτελεί μια βασική γνωστική ικανότητα που είναι αναγκαία για να εκτελεστούν διάφορες δραστηριότητες, και επιπλέον χρησιμοποιείται τόσο σε βασικά μαθήματα όπως η ανάγνωση, τα μαθηματικά και οι φυσικές επιστήμες, καθώς και ειδικά μαθήματα όπως η τέχνη και η μουσική.

Το επόμενο σημαντικό εύρημα από τις μελέτες που έγιναν σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στη μνήμη εργασίας, είναι το ότι οι εκπαιδευτικοί συνήθως περιγράφουν αυτούς τους μαθητές ως πολύ αφηρημένους κατά τη διδασκαλία και επιπλέον είναι ιδιαίτερα απρόσεκτοι, έχοντας περιορισμένη προσοχή και

ανταπόκριση (Alloway & Gathercole, 2006· Alloway, 2010). Σημαντικό επίσης είναι και το ότι οι μαθητές με δυσκολίες στη μνήμη μάθησης συνήθως ξεχνούν εύκολα τόσο τα πράγματα που κάνουν όσο και τα πράγματα που έχουν μάθει, δυσκολεύονται στην ανάκληση οδηγιών και παραλείπουν να ολοκληρώνουν τις εργασίες τους. Πρόσθετα, σε καθημερινές δραστηριότητες μέσα στην τάξη, κάνουν συχνά απρόσεκτα λάθη, κυρίως στο γράψιμο καθώς και στη λύση προβλημάτων (Alloway, 2009· Baddeley & Logie, 1999).

Ένα πολύ σημαντικό πόρισμα είναι ότι οι μαθητές με προβλήματα στη μνήμη εργασίας χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να επεξεργαστούν τις πληροφορίες από το περιβάλλον σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές (Swanson et al., 2009). Έτσι δεν είναι σε θέση ούτε να αντιμετωπίσουν χρονικά δραστηριότητες αλλά ούτε και να παρουσιάζουν γρήγορα τις διάφορες πληροφορίες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, αρκετά συχνά αυτοί οι μαθητές να εγκαταλείπουν τις δραστηριότητες μάθησης με μεγάλη απογοήτευση (Alloway, 2009).

Κλείνοντας, έρευνες όπως αυτές που έχουν αναφερθεί αποδεικνύουν ότι οι μαθητές με χαμηλή ικανότητα αποθήκευσης υλικού στη μνήμη εργασίας τους, ανάλογα έχουν και αυξημένα ποσοστά για μελλοντική χαμηλή επίδοση σε όλα τα μαθήματα και κατ' επέκταση μειωμένη ακαδημαϊκή πρόοδο. Χωρίς την έγκαιρη παρέμβαση, τα όποια ελλείμματα υπάρχουν στη μνήμη εργασίας θα συνεχίσουν να υπάρχουν με αποτέλεσμα το συνεχιζόμενο συμβιβασμό της κάθε πιθανότητας ενός μαθητή για ακαδημαϊκή επιτυχία (Alloway, 2009· Baddeley & Logie, 1999).

Τα κείμενα αντιπαράθεσης (*refutation text*) και ο ρόλος τους στις φυσικές επιστήμες

Όπως έχει παρουσιαστεί και αναλυθεί στις προηγούμενες ενότητες, η διαδικασία (μέθοδος) που θα διευκολύνει την εννοιολογική αλλαγή, είναι πολυσύνθετη και περιλαμβάνει πολλούς παράγοντες. Από έρευνες έχει αποδειχτεί πως τα ερμηνευτικά κείμενα¹¹ (*expository text*) δεν είναι τόσο αποτελεσματικά στην προώθηση της εννοιολογικής αλλαγής (Guzzetti et al., 1993). Έτσι, αρκετοί ερευνητές (Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· McNamara, Kintsch, Songer & Kintsch, 1996) ανέπτυξαν διάφορες στρατηγικές για τη δημιουργία νέων κειμένων. Ένα τέτοιο είδος κειμένου που σχεδιάστηκε με σκοπό την προώθηση της

¹¹ *Ερμηνευτικά κείμενα*: είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος κειμένων στα σχολικά βιβλία (Diakidoy, Kendeou & Ioannides, 2003). Τα ερμηνευτικά κείμενα χρησιμοποιούνται κυρίως διότι πληροφορούν και περιγράφουν. Ωστόσο, πολύ συχνά περιλαμβάνουν άγνωστες πληροφορίες.

εννοιολογικής αλλαγής είναι τα κείμενα αντιπαράθεσης¹². Τα κείμενα αντιπαράθεσης είναι κείμενα εξειδικευμένης μορφής, τα οποία στηρίζονται στο μοντέλο της εννοιολογικής αλλαγής, που εισηγήθηκε ο Posner et al. (1982). Τα κείμενα αντιπαράθεσης εξ ορισμού περιλαμβάνουν τρία σημαντικά στοιχεία: α) παρουσιάζουν την παρανόηση στον αναγνώστη, β) δίνουν τη σαφή αντιπαράθεση της παρανόησης και γ) παρουσιάζουν την επιστημονικά αποδεκτή γνώση/ιδέα (Tippett, 2004). Επιπλέον, τα κείμενα αντιπαράθεσης είναι τα μόνα που χρησιμοποιούνται για να πείσουν τους μαθητές να εντοπίσουν τις παρανοήσεις τους, να αλλάξουν τις πεποιθήσεις τους και στη συνέχεια να εξηγήσουν τις σωστές ιδέες (Guzzetti et al., 1993· Kendeou & van den Broek, 2008· Palmer, 2003). Αυτό συμβαίνει γιατί τα κείμενα αντιπαράθεσης αναφέρονται απευθείας στις παρανοήσεις και δημιουργούν εννοιολογικές/γνωστικές συγκρούσεις, εξηγώντας γιατί δεν είναι επιστημονικά αποδεκτή η συγκεκριμένη ανακριβής έννοια και τέλος δίνουν τη σωστή επιστημονική ερμηνεία έτσι ώστε να πείσουν τους αναγνώστες να αναθεωρήσουν τα «πιστεύω» τους (Guzzetti et al., 1993· Maria & MacGinitie, 1987).

Ειδικότερα, η γνωστική σύγκρουση είναι «μια από τις διαδικασίες που έχω ως στόχο την επίτευξη της αναδιοργάνωσης των νοητικών σχημάτων σε άλλα ευρύτερα, πληρέστερα και εγγύτερα στο επιστημονικό μοντέλο» (Μαρκαντώνης, Δημητρακάκης & Μανιάτης, 2004, σ. 17). Επιπρόσθετα, τα κείμενα αντιπαράθεσης, σε αντίθεση με τα ερμηνευτικά κείμενα, χρησιμοποιούν αφηγηματική γλώσσα η οποία βοηθά τους αναγνώστες να κατανοούν περισσότερο τις επιστημονικές αντιλήψεις, πετυχαίνοντας ταυτόχρονα και την καλύτερη απομνημόνευσή τους (Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011). Άλλωστε, «η κατανόηση και η απομνημόνευση δεν προκύπτουν με την εναποθέτηση ιδεών στα ράφια ενός παθητικού μυαλού» (Βαρσάμου κ.ά., 2011, σ.1064), διότι το μυαλό ανάλογα θα επιλέξει, θα διατηρήσει και θα μετασχηματίσει τις διάφορες πληροφορίες που δέχεται. Παραδείγματα ενός ερμηνευτικού κειμένου και ενός κειμένου αντιπαράθεσης σχετικά με τη δημιουργία των εποχών είναι τα ακόλουθα:

A) Ερμηνευτικό κείμενο (62 λέξεις)

«Υπάρχουν τέσσερις εποχές-χειμώνας, άνοιξη, καλοκαίρι και φθινόπωρο. Κάθε εποχή έχει το δικό της καιρό και θερμοκρασίες. Αυτές οι διαφορές υπάρχουν επειδή η γωνιά των ακτίνων του ήλιου, αλλάζει καθώς η γη κινείται γύρω από τον ήλιο. Στον Καναδά, η γη το

¹² *Κείμενα αντιπαράθεσης*: τα κείμενα στα οποία οι σωστές έννοιες έρχονται σε σύγκρουση με τις λανθασμένες (Hynd & Alvermann, 1985).

καλοκαίρι έχει κλίση προς τον ήλιο. Οι ακτίνες του ήλιου φωτίζουν σχεδόν από εναέρια. Αυτό σημαίνει περισσότερη ζέστη και μεγαλύτερη μέρα» (Tippett, 2004, σ. 187).

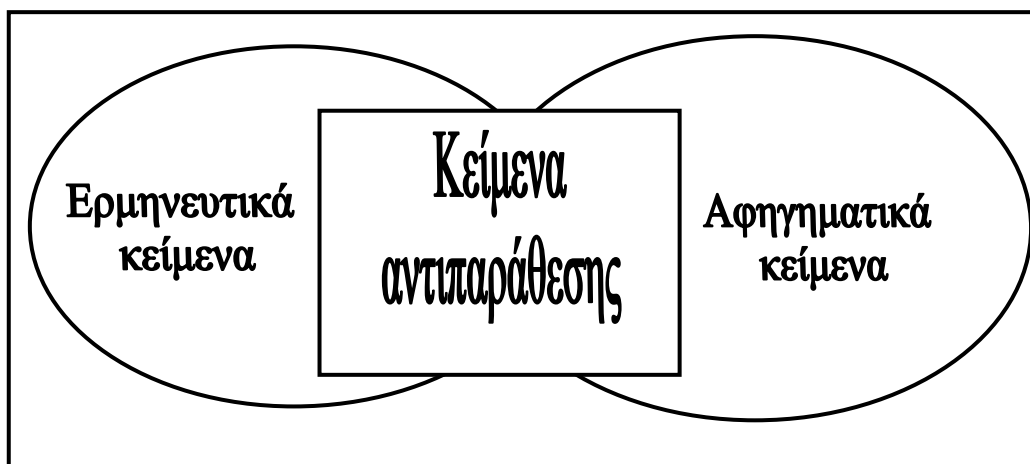
B) Κείμενο αντιπαράθεσης (65 λέξεις)

«Μερικοί άνθρωποι πιστεύουν ότι είναι πιο ζέστη το καλοκαίρι, επειδή η γη είναι πιο κοντά στον ήλιο. Αυτό όμως είναι λάθος. Στον Καναδά, κατ' ακρίβεια η γη είναι πιο κοντά στον ήλιο το χειμώνα! Η δημιουργία των εποχών δεν οφείλεται στην απόσταση της γης από τον ήλιο. Οφείλεται στη γωνιά των ακτίνων του ήλιου. Το καλοκαίρι συμβαίνει όταν η γη έχει κλίση προς τον ήλιο» (Tippett, 2004, σ. 187).

Αυτά τα κείμενα σύμφωνα με τους Diakidoy, Kendeou και Ioannides (2003), δοκιμάστηκαν στην εκπαίδευση και ειδικότερα στο μάθημα των φυσικών επιστημών, όπου και διαπιστώθηκε πως οι μαθητές οι οποίοι τα διάβασαν μπόρεσαν να αναθεωρήσουν τις παρανοήσεις τους και στη συνέχεια να επιδοθούν σε εννοιολογική αλλαγή. Είναι αξιοσημείωτο και το γεγονός πως στην ίδια έρευνα (Diakodoy et al., 2003) διαπιστώθηκε πως οι μαθητές που διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης είχαν πολύ πιο καλά αποτελέσματα σε σχέση με τους μαθητές που διάβασαν τα ερμηνευτικά κείμενα ή τα κείμενα με βασικές οδηγίες στις φυσικές επιστήμες. Η σχέση ανάμεσα στα κείμενα αντιπαράθεσης με τα άλλα δύο είδη κειμένων παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2.

Διάγραμμα 2

Σχέση ανάμεσα στα διάφορα είδη κειμένων.



Πηγή: Tippett (2004), σ. 29.

Τα πιο πάνω αποτελέσματα ενισχύονται και από την έρευνα των Maria και MacGinitie (1987), που έγινε σε μαθητές του 5^{ου} και 6^{ου} σχολικού επιπέδου, η οποία ήταν από τις πρώτες που έδειξαν πως η δομή στα κείμενα αντιπαράθεσης, όπου οι παρανοήσεις αναγνωρίζονται και συγχρόνως αντικρούονται ακολουθώντας τις οδηγίες του κειμένου,

ήταν η πιο αποτελεσματική σε σχέση με τα ερμηνευτικά κείμενα, τα οποία απλά παρουσιάζουν τις νέες πληροφορίες. Αξιοσημείωτο ωστόσο είναι το πολύ ενδιαφέρον πόρισμα πως τα θετικά αποτελέσματα των κειμένων αντιπαράθεσης αποδείχθηκαν και μέσα από μια απλή πρόταση η οποία περιείχε την απαραίτητη πληροφορία (Woloshyn, Paivio & Pressley, 1994).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα ενδυναμώθηκαν όταν τα κείμενα αντιπαράθεσης ενισχύθηκαν και από άλλες ενέργειες. Τέτοιες ενέργειες σχετίζονται με τη δημιουργία ομάδας συζήτησης μετά την ανάγνωση των κειμένων αντιπαράθεσης, την επεξεργασία ερωτήσεων που οδηγεί τους μαθητές στον αναστοχασμό αλλά και στην κατανόηση γιατί μια κατάσταση είναι πραγματική και τέλος την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης η οποία στοχεύει στο να αντιληφθούν και κατόπιν να κατανοήσουν οι μαθητές ότι αυτό που θα διαβάσουν πιθανό να διαφέρει από αυτό που ξέρουν ή πιστεύουν (Diakidoy et al., 2003· Woloshyn et al., 1994).

Νοητικές διεργασίες κατά την ανάγνωση

Κατά τη διάρκεια ανάγνωσης κειμένων τα άτομα προβαίνουν στην ενεργοποίηση διαφόρων νοητικών διεργασιών. Ακολουθώς, παρουσιάζονται και αναλύονται με λεπτομέρεια διάφορες νοητικές διεργασίες, όπως αυτές αναφέρονται από διάφορους ερευνητές (Diakidoy et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008):

Ενεργοποίηση προϋπάρχουσας γνώσης (*Associations*): Η προϋπάρχουσα γνώση είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τις διεργασίες αλλά και το βαθμό με τον οποίο τα άτομα κατανοούν και μαθαίνουν μέσα από τα κείμενα. Είναι η γνώση που στηρίζεται κυρίως στην εμπειρία του ατόμου, το οποίο μέσα από τις δικές του προσωπικές ενέργειες έχει να αντιμετωπίσει διάφορες προβληματικές και μη καταστάσεις καταλήγοντας μέσα από διάφορες νοητικές διεργασίες σε συγκεκριμένη γνώση. Επιπλέον, αυτή η γνώση είναι ευέλικτη και λειτουργική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κάθε μαθητή έτσι ώστε να αντιμετωπίσει νέες καταστάσεις στο μέλλον με επιτυχία (Κανάκη, 2003). Επιπρόσθετα αποτελεί τη μακροπρόθεσμη μνήμη των ατόμων. Ειδικότερα στα άτομα με προϋπάρχουσα γνώση, όπως για παράδειγμα οι αναγνώστες που γνωρίζουν εκ των προτέρων το περιεχόμενο συγκεκριμένων κειμένων, διαπιστώθηκε ότι έχουν πολύ καλύτερη μνήμη των πληροφοριών του κειμένου και μπορούν να κάνουν ανάκληση πληροφοριών με συστηματικό τρόπο και συνέπεια, σε αντίθεση με εκείνους τους αναγνώστες που δεν έχουν αυτή τη γνώση (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008· Kendeou & Trevors, in press· Vosniadou & Brewer, 1989).

Εξαγωγή συμπερασμάτων (*Inferences*): Σύμφωνα με τη θεωρία των νοητικών μοντέλων το κάθε άτομο έχει τη δυνατότητα να σκέφτεται λογικά (Johnson–Laird, Girotto & Legrenzi, 1998). Τα άτομα μέσα από δικές τους ενέργειες και χρησιμοποιώντας την προϋπάρχουσα γνώση τους (Kendeou & van den Broek, 2007) εξάγουν τα δικά τους συμπεράσματα τα οποία κρίνουν ως σωστά. Ωστόσο, σε περιπτώσεις περιορισμένης μνήμης τα άτομα δυσκολεύονται στην εξαγωγή συμπερασμάτων (Johnson–Laird et al., 1998). Όσον αφορά τα συμπεράσματα, αυτά χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

1. Επεξηγηματικό Συμπέρασμα (*Elaborative Inference*): δηλώσεις που περιλαμβάνουν σχόλια που βασίζονται στην προϋπάρχουσα γνώση των συμμετεχόντων και εξηγούν την τρέχουσα πρόταση.
2. Συνδετικό Συμπέρασμα (*Connecting Inference*): δηλώσεις που περιλαμβάνουν σχόλια που παραπέμπουν ή συνδέουν στην αμέσως προηγούμενη πρόταση ενός κειμένου και οι οποίες εξηγούν την τρέχουσα πρόταση.
3. Συμπέρασμα Επαναφοράς (*Reinstatement Inference*): δηλώσεις που περιλαμβάνουν σχόλια που παραπέμπουν σε πληροφορίες του κειμένου, όχι όμως στην αμέσως προηγούμενη πρόταση όπως στο συνδετικό συμπέρασμα, έτσι ώστε να εξηγήσουν την τρέχουσα πρόταση.
4. Συμπέρασμα Πρόβλεψης (*Predictive Inference*): δηλώσεις στις οποίες γίνεται προώθηση συμπερασμάτων, που προβλέπουν το επερχόμενο κείμενο ή περιεχόμενο (Kendeou et al., 2011).

Επανάληψη (*Repetition*): Τα άτομα αρκετά συχνά όταν προσπαθούν να λύσουν ένα πρόβλημα ή ακόμη και να εξηγήσουν ένα φαινόμενο επαναλαμβάνουν σχεδόν ολόκληρο το κείμενο. Τα άτομα που συνήθως επαναλαμβάνουν αυτούσιες τις προτάσεις ενός κειμένου χρησιμοποιούν κυρίως τη βραχύχρονη μνήμη, έτσι ώστε να τους δοθεί σχετικός χρόνος για να αναζητήσουν πληροφορίες από την προϋπάρχουσα τους γνώση κάνοντας τις απαραίτητες νοητικές διεργασίες (Baddeley, 2002, 2007· Just & Carpenter, 1992· Kendeou & Trevors, in press).

Παράφραση (*Paraphrase*): Η παράφραση είναι ένας επαναπροσδιορισμός της έννοιας (ουσίας) ενός κειμένου ή ένας επιπλέον τρόπος έκφρασης. Πιο αναλυτικά είναι η διαδικασία που χρησιμοποιούν τα άτομα για να εξηγήσουν ένα κείμενο το οποίο έχουν διαβάσει ή ακούσει χρησιμοποιώντας δικά τους λόγια και συγχρόνως διατηρώντας το γενικό νόημα, έτσι ώστε να υπάρχει συνοχή με αυτό (McNamara, Levinstein & Boonthum, 2004).

Αβεβαιότητα (*Uncertainty*): Για να παρθεί η οποιαδήποτε απόφαση ή εξαγωγή κάποιου συμπεράσματος, το κάθε άτομο ακολουθεί μια λογική διαδικασία, η οποία

στηρίζεται στις διάφορες γνώσεις του. Ωστόσο, αρκετά άτομα μπροστά στην παρουσίαση κάποιου άγνωστου κειμένου ή προβλήματος αναπτύσσουν αισθήματα αβεβαιότητας και ανασφάλειας τα οποία σε συνδυασμό με την αγωνία και το φόβο για την πιθανότητα λάθους, τα οδηγούν σε μια κατάσταση στασιμότητας για την επεξεργασία των πληροφοριών, με αποτέλεσμα τα σχόλιά τους να αντικατοπτρίζουν το γεγονός ότι δεν αισθάνονται σίγουροι για το κείμενο (Kendeou et al., 2011).

Ενεργοποίηση συναισθημάτων (*Emotional Response*): Τα άτομα σε αρκετές περιπτώσεις ανάλογα με αυτό που διαβάζουν ή ακούνε φορτίζονται συναισθηματικά και σε συνδυασμό με τα προσωπικά τους βιώματα εκφράζονται έντονα μέσα από λεκτικά επιφωνήματα και εκφράσεις (Κασουλίδης, 2011).

Στρατηγική Εννοιολογικής Σύγκρουσης (*Conceptual Change*): Η στρατηγική της εννοιολογικής σύγκρουσης περιλαμβάνει τις αντιδράσεις των ατόμων που δείχνουν ότι έχουν προβεί σε διάφορες διεργασίες εννοιολογικής σύγκρουσης (Kendeou & van den Broek, 2007). Οι αναγνώστες με παρανοήσεις ενεργοποιούν περισσότερο την εννοιολογική σύγκρουση σε σχέση με τους αναγνώστες χωρίς παρανοήσεις, κατά τη διάρκεια ανάγνωσης των κειμένων αντιπαράθεσης. Αυτό δε συμβαίνει σε τόσο μεγάλο βαθμό, όταν οι αναγνώστες με παρανοήσεις διαβάζουν κείμενα ελέγχου. Επιπλέον, σε έρευνα των Kendeou και van den Broek (2007) διαπιστώθηκε πως οι αναγνώστες με παρανοήσεις χρησιμοποιούν περισσότερο χρόνο στην ανάγνωση κειμένων αντιπαράθεσης, επειδή ενεργοποιούν την εννοιολογική σύγκρουση. Αυτό συμβαίνει γιατί το συγκεκριμένο είδος κειμένου (αντιπαράθεσης) έρχεται σε αντίθεση με την προϋπάρχουσα γνώση των αναγνωστών, η οποία είναι λανθασμένη. Επιπρόσθετα, όσο περισσότερες εννοιολογικές συγκρούσεις διενεργηθούν από τους αναγνώστες, τότε ανάλογα μεγαλώνει το ποσοστό να οδηγηθούν οι συμμετέχοντες σε σωστά συμπεράσματα, που αυτό τελικά οδηγεί σε καλύτερη ανάκληση των πληροφοριών (Kendeou & van den Broek, 2007).

Μεταγνωστικός έλεγχος (*Metacognitive Processing*): Με τον όρο μεταγνώση, ορίζεται «η γνώση ενός ατόμου για τα γνωστικά φαινόμενα, τις γνωστικές λειτουργίες και τα προϊόντα τους» (Τσίμπλη, 2001, σ. 1). Επιπρόσθετα, η μεταγνώση περιλαμβάνει τη γνώση για τη γνώση (*Knowledge of cognition*) καθώς και τις μεταγνωστικές στρατηγικές (Baker, 1985· Τσίμπλη, 2001). Ειδικότερα, κατά τη διαδικασία του μεταγνωστικού ελέγχου γίνεται διαφοροποίηση ανάλογα με το επίπεδο της κατανόησης που απαιτείται. Το κάθε επίπεδο εξαρτάται τόσο από την πολυπλοκότητα των πληροφοριών που δίνονται στον αναγνώστη για επεξεργασία όσο και από τη μορφή τους. Δηλαδή σε ένα πρώτο επίπεδο ο αναγνώστης απλά κατανοεί με τη σειρά τα γράμματα, τις λέξεις και τις προτάσεις. Σε ένα μέσο επίπεδο κατανοεί πιο σύνθετες προτάσεις και τέλος σε ένα τρίτο

επίπεδο μπορεί να εξάγει το πλήρες νόημα του κειμένου που έχει διαβάσει (Baker, 1985). Σε περίπτωση που ένας αναγνώστης δυσκολεύεται να κατανοήσει ένα κείμενο, τότε ενεργοποιεί το μεταγνωστικό του επίπεδο και μέσα από τη μακρόχρονη του μνήμη ανασύρει εκείνες τις στρατηγικές που θα τον βοηθήσουν να κάνει τις απαραίτητες διεργασίες για να λύσει το πρόβλημα κατανόησης με τον ευκολότερο τρόπο. Διάφορες έρευνες (Σούλιος, Γωνίδα & Ψύλλος, 2007· Wong & Wong, 1986) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές με αναγνωστικές δυσκολίες εμπλέκονται σε μεταγνωστικό έλεγχο, χρησιμοποιώντας ωστόσο πολύ λιγότερες και πιο απλές μεταγνωστικές στρατηγικές συγκριτικά με τους συμμαθητές τους οι οποίοι θεωρούνται καλοί/έμπειροι αναγνώστες.

Άλλες αντιδράσεις (*Other*): Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι δηλώσεις που δεν εμπίπτουν σε κάποια από τις προαναφερθείσες κατηγορίες (Kendeou & van den Broek, 2007).

Περίληψη

Όπως έχει παρουσιαστεί στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, το μάθημα των φυσικών επιστημών αναμφίβολα είναι ένα από τα σημαντικότερα μαθήματα στη δημοτική εκπαίδευση γιατί παρέχει στους μαθητές τις γνώσεις, τις στάσεις και γενικότερα όλα εκείνα τα εφόδια και δεξιότητες που τους βοηθούν να αντιμετωπίζουν με επιτυχία διάφορες προβληματικές καταστάσεις της καθημερινότητάς τους, κάνοντας έτσι τη ζωή τους ευκολότερη και ποιοτικά καλύτερη.

Κατ' επανάληψη έχει επιβεβαιωθεί από διάφορες έρευνες ότι οι μαθητές προτού καν φοιτήσουν στο νηπιαγωγείο έχουν αναπτύξει και εδραιώσει με πολύ έντονα επιχειρήματα τις δικές τους ιδέες/αντιλήψεις σχετικά με το φυσικό κόσμο και τα διάφορα φυσικά φαινόμενα, για τα οποία έχουν δώσει και την ανάλογη ερμηνεία. Επιπρόσθετα, οι μαθητές δεν έρχονται στο μάθημα των φυσικών επιστημών ως *tabula rasa*, αντιθέτως αυτές οι ιδέες των παιδιών, που αποτελούν την προϋπάρχουσά τους γνώση, έχουν μια γενικότητα και διαχρονικότητα που ταυτόχρονα οδηγεί στην ανάπτυξη διαφόρων ερμηνευτικών μοντέλων. Αυτές τις ιδέες/αντιλήψεις τους, τις διαμορφώνουν είτε μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, είτε μέσω της κοινωνικής επαφής, είτε λόγω γλώσσας και επιπλέον τις χρησιμοποιούν για να ερμηνεύσουν και να προβλέψουν οτιδήποτε αντιληφθούν στο φυσικό και κοινωνικό τους περιβάλλον. Αξιοσημείωτο είναι το ότι η προϋπάρχουσα γνώση οικοδομείται από τον κάθε μαθητή χωριστά και είναι καθαρά υποκειμενική διεργασία αφού προέρχεται από αυτόν.

Ωστόσο, σύμφωνα και με τα πορίσματα αρκετών ερευνητών έχει αποδειχθεί πως οι περισσότερες από αυτές τις ιδέες/αντιλήψεις ή και γνώσεις τους, σε διάφορες θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών, είναι πολύ συχνά εσφαλμένες ή μη συμβατές με τις αντίστοιχες επιστημονικές θεωρίες. Επιπρόσθετα, έχει επιβεβαιωθεί πως οι λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις ή οι παρανοήσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες όχι μόνο αποτελούν τον κανόνα παρά την εξαίρεση, αλλά ταυτόχρονα επηρεάζουν αρνητικά και τη μεταγενέστερη μάθηση προβάλλοντας σθεναρή αντίσταση σε οποιαδήποτε προσπάθεια γίνει για την τροποποίησή τους. Όσον αφορά την προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών, αυτή έχει χωριστεί από τους επιστήμονες σε ποσοτική και ποιοτική. Με την ποσοτική προϋπάρχουσα γνώση περιγράφεται το μέγεθος των γνώσεων που έχει ο μαθητής, ενώ με την ποιοτική περιγράφεται η ακρίβεια των γνώσεων. Τόσο η ποσότητα όσο και η ποιότητα της προϋπάρχουσας γνώσης είναι πολύ σημαντικές, αλλά μόνο μέσω της ποιότητας μπορεί να διαπιστωθεί αν κάποιος μαθητής έχει παρανόηση σε κάποια θεματική ενότητα των φυσικών επιστημών.

Επιπρόσθετα, με τις προϋπάρχουσες γνώσεις και τις παρανοήσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες, έχουν συζητηθεί και τα χαρακτηριστικά των αναγνωστών και ειδικότερα η αναγνωστική ικανότητα και η μνήμη εργασίας. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν, σύμφωνα με τα πορίσματα πολλών ερευνητών, τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης των κειμένων στις φυσικές επιστήμες. Η αναγνωστική ικανότητα, σχετίζεται με τη σχολική επιτυχία των μαθητών και κρίνεται αναγκαία γιατί μέσω της ο ι μαθητές μπο ρ ύ να απο κήσο ν γνώσεις και να επικοινωνήσουν. Ειδικότερα όμως η μνήμη εργασίας συγκρινόμενη με το δείκτη νοημοσύνης, έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί πιο σημαντικό και αξιόπιστο παράγοντα πρόβλεψης για τη μετέπειτα σχολική ή και ακαδημαϊκή επιτυχία του μαθητή.

Εν κατακλείδι, έχει επισημανθεί πως οι εσφαλμένες γνώσεις των μαθητών μπορούν να ανατραπούν με τη χρήση των κειμένων αντιπαράθεσης. Τα κείμενα αντιπαράθεσης οδηγούν τους μαθητές σε εννοιολογική/γνωστική σύγκρουση διότι αρχικά τους παρουσιάζουν την παρανόηση και ακολούθως τους εξηγούν τη σωστή επιστημονική θεωρία δίνοντας με ακρίβεια τη σαφή αντιπαράθεση της παρανόησης. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές οδηγούνται στην εννοιολογική αλλαγή, έστω και αν αυτή είναι μια διαδικασία δύσκολη και απαιτητική, η οποία ωστόσο τους βοηθά να αναθεωρήσουν τις παρανοήσεις τους και ταυτόχρονα να μάθουν τις σωστές επιστημονικές θεωρίες των φυσικών επιστημών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Επιλογή είδους έρευνας και μεθόδων συγκέντρωσης δεδομένων

Η παρούσα έρευνα, σύμφωνα με το σκοπό της, είναι βασική και πειραματική. Είναι βασική έρευνα γιατί πρωτίστως έχει αναληφθεί για την παραγωγή νέας γνώσης αναφορικά με τα κύρια αίτια παρατηρήσιμων φυσικών φαινομένων ή γεγονότων, χωρίς ωστόσο να προβλέπεται η άμεση πρακτική εφαρμογή τους (Cohen, Manion & Morrison, 2008· Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005· Robson, 2007). Ταυτόχρονα, είναι και πειραματική έρευνα γιατί ο κυρίως σκοπός της είναι «η εύρεση αιτιωδών σχέσεων μεταξύ φαινομένων» (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005, σ. 200). Ειδικότερα, στην πειραματική έρευνα δίνεται η ευκαιρία στους ερευνητές μέσα από την τροποποίηση της δράσης της πειραματικής μεταβλητής να μελετήσουν το αποτέλεσμα που εξάγεται από την επίδρασή της πάνω σε κάποια άλλη μεταβλητή. Επιπλέον, η πειραματική έρευνα μέσα από τον έλεγχο δίνει την ευκαιρία στους ερευνητές να διερευνήσουν δύο τύπους δεδομένων, εκείνων που προκύπτουν από την ομάδα ελέγχου και εκείνων από την πειραματική ομάδα (Robson, 2007).

Επιπρόσθετα, στη συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια που έχει σκοπό να διερευνήσει τους γνωστικούς, γλωσσικούς και ενδοκειμενικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση από κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες, θεωρήθηκε ως καταλληλότερη μέθοδος η μικτή μεθοδολογία, η οποία αναφέρεται στο συνδυασμό της ποιοτικής και της ποσοτικής μεθόδου (Cohen et al., 2008· Robson, 2007). Όπως επισημαίνει ο Robson (2007) «δεν υπάρχει κάποιος κανόνας που να υπαγορεύει ότι μόνο μια μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια διερεύνηση» (σ. 440). Άλλωστε όπως ο ίδιος υποστηρίζει, εάν κάποιος ερευνητής χρησιμοποιεί μόνο μια μέθοδο και βρει ένα αρκετά αληθοφανές αποτέλεσμα το πιο πιθανόν να «ξεγελαστεί» ότι έχει ανακαλύψει τη μοναδική ορθή απάντηση. Πιο αναλυτικά, αυτό σημαίνει ότι με τη χρήση της μικτής μεθοδολογίας μειώνεται η πιθανότητα της «ανάρμοστης βεβαιότητας» (Robson, 2007, σ. 441).

Επιπλέον, οι κοινωνικοί επιστήμονες δεν αναλώνονται πλέον στη προσπάθεια επιλογής ανάμεσα σε μεθόδους, αλλά εστιάζουν το πραγματικό τους ενδιαφέρον στο πώς να συνδυάσουν αυτές τις δύο ερευνητικές μεθόδους (Merton & Kendall, 1946), έτσι ώστε να αξιοποιήσουν στο μέγιστο βαθμό τα πλεονεκτήματα της κάθε μεθόδου απαντώντας ταυτόχρονα και με σαφήνεια στα διάφορα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται (Cohen et al., 2008· Robson, 2007· Tashakkori & Teddlie, 2003). Δηλαδή, μέσα από την υιοθέτηση

της μικτής μεθοδολογίας επιτυγχάνεται καλύτερο αποτέλεσμα διότι η μια μέθοδος όχι μόνο καλύπτει τα μειονεκτήματα της άλλης, αλλά επιπλέον χρησιμοποιεί συμπληρωματικά και τα πλεονεκτήματά της για να ενισχύσει την ερμηνευτική της δυνατότητα (Robson, 2007). Με τη χρήση της μικτής μεθοδολογίας ο ερευνητής, έστω και αν αυτό αυξάνει σημαντικά τόσο το χρόνο όσο και τους πόρους που χρειάζεται για τη διεξαγωγή μιας επαγγελματικής έρευνας, έχει τη δυνατότητα να επιβεβαιώσει τα διάφορα συμπεράσματα της έρευνας, καθιστώντας την πιο ολοκληρωμένη, έγκυρη και αξιόπιστη (Cohen et al., 2008· Hartley & Chesworth, 2000· Robson, 2007).

Στο συγκεκριμένο λοιπόν κεφάλαιο, θα γίνει περιγραφή της μεθοδολογικής πορείας που ακολουθήθηκε έτσι ώστε να είναι εφικτή η επανάληψή της σε μεταγενέστερο στάδιο από άλλους ερευνητές (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005). Αυτό σημαίνει ότι στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα δοθούν αναλυτικά όλες οι αναγκαίες και χρήσιμες πληροφορίες, που αφορούν τον πληθυσμό και το δείγμα της έρευνας, τις τεχνικές συλλογής δεδομένων, τη διαδικασία συλλογής δεδομένων καθώς και τα ερευνητικά εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί. Με αυτό τον τρόπο, η περιγραφή «θα είναι ακριβής και λεπτομερής, γιατί ένας επιπλέον σκοπός της μεθοδολογίας είναι να καταστήσει ικανό τον αναγνώστη να αξιολογήσει και την ποιότητα των ευρημάτων της έρευνας» (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005, σ. 257). Καταληκτικά, τόσο ο αυστηρός όσο και ο συστηματικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας κρίνονται αναγκαίες διαδικασίες έτσι ώστε η έρευνα να είναι αποτελεσματική, αξιόπιστη και αξιόλογη (Cohen et al., 2008).

Πληθυσμός και δείγμα

Τον πληθυσμό της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν όλοι οι μαθητές της έκτης τάξης των δημόσιων δημοτικών σχολείων της Κύπρου, κατά τη σχολική χρονιά 2011-2012. Στη συγκεκριμένη έρευνα η επιλογή του δείγματος των μαθητών έγινε με βολική δειγματοληψία (Cohen et al., 2008), λόγω του ότι η ερευνήτρια είχε εύκολη πρόσβαση στη συγκεκριμένη σχολική μονάδα. Το δείγμα αποτέλεσαν οι 64 μαθητές της έκτης τάξης του συγκεκριμένου δημόσιου δημοτικού σχολείου. Πριν τη διεξαγωγή της έρευνας στάλθηκε στους γονείς ή κηδεμόνες των μαθητών της έκτης τάξης, σχετική επιστολή (βλ. Παράρτημα Α) η οποία ζητούσε τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των παιδιών τους στην έρευνα. Από τις 64 επιστολές που στάλθηκαν, το ποσοστό θετικής ανταπόκρισης ήταν 97% (N=62). Από τους συμμετέχοντες το 53% ήταν κορίτσια (N=33) και το 47% (N=29) ήταν αγόρια. Ο μέσος όρος της ηλικίας των συμμετεχόντων ήταν τα 11 χρόνια.

Τεχνικές συλλογής δεδομένων

Πρωτόκολλο μεγαλόφωνης σκέψης (*Think aloud protocol*)

Οι διάφορες νοητικές διεργασίες που κάνουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης ενός κειμένου, αντιπαράθεσης ή μη αντιπαράθεσης¹³, διερευνήθηκαν με την εφαρμογή της τεχνικής του Πρωτοκόλλου της Μεγαλόφωνης Σκέψης (*Think Aloud Protocol*). Η συγκεκριμένη τεχνική συλλογής δεδομένων έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την καταγραφή τόσο των νοητικών διαδικασιών όσο και των στρατηγικών που παρατηρούνται κατά την ανάγνωση κειμένων καθώς και στην εκμάθηση γλωσσών (Kendeou & van den Broek, 2005, 2007 Kendeou et al., 2011). Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης τεχνικής είναι το ότι δίνει την ευκαιρία στους ερευνητές να παρατηρήσουν τις νοητικές διεργασίες στις οποίες εμπλέκονται οι μαθητές χωρίς αυτό να επηρεάζει τη σειρά που εκφράζουν τις σκέψεις τους (Ericsson & Simon, 1993).

Εντούτοις με την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου Μεγαλόφωνης Σκέψης παρατηρούνται, όπως φυσικά και σε όλες τις μεθόδους αξιοποίησης πληροφοριών και δεδομένων, διάφορα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Η μεγαλύτερη δυσκολία της συγκεκριμένης τεχνικής εστιάζεται στη διαδικασία της κωδικοποίησης των δεδομένων καθώς και της σωστής ερμηνείας των δεδομένων που έχουν συλλεγεί (Κασουλίδης, 2011). Επιπλέον, τα άτομα στην προσπάθειά τους να εφαρμόσουν τη νοητική διεργασία εκφράζοντας ταυτόχρονα σε λεκτικό επίπεδο τις σκέψεις τους, αυτό αρκετές φορές είναι ιδιαίτερα επίπονο να εφαρμοστεί σε ικανοποιητικό βαθμό από όλους (Branch, 2000).

Ατομικές συνεντεύξεις

Για να διερευνηθούν οι νοητικές διεργασίες στις οποίες εμπλέκονται οι μαθητές κατά τη διάρκεια ανάγνωσης των κειμένων αντιπαράθεσης και ελέγχου, έγιναν ατομικές συνεντεύξεις με τους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων, δηλαδή τόσο της πειραματικής όσο και της ομάδας ελέγχου. Η συνέντευξη είναι «ένας ευέλικτος και προσαρμοστικός τρόπος να μαθαίνουμε πράγματα» (Robson, 2007, σ. 323) και επιπλέον δίνει τη δυνατότητα σε κάθε ερευνητή να συλλέγει ποιοτικά δεδομένα. Ταυτόχρονα, οι συνεντεύξεις βοηθούν τους ερευνητές να κατανοούν το τι ακριβώς κρύβεται πίσω από τις πράξεις ή τις σκέψεις των ατόμων και επιπρόσθετα είναι ο συντομότερος δρόμος για να πάρει ο ερευνητής απαντήσεις στα ερευνητικά του ερωτήματα (Cohen et al., 2008· Robson, 2007).

¹³ Τα κείμενα μη αντιπαράθεσης θα αναφέρονται και ως κείμενα ελέγχου.

Ωστόσο, η συνέντευξη, έστω και αν παρέχει πλούσιο και διαφωτιστικό υλικό είναι πολύ χρονοβόρα και δύσκολη τεχνική συλλογής δεδομένων. Η οργάνωση της συνέντευξης είναι απαιτητική και πριν τη διεξαγωγή της χρειάζεται να γίνει σωστή προετοιμασία. Δηλαδή, να εξασφαλιστεί η σχετική άδεια, να γίνει ο σχετικός διακανονισμός καθώς και πρόγραμμα επισκέψεων έτσι ώστε να γίνει μια πλήρης καταγραφή της συνέντευξης (Robson, 2007).

Στη συγκεκριμένη έρευνα επειδή έχει χρησιμοποιηθεί το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ατομική συνέντευξη να μην είναι το είδος της τυπικής συνέντευξης αλλά να είναι περισσότερο μια μεγαλόφωνη έκφραση των όσων βρίσκονται μέσα στο μυαλό των μαθητών (Cohen et al., 2008). Πριν τη διεξαγωγή της συνέντευξης με τη χρήση της τεχνικής του Πρωτόκολλου Μεγαλόφωνης Σκέψης, έγινε η απαραίτητη ενημέρωση στους συμμετέχοντες όσον αφορά τη διαφύλαξη της ανωνυμίας τους καθώς και στο δικαίωμά τους για διακοπή της συμμετοχής τους από την έρευνα. Όλες οι ατομικές συνεντεύξεις μαγνητοφωνήθηκαν από την ερευνήτρια, με τη χρήση ψηφιακού μαγνητοφώνου. Ακολούθως όλες οι μαγνητοφωνήσεις μεταφέρθηκαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή υπό μορφή ηλεκτρονικών αρχείων ήχου. Στη συνέχεια η ερευνήτρια προχώρησε στην απομαγνητοφώνησή τους.

Ερευνητικά εργαλεία

Μέσα από την επισκόπηση της ξενόγλωσσης κυρίως βιβλιογραφίας, για το θέμα της μάθησης στις φυσικές επιστήμες μέσα από κείμενα αντιπαράθεσης, καθώς και των παραγόντων που την επηρεάζουν διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία των ερευνητών έχουν χρησιμοποιήσει τη μικτή μεθοδολογία, μέσω ερωτηματολογίων ή τεστ καθώς και μέσω συνεντεύξεων (Kendeou & van den Broek, 2005, 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008). Στην παρούσα έρευνα έχει χρησιμοποιηθεί η μικτή μεθοδολογία, μέσα από τη χρήση διαφόρων τεστ (ποσοτική έρευνα) και μέσω των ατομικών συνεντεύξεων (ποιοτική έρευνα). Όπως τονίστηκε και στην αρχή του κεφαλαίου η χρήση της μικτής μεθοδολογίας αυξάνει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της έρευνας, αφού τα αποτελέσματα των δύο προσεγγίσεων αλληλοσυμπληρώνονται και ενισχύονται (Bell, 2001· Cohen et al., 2008· Kember & Leung, 2008). Τα εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή των δεδομένων περιγράφονται στη συνέχεια του κεφαλαίου.

Τεστ για τον ηλεκτρισμό (*Electricity test*)

Για τη διερεύνηση των παρανοήσεων που παρουσιάζουν οι μαθητές της έκτης τάξης, στη θεματική ενότητα του ηλεκτρισμού και ειδικότερα για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά, χρησιμοποιήθηκε ένα τεστ για τον ηλεκτρισμό (βλ. Παράρτημα Β). Το τεστ για τον ηλεκτρισμό στις φυσικές επιστήμες, αναπτύχθηκε από την ερευνήτρια σύμφωνα με τις τέσσερις βασικές παρανοήσεις που παρουσιάζουν οι μαθητές στη συγκεκριμένη ενότητα του ηλεκτρισμού. Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Αντωνίου, 2011· Κόκκοτα· 2002· Weiler, 1998· Χρηστίδου, 2001) αλλά και τις απόψεις τριών εκπαιδευτικών με ειδικότητα στις φυσικές επιστήμες, που συμμετείχαν στον έλεγχο της φαινομενικής εγκυρότητας (*face validity*) του δοκιμίου, οι πιο συνηθισμένες αλλά συνάμα πολύ σημαντικές παρανοήσεις των μαθητών που διερευνήθηκαν και καταγράφηκαν στο γνωστικό πεδίο των απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε σειρά είναι οι εξής:

Παρανόηση 1: Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια λάμπα στην μπαταρία, σε ένα κύκλωμα σε σειρά, τότε θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με μια δεύτερη λάμπα που βρίσκεται πιο μακριά από την μπαταρία.

Παρανόηση 2: Οι μπαταρίες με μεγαλύτερο μέγεθος θεωρούνται πιο δυνατές διότι έχουν περισσότερο ρεύμα, με αποτέλεσμα οι λάμπες που είναι συνδεδεμένες μαζί τους να είναι πιο φωτεινές.

Παρανόηση 3: Όταν σε ένα κύκλωμα σε σειρά με δύο ή και περισσότερες λάμπες, καεί η μια λάμπα τότε οι υπόλοιπες θα συνεχίσουν να ανάβουν, γιατί δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει κλειστό κύκλωμα.

Παρανόηση 4: Σε ένα απλό κύκλωμα πάντοτε χρειάζονται δύο καλώδια για να μπορέσει να φωτοβοληθεί η λάμπα.

Με βάση τις πιο πάνω παρανοήσεις των μαθητών στις φυσικές επιστήμες αναπτύχθηκε το τεστ για τον ηλεκτρισμό, το οποίο ακολούθησε το σχεδιασμό του Τρίπτυχου τεστ (*Three-tier test*) για τα απλά ηλεκτρικά κυκλώματα (Pesman & Evyilmaz, 2010). Το συγκεκριμένο τεστ σχεδιάστηκε γιατί όπως διαπιστώθηκε από τους Gohen, Eylon και Ganiel (1983), ενώ κάποιοι μαθητές είχαν παρανοήσεις στις φυσικές επιστήμες εντούτοις σε διάφορα διαγωνίσματα πολλαπλής επιλογής (*multiple choice*) επέλεξαν τη σωστή απάντηση. Αντιθέτως, παρατήρησαν πως αρκετοί μαθητές χωρίς παρανοήσεις επέλεξαν τη λάθος απάντηση. Αρχικά λοιπόν σχεδιάστηκε το πρώτο τεστ (*first-tier test*) το οποίο περιλάμβανε το τυπικό μέρος των πολλαπλών επιλογών και ακολούθως στο δεύτερο μέρος ζητείτο από τους μαθητές να επιλέξουν το λόγο/επεξήγηση για την επιλογή τους στο πρώτο μέρος (Chen, Lin & Lin, 2002· Griffard & Wandersee, 2001). Το συγκεκριμένο τεστ το οποίο ονομάστηκε Δίπτυχο τεστ (*two-tier test*), έδινε από τη μια την ευκαιρία

στους ερευνητές να διαπιστώσουν αν η λανθασμένη επιλογή στο *first-tier test* ήταν αποτέλεσμα οφειλόμενο σε παρανόηση και από την άλλη αν η σωστή απάντηση ήταν πραγματικά επιλεγόμενη γιατί οι μαθητές είχαν κατανοήσει πραγματικά το περιεχόμενο της διδασκαλίας στο μάθημα των φυσικών επιστημών (Pesman & Enyilmaz, 2010).

Στη συνέχεια, στο Δίπτυχο τεστ (*two-tier test*) προστέθηκε και ένα επιπλέον όργανο μέτρησης. Αυτό είναι ο Βαθμός Βεβαιότητας Ορθότητας της Απάντησης (*Certainty of Response Index-CRI*) το οποίο είναι βασισμένο στην κλίμακα τύπου *Likert* και αποτελεί το όργανο μέτρησης της βεβαιότητας με την οποία απάντησαν οι μαθητές στα δύο πρώτα μέρη του υ τεστ (Hasan, Bagayoko & Kelly, 1999). Στο συγκεκριμένο σημείο, οι απαντήσεις με χαμηλό βαθμό *CRI* ερμηνεύονταν ως έλλειψη γνώσεων άσχετα αν η απάντηση ήταν σωστή ή λάθος. Αν μια σωστή απάντηση συνοδευόταν και με ψηλό βαθμό *CRI* τότε δηλώνεται μια ακριβής κατανόηση για την εξεταζόμενη θεωρία. Κατά παρόμοιο τρόπο, μια λάθος απάντηση που συνοδευόταν με ψηλό βαθμό *CRI* δήλωνε την ύπαρξη της παρανόησης. Ως αποτέλεσμα το Τρίπτυχο τεστ (*Three-tier test*) είναι στην πραγματικότητα το Δίπτυχο τεστ (*two-tier test*) με την προσθήκη μιας επιπλέον ερώτησης, με τη χρήση της κλίμακας *Likert*, η οποία ζητά από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν το βαθμό βεβαιότητάς τους (σιγουριάς) σύμφωνα με τις απαντήσεις που έδωσαν στα δύο προηγούμενα μέρη του τεστ.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή του τεστ για τον ηλεκτρισμό το οποίο όπως έχει ήδη αναφερθεί σχεδιάστηκε με βάση το *Three-tier test* (Hasan et al., 1999). Το συγκεκριμένο τεστ περιλαμβάνει οκτώ ερωτήσεις. Πιο αναλυτικά, στο πρώτο μέρος (*first-tier*) της κάθε ερώτησης οι συμμετέχοντες θα πρέπει να απαντήσουν επιλέγοντας ανάμεσα σε δύο απαντήσεις (μια σωστή και μια λανθασμένη). Στο δεύτερο μέρος (*two-tier*) περιλαμβάνονται τρεις διαφορετικοί λόγοι οι οποίοι αποτελούν την εξήγηση για την οποία έχουν επιλέξει τη συγκεκριμένη απάντηση στο πρώτο μέρος (*first-tier*). Τέλος, στο τρίτο μέρος εξετάζεται η βεβαιότητα με την οποία έχουν απαντήσει οι συμμετέχοντες. Δηλαδή, στο τρίτο μέρος όπου χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα *Likert*, από το 1 μέχρι το 5, οι μαθητές καλούνταν να κυκλώσουν τη δήλωση που τους εξέφραζε σύμφωνα με τα όσα απάντησαν στα δύο μέρη που προηγήθηκαν. Ενδεικτικά, το 1 υποδηλώνει το «καθόλου», το 5 υποδηλώνει το «πάρα πολύ», ενώ οι υπόλοιπες τιμές αποτελούν ενδιάμεσες διαβαθμίσεις (Cohen et al., 2008· Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005· Robson, 2007). Η χρήση της κλίμακας *Likert*, κρίνεται αναγκαία γιατί στη συνέχεια η επεξεργασία των δεδομένων είναι στατιστικά πιο εύκολη (Μακράκης, 2005).

Όσον αφορά τις οκτώ ερωτήσεις του τεστ για τον ηλεκτρισμό, αυτές εξετάζαν και τις τέσσερις παρανοήσεις ως ακολούθως:

- Παρανόηση 1: Εξετάζεται από την ερώτηση 5 και την ερώτηση 6
- Παρανόηση 2: Εξετάζεται από την ερώτηση 3 και την ερώτηση 8
- Παρανόηση 3: Εξετάζεται από την ερώτηση 2 και την ερώτηση 7
- Παρανόηση 4: Εξετάζεται από την ερώτηση 1 και την ερώτηση 4.

Ο δείκτης αξιοπιστίας του τεστ, όταν δόθηκε στους συμμετέχοντες ως *pre-test* ήταν $\alpha=0.82$ και όταν δόθηκε ως *post-test* ήταν $\alpha=0.81$.

Τεστ εργαζόμενης μνήμης¹⁴ (*Working memory test*)

Ένα άλλο ερευνητικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των ποσοτικών δεδομένων, πέρα από το τεστ για τον ηλεκτρισμό, είναι και το τεστ εργαζόμενης μνήμης (*Working memory test*). Το συγκεκριμένο ερευνητικό εργαλείο ονομάζεται Δοκιμασία Ανάγνωσης Προτάσεων για την εργαζόμενη μνήμη του Swanson (βλ. Παράρτημα Γ), το οποίο είναι μεταφρασμένο στα ελληνικά και επιπλέον είναι εγκυροποιημένο (Swanson, 1992). Επιπρόσθετα, το τεστ εργαζόμενης μνήμης είναι σταθμισμένο και συνοδεύεται με τις οδηγίες χρήσης του. Είναι ξεκάθαρο, γρήγορο στη διαχείριση αλλά και στη βαθμολόγηση του. Επιπλέον είναι αξιόπιστο και απαλλάσσει τον ερευνητή από το καθήκον τόσο της επιμόρφωσης όσο και της πολιτικής επιχορήγησης του εργαλείου για σκοπούς βελτίωσης (Cohen et al., 2008). Ο «χρυσός κανόνας» (Cohen et al., 2008, σ. 538) για την επιλογή του συγκεκριμένου τεστ είναι η καταλληλότητα της εξυπηρέτησης του σκοπού της έρευνας.

Το τεστ εργαζόμενης μνήμης του Swanson (1992) αποτελείται από πέντε επίπεδα και οκτώ σύνολα (βλ. Παράρτημα Γ). Πιο αναλυτικά στο συγκεκριμένο τεστ η ερευνήτρια διαβάζει στον κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά κάποιες προτάσεις και αμέσως μετά του ζητά να απαντήσει σε μια ερώτηση σχετική με τις προτάσεις που άκουσε. Επιπλέον, ζητά από το συμμετέχοντα να θυμηθεί την τελευταία λέξη της κάθε πρότασης βάζοντάς την σε σειρά σύμφωνα με τις προτάσεις που άκουσε. Η διαδικασία γίνεται πιο απαιτητική αλλά και πιο ενδιαφέρουσα, καθώς ο αριθμός των προτάσεων αυξάνεται με την αλλαγή του επιπέδου. Η ερευνήτρια σταματά το τεστ όταν ο συμμετέχοντας κάνει λάθος σε δύο συνεχόμενα σύνολα ερωτήσεων, δηλαδή απαντήσει λάθος τόσο στην ερώτηση όσο και στις λέξεις. Η βαθμολόγηση των απαντήσεων γίνεται με σκοπό να μετρηθεί η ικανότητα της εργαζόμενης μνήμης των συμμετεχόντων (Swanson et al., 1989). Ο δείκτης συνάφειας

¹⁴ Η εργαζόμενη μνήμη μπορεί να αναφερθεί και ως μνήμη εργασίας.

μεταξύ των ορθών απαντήσεων που δόθηκαν στις ερωτήσεις και των λέξεων που ανακλήθηκαν από τους συμμετέχοντες ήταν υψηλός ($r= 0.853, p< .001$).

Τεστ αναγνωστικής ικανότητας (*Curriculum-Based Measurement/ CBM-Maze*)

Στη συνέχεια, δόθηκε στους συμμετέχοντες το τεστ για την αναγνωστική ικανότητα των μαθητών, το οποίο είναι βασισμένο στο *Curriculum-Based Measurement (CBM- Maze)*. Το *CBM-Maze* αποτελεί μια αποτελεσματική και επιστημονικά επικυρωμένη μορφή της παρακολούθησης της προόδου των μαθητών και περιλαμβάνει τυποποιημένες μεθόδους δοκιμών για την ανάπτυξη, διαχείριση, βαθμολόγηση και αξιοποίηση των δεδομένων (Clarke, 2009). Το συγκεκριμένο τεστ αναπτύχθηκε έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να έχουν στη διάθεσή τους διαδικασίες μέτρησης και αξιολόγησης τις οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν για να αποφασίσουν σχετικά με το αν και πότε θα πρέπει να τροποποιήσουν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του κάθε μαθητή (Deno, 1985). Το *CBM-Maze* παρέχει ένα έγκυρο και αξιόπιστο δείκτη της προόδου των μαθητών σε κύριες ακαδημαϊκές περιοχές όπως στα μαθηματικά, την ανάγνωση και το γραπτό λόγο και επιπλέον έχει θετική επίδραση στην επιτυχία των μαθητών (Clarke, 2009· Deno, 2003· Foegen, Jiban & Deno, 2007· McLane, 2009· Wright, 1992). Το *CBM-Maze* (βλ. Παράρτημα Δ) είναι προσαρμοσμένο στα ελληνικά και αποτελείται από τρία διαφορετικά κείμενα με ελλείψεις προτάσεις (Deno, 2003· Kendeou & Papadopoulos, in press). Σε πρώτο στάδιο, δίνονται οι βασικές οδηγίες στους συμμετέχοντες και επιπλέον τους παρουσιάζεται ένα παράδειγμα έτσι ώστε όλοι οι μαθητές να κατανοήσουν το τι θα πρέπει να κάνουν. Οι συμμετέχοντες πρέπει να διαβάζουν το κείμενο, ενώ ταυτόχρονα καλούνται να επιλέξουν τη σωστή λέξη ανάμεσα σε τρεις (δύο λάθος και μια σωστή) έτσι ώστε να ολοκληρωθεί το κείμενο. Πιο αναλυτικά, σε κάθε μαθητή δίνεται ένα κείμενο, χωριστά κάθε φορά, το οποίο δίνει τρεις λέξεις ως επιλογές, για να επιλέξει ο κάθε μαθητής αυτή την οποία θεωρεί σωστή, σύμφωνα με το βαθμό στον οποίο έχει κατανοήσει την πρόταση. Βασική προϋπόθεση για να θεωρηθεί μια πρόταση σωστή, είναι η επιλεγόμενη λέξη να έχει συνεχόμενο νόημα με την πρόταση του κειμένου (Clarke, 2009· Deno, 2003). Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι τα κείμενα¹⁵ (αποσπάσματα) που δόθηκαν στους μαθητές ήταν παρόμοια με κείμενα που οι μαθητές γνωρίζουν, είτε γιατί τα έχουν διδαχθεί στο σχολείο είτε έχουν διαβαστεί από δική τους πρωτοβουλία. Η μόνη διαφορά έγκειται

¹⁵ Τα κείμενα που δόθηκαν στους συμμετέχοντες ήταν: «Τα κάστρα», «Ο μικρός πρίγκιπας» και «Η Τριανταφυλλένη».

στο γεγονός ότι σε αυτά τα κείμενα/αποσπάσματα υπάρχει ενσωματωμένο το σύστημα της πολλαπλής επιλογής (Kendeou & Papadopoulos, in press).

Οι συμμετέχοντες έχουν στη διάθεσή τους ένα λεπτό τόσο για να διαβάσουν το κείμενο όσο και για να επιλέξουν την ορθή λέξη, η οποία και ολοκληρώνει την ελλιπή πρόταση. Στόχος του συγκεκριμένου τεστ δεν είναι η ολοκλήρωση της ανάγνωσης ολόκληρου του κειμένου, αλλά η επιλογή όσο το δυνατόν περισσότερων ορθών απαντήσεων/λέξεων (McLane, 2009). Γι' αυτό, η βαθμολογία του κάθε μαθητή προκύπτει από τα τρία κείμενα και είναι ο μέσος όρος των ορθών λέξεων που επιλέγει αφού αφαιρεθεί ο μέσος όρος των λανθασμένων επιλογών (Kendeou & Papadopoulos, in press). Ο δείκτης αξιοπιστίας του συγκεκριμένου τεστ ήταν $\alpha=0.64$.

Κείμενα αντιπαράθεσης και κείμενα ελέγχου

Τα κείμενα αντιπαράθεσης και ελέγχου συντάχθηκαν από την ερευνήτρια και περιέγραφαν τις τέσσερις κύριες παρανοήσεις που παρουσιάζουν οι μαθητές στον ηλεκτρισμό, και πιο συγκεκριμένα για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Και στα δύο κειμενικά είδη (αντιπαράθεσης και ελέγχου) απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχουν αντίστοιχες προτάσεις με τον ίδιο αριθμό λέξεων (βλ. Παράρτημα Ε). Η σημαντική διαφορά τους έγκειται στο ότι το κείμενο αντιπαράθεσης παρουσιάζει στους μαθητές τη σχετική παρανόηση και στη συνέχεια επεξηγεί τη σωστή θεωρία των φαινομένων, βοηθώντας με αυτό τον τρόπο τους μαθητές μέσα από την εννοιολογική σύγκρουση να κατανοήσουν το τι πραγματικά συμβαίνει (Guzzetti et al., 1993· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Maria & MacGinitie, 1987· Palmer, 2003). Αντίθετα, στο κείμενο ελέγχου απλά περιγράφεται μια κατάσταση και μετά χωρίς να δίνεται κάποια επιπρόσθετη εξήγηση στους μαθητές δίνεται το αποτέλεσμα (Kendeou & van den Broek, 2005, 2007· Maria & MacGinitie, 1987). Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα δύο είδη κειμένων, ο αριθμός των λέξεών τους, καθώς και ο Βαθμός Αναγνωσιμότητάς τους (*Readability Level*). Η ερευνήτρια χρησιμοποίησε το λογισμικό αναγνωσιμότητας κειμένων του Flesch (1948) το οποίο βοηθά στον αντικειμενικό καθορισμό του βαθμού δυσκολίας των κειμένων και επιπλέον εντοπίζει αν τα κείμενα είναι κατάλληλα για το επίπεδο ελληνομάθειας των συμμετεχόντων. Στη συγκεκριμένη έρευνα, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, ο Βαθμός Αναγνωσιμότητας (B.A.) επιτρέπει στην ερευνήτρια να διαπιστώσει πως τα κείμενα αντιπαράθεσης είναι ισοδύναμα σε επίπεδο αναγνωσιμότητας με τα κείμενα ελέγχου. Επιπλέον, ο βαθμός αναγνωσιμότητας στον οποίο κυμαίνονται όλα

τα είδη των κειμένων βρίσκεται ανάμεσα στη βαθμολογία 60-70, η οποία θεωρείται η πιο αποδεκτή¹⁶ κατά τη συγγραφή των κειμένων (Flesch, 1948).

Πίνακας 1

Αριθμός λέξεων και Βαθμός Αναγνωσιμότητας (B.A.) στα κείμενα αντιπαράθεσης και στα κείμενα ελέγχου

	Κείμενα αντιπαράθεσης		Κείμενα ελέγχου	
	Αριθμός λέξεων	B.A.	Αριθμός λέξεων	B.A.
Παρανόηση 1	213	63	209	65
Παρανόηση 2	208	61	209	63
Παρανόηση 3	191	68	187	65
Παρανόηση 4	188	61	185	62

Τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*Sentence Verification Technique-SVT Test*)

Το τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*SVT test*) (Royer, Greene & Sinatra, 1987) είναι μια επιτυχημένη τεχνική αναφορικά με τη μέτρηση της κατανόησης κειμένων, η οποία επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν διάφορα τεστ τα οποία είναι αξιόπιστα, έγκυρα και κατανοητά. Τα διάφορα τεστ τα οποία είναι σχεδιασμένα σύμφωνα με αυτή την τεχνική, μπορούν να δημιουργηθούν με βάση διάφορα κείμενα χωρίς παρατεταμένη δοκιμή ή δοκιμασίες αναθεώρησης (Royer et al., 1987).

Το τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*SVT test*), περιλαμβάνει τέσσερις τύπους προτάσεων οι οποίες προέρχονται από ένα συγκεκριμένο κείμενο (βλ. Παράρτημα Στ). Αυτές οι προτάσεις είναι: οι πρωτότυπες (*original*), οι παραφρασμένες (*paraphrases*), οι νοηματικές αλλαγές (*meaning changes*) και οι αμυντικές (*distractors*). Οι πρωτότυπες είναι αυτούσιες προτάσεις από το κείμενο χωρίς οποιαδήποτε αλλαγή. Οι παραφρασμένες έχουν το ίδιο ακριβώς νόημα με την πρόταση του κειμένου, αλλά με

¹⁶ Δείκτες βαθμού αναγνωσιμότητας με βάση το Flesch Reading Ease Readability Formula: 90-100=πολύ εύκολο, 80-89=εύκολο, 70-79=αρκετά εύκολο, 60-69=κανονικό, 50-59=αρκετά δύσκολο, 30-49=δύσκολο, 0-29= προκαλεί σύγχυση (Flesch, 1948).

διαφορετικές λέξεις. Οι προτάσεις με τη νοηματική αλλαγή είναι προτάσεις που ενώ περιλαμβάνουν αρκετές λέξεις ίδιες με το κείμενο εντούτοις εννοούν κάτι εντελώς διαφορετικό από το νόημα του κειμένου. Τέλος, στις αμυντικές προτάσεις, έστω και αν το αυτό το είδος της πρότασης, θα μπορούσε να ήταν ένα μέρος από το κείμενο ωστόσο δεν έχουν καμία σχέση τόσο στη διατύπωση όσο και στο νόημα του κειμένου (Royer, Hastings & Cook, 1979· Royer et al., 1987). Στην παρούσα έρευνα, για να αξιολογηθεί η ικανότητα των μαθητών για την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων από τα κείμενα, προστέθηκε ακόμη ένας τύπος προτάσεων. Αυτός ο τύπος πρότασης, οι συμπερασματικές, παρουσιάζουν το βασικό συμπέρασμα έτσι όπως αυτό παρουσιάζεται μέσα από το κάθε κείμενο για τον ηλεκτρισμό (αντιπαράθεσης και ελέγχου).

Η λογική για την ανάπτυξη αλλά και χρήση του τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*SVT test*) στηρίχτηκε στο ότι αν οι αναγνώστες θυμούνται το γενικό νόημα ενός κειμένου που έχουν διαβάσει, τότε θα είναι σε θέση αρχικά να κρίνουν ότι οι πρωτότυπες και παραφρασμένες προτάσεις έχουν το ίδιο νόημα με το κείμενο άρα είναι και σωστές. Επιπλέον, θα μπορούν να απορρίψουν τόσο τις προτάσεις νοηματικής αλλαγής όσο και τις αμυντικές γιατί θα είναι σε θέση να αντιληφθούν πως είναι λανθασμένες (Royer et al., 1979· Royer et al., 1987). Αντίθετα, εάν ένας αναγνώστης δεν έχει διατηρήσει στη μνήμη του το γενικό νόημα του κειμένου, τότε θα έχει μεγάλη δυσκολία στο να κατατάξει σωστά όλες τις προτάσεις του *SVT test* (Royer et al., 1979· Royer et al., 1987).

Στην παρούσα έρευνα, δημιουργήθηκαν, από την ερευνήτρια, δύο τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*SVT test*). Το πρώτο στηρίχθηκε στην παρανόηση 1 και έτσι ονομάστηκε τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων 1 (*SVT_1 test*) και το δεύτερο το οποίο στηρίχθηκε στην παρανόηση 4 ονομάστηκε τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων 4 (*SVT_4 test*). Και τα δύο τεστ, περιλάμβαναν δώδεκα προτάσεις. Από αυτές υπήρχαν οκτώ προτάσεις από τους τέσσερις τύπους προτάσεων, δηλαδή τις πρωτότυπες (2 προτάσεις), τις παραφρασμένες (2 προτάσεις), της εννοιολογικής αλλαγής (2 προτάσεις) και τις αμυντικές (2 προτάσεις). Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί πως οι πρωτότυπες και οι παραφρασμένες ήταν σωστές προτάσεις ενώ οι προτάσεις εννοιολογικής αλλαγής και οι αμυντικές ήταν λανθασμένες. Επιπρόσθετα, από το κάθε κείμενο (αντιπαράθεσης και ελέγχου) καταγράφηκαν και παρουσιάστηκαν στο κάθε τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*SVT test*) τέσσερα συμπεράσματα, από τα οποία τα δύο ήταν σωστά και τα δύο ήταν λάθος. Ο δείκτης αξιοπιστίας για το τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων 1 (*SVT_1*

test) ήταν $\alpha=0.65$ και για το τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων 4 (*SVT_4 test*) ήταν $\alpha=0.71$.

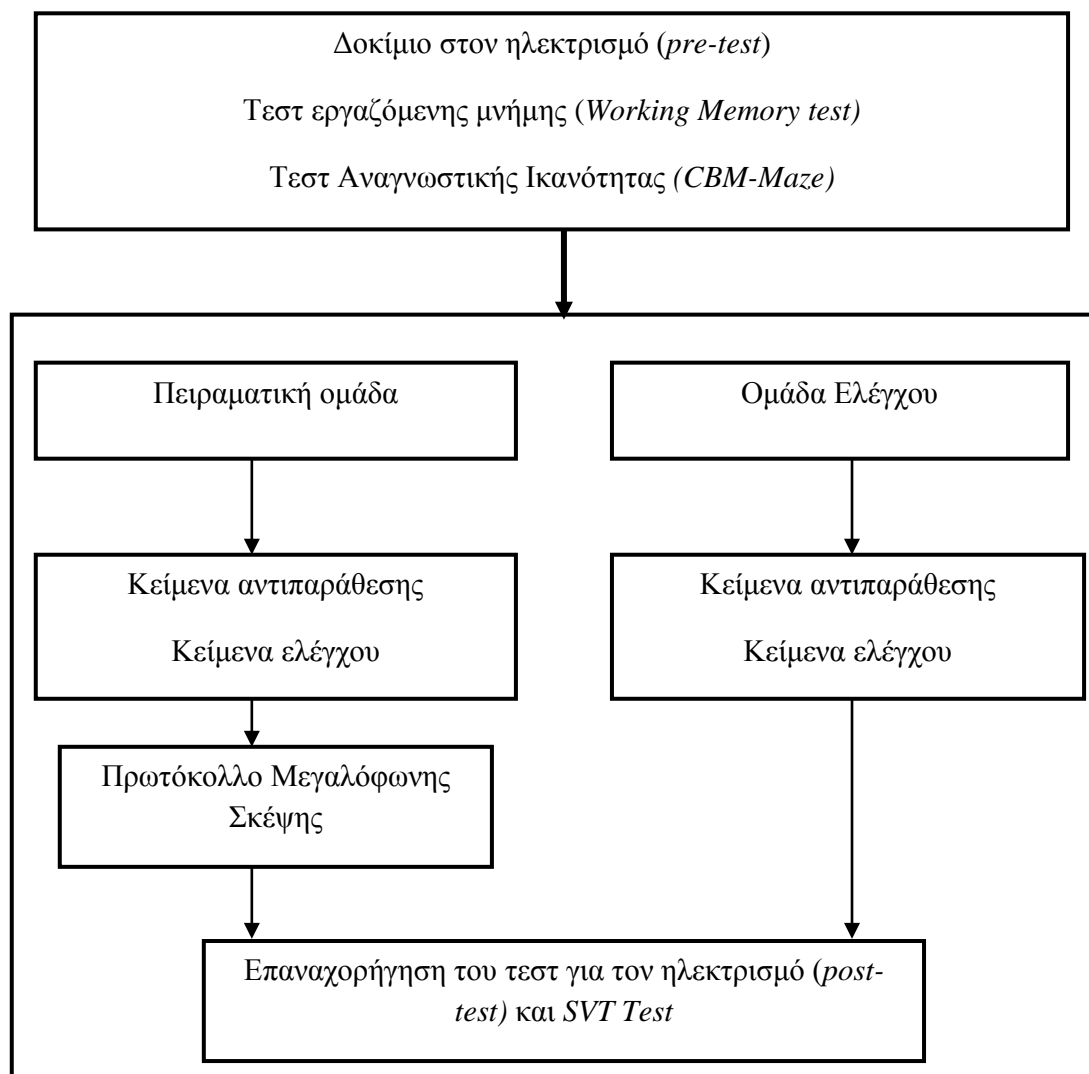
Διαδικασία εκτέλεσης της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, ξεκίνησε στις αρχές Νοεμβρίου του 2011 και ολοκληρώθηκε στο τέλος Φεβρουαρίου του 2012. Στη συγκεκριμένη έρευνα, όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, έχει χρησιμοποιηθεί η μικτή μεθοδολογία. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε αναλύεται στα εξής στάδια, τα οποία παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 3. Αρχικά, λήφθηκαν συνεντεύξεις από τρεις εκπαιδευτικούς με ειδικότητα στις φυσικές επιστήμες και οι οποίοι προέρχονται τόσο από τη δημοτική όσο και από τη μέση εκπαίδευση. Οι προκαταρκτικές αυτές συνεντεύξεις έγιναν στις αρχές Σεπτεμβρίου του 2011, με σκοπό η ερευνήτρια να συλλέξει τις αναγκαίες πληροφορίες για τον καταρτισμό του τεστ για τον ηλεκτρισμό. Με βάση τις πληροφορίες αυτές αλλά και τα επιστημονικά δεδομένα που καταγράφηκαν από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας (Αντωνίου, 2011· Κόκκοτα, 2002· Weiler, 1998· Χρηστίδου, 2001) καταρτίστηκε το τεστ για τον ηλεκτρισμό, καθώς και τα κείμενα αντιπαράθεσης και ελέγχου σε τέσσερις βασικές παρανοήσεις που παρουσιάζουν οι μαθητές.

Μετά την ολοκλήρωση του πρώτου και δεύτερου εργαλείου της έρευνας, δηλαδή το τεστ για τον ηλεκτρισμό και τα κείμενα αντιπαράθεσης και ελέγχου, εξετάστηκε η φαινομενική τους εγκυρότητα (*face validity*). Τόσο το τεστ για τον ηλεκτρισμό όσο και τα κείμενα αντιπαράθεσης/ελέγχου δόθηκαν σε τρεις εκπαιδευτικούς οι οποίοι όπως προαναφέρθηκε είναι ειδικοί στο θέμα και διδάσκουν μόνο το μάθημα των φυσικών επιστημών. Οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί αποφάσισαν θετικά για τη φαινομενική εγκυρότητα των δύο ερευνητικών εργαλείων.

Διάγραμμα 3

Στάδια εκτέλεσης της έρευνας



Στη συνέχεια, έγινε η ηλεκτρονική αίτηση στο Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης (ΚΕΕΑ), έτσι ώστε να παραχωρηθεί η σχετική άδεια για τη διεξαγωγή της έρευνας σε μαθητές της έκτης δημοτικού. Μόλις λήφθηκε η απαραίτητη άδεια από τη Διεύθυνση Δημοτικής Εκπαίδευσης, η ερευνήτρια προχώρησε στην πιλοτική χορήγηση του τεστ για τον ηλεκτρισμό. Σύμφωνα με τους Cohen et al. (2008), με την πιλοτική χορήγηση του τεστ γίνεται έλεγχος της καταλληλότητάς του και διαπιστώνεται η ύπαρξη πιθανών δυσκολιών για τη διεξαγωγή της έρευνας. Επιπρόσθετα, με την πιλοτική χορήγηση διαπιστώνεται κατά πόσο οι ερωτήσεις και οι οδηγίες είναι κατανοητές και αν η συμπλήρωσή του γίνεται σε ικανοποιητικό χρόνο χωρίς να κουράζει τους συμμετέχοντες (Cohen et al., 2008· Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005). Για τους πιο πάνω λόγους το τεστ για τον ηλεκτρισμό χορηγήθηκε πιλοτικά σε 27 μαθητές της έκτης τάξης ενός δημοτικού σχολείου της Λεμεσού. Η επιλογή του σχολείου έγινε με βολική δειγματοληψία

(Cohen et al., 2008) λόγω του ότι η ερευνήτρια είχε εύκολη πρόσβαση στη συγκεκριμένη σχολική μονάδα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, το τεστ δοκιμάστηκε και στη συνέχεια με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, το τεστ αναπροσαρμόστηκε σε μερικά σημεία. Η εσωτερική αξιοπιστία των ερωτήσεων του τεστ με βάση το δείκτη Cronbach's Alpha (Λουκαΐδης, 2009) ήταν $\alpha=0.62$. Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο σχολείο το οποίο συμμετείχε στην πιλοτική χορήγηση, στη συνέχεια αποκλείστηκε από το δείγμα της έρευνας.

Ακολούθως, ενημερώθηκε και η διεύθυνση του σχολείου για τη διεξαγωγή της έρευνας, το οποίο και επιλέχθηκε με βολική δειγματοληψία (Cohen et al., 2008), αφού η ερευνήτρια είναι μέλος του διδακτικού προσωπικού. Μετά τη συγκατάθεση της διεύθυνση της σχολικής μονάδας ακολούθησε η αποστολή της ενημερωτικής επιστολής προς τους γονείς και κηδεμόνες των μαθητών της έκτης τάξης του σχολείου (βλ. Παράρτημα Α) έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η σχετική άδεια για τη συμμετοχή των μαθητών στην έρευνα. Ταυτόχρονα, ενημερώθηκαν και οι εκπαιδευτικοί των μαθητών, οι οποίοι συμμετείχαν στην έρευνα, έτσι ώστε να ρυθμιστούν όλες οι πρακτικές λεπτομέρειες οι οποίες αφορούσαν τόσο το χρόνο όσο και τις ημέρες χορήγησης των τεστ.

Αρχικά, δόθηκε στους 62 συμμετέχοντες μαθητές της έκτης τάξης το τεστ για τον ηλεκτρισμό (*pre-test*), με ερωτήσεις σχεδιασμένες σύμφωνα με το γνωστικό πεδίο του ηλεκτρισμού και ειδικότερα για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Η παρούσα έρευνα χρησιμοποίησε το σχεδιασμό του Τρίπτυχου τεστ (*Three-tier test*) όπως αυτό έχει περιγραφεί στο υποκεφάλαιο για τα ερευνητικά εργαλεία (βλ. Παράρτημα Β), διότι μέσα από την εφαρμογή του η ερευνήτρια μπορεί να διαχωρίσει την παρανόηση από την έλλειψη γνώσεων. Άλλωστε το να αντιστρέψεις ή αλλιώς να «θεραπεύσεις» μια παρανόηση αυτό είναι στην πραγματικότητα πολύ πιο δύσκολο από το να αντιμετωπίσεις αποτελεσματικά την έλλειψη γνώσης (Hasan et al., 1999).

Το τεστ των φυσικών επιστημών συμπληρώθηκε από όλους τους μαθητές της έκτης τάξης του συγκεκριμένου δημοτικού σχολείου, εκτός από τις περιπτώσεις των μαθητών των οποίων οι γονείς δεν επέτρεψαν τη συμμετοχή. Η συμπλήρωση του τεστ διήρκησε μόνο είκοσι λεπτά. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί πως η εσωτερική αξιοπιστία των ερωτήσεων του τεστ με βάση το δείκτη Cronbach's Alpha (Λουκαΐδης, 2009) ήταν $\alpha=0.82$. Πριν τη χορήγηση των τεστ για τον ηλεκτρισμό δόθηκαν στους μαθητές οι σχετικές οδηγίες (βλ. Παράρτημα Ζ). Αρχικά η ερευνήτρια συστήθηκε στους μαθητές αναφέροντας το όνομα, την ιδιότητά της καθώς και τον οργανισμό μέσα από τον οποίο διεξάγεται η συγκεκριμένη έρευνα. Στη συνέχεια, έγινε σύντομη αναφορά στο σκοπό της έρευνας και επισημάνθηκε στους συμμετέχοντες ότι τα αποτελέσματα της

έρευνας θα είναι απολύτως εμπιστευτικά. Επιπρόσθετα, έγινε και αναφορά στο δικαίωμα των συμμετεχόντων για διακοπή της συμμετοχής τους σε οποιαδήποτε φάση της έρευνας (Cohen et al., 2008). Ακολούθως έγινε θερμή παράκληση στους συμμετέχοντες να απαντήσουν με προσοχή σε όλες τις ερωτήσεις και να ελέγξουν το τεστ προτού το παραδώσουν στην ερευνήτρια. Επίσης, η ερευνήτρια έκανε αναφορά στις γενικές οδηγίες συμπλήρωσης του τεστ λέγοντας πως οι συμμετέχοντες πρέπει να γράφουν με μολύβι, να μη συνεργάζονται με το κ συμμαθητές το κ και ό τ δε θα μπο ρ υ σαν να ρωτήσω οτιδήποτε κατά τη διάρκεια συμπλήρωσης των ερωτήσεων του τεστ. Επιπλέον, η ερευνήτρια τόνισε πως η συμπλήρωση του τεστ θα έχει διάρκεια μόνο ένα σαραντάλεπτο και αν κάποιος μαθητής το ολοκληρώσει νωρίτερα το παραδίδει και ασχολείται με κάτι άλλο χωρίς να ενοχλεί τους υπόλοιπους μαθητές. Στο τέλος, η ερευνήτρια έκανε σύντομη αναφορά στο δεύτερο μέρος της έρευνας, που αφορά το χωρισμό των μαθητών σε τέσσερις ομάδες και χορήγηση των κειμένων αντιπαράθεσης και κειμένων ελέγχου.

Στη συνέχεια, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 3, δόθηκε στους συμμετέχοντες το τεστ της εργαζόμενης μνήμης (*working memory test*) (βλ. Παράρτημα Γ) του Swanson (1992). Ακολούθως όλοι οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν και το τεστ αναγνωστικής ικανότητας (*Curriculum-Based Measurement/ CBM-Maze*) (βλ. Παράρτημα Δ). Όπως έχει προαναφερθεί μετά την ολοκλήρωση των τριών τεστ (τεστ για ηλεκτρισμό, τεστ εργαζόμενης μνήμης και τεστ αναγνωστικής ικανότητας) τα δεδομένα καταγράφηκαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και στη συνέχεια έγινε η ανάλυσή τους με το στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics 20 (*Statistical Package for Social Sciences*).

Με βάση τα αποτελέσματα των τριών τεστ, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες για την παρανόηση 1 και την παρανόηση 4. Όσον αφορά την παρανόηση 2 και παρανόηση 3 οι μαθητές που είχαν παρανοήσεις δεν ήταν αρκετοί για να δημιουργηθούν οι δύο ομάδες. Οι αριθμοί των μαθητών για την Παρανόηση 1 και 4 παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2

Παρανόηση 1 και Παρανόηση 4

Ομάδα	Παρανόηση 1				Παρανόηση 4			
	Με παρανόηση	Χωρίς παρανόηση		Με παρανόηση	Χωρίς παρανόηση			
Συνθήκη	Μεγαλόφωνη σκέψη	Σιωπηρή ανάγνωση		Μεγαλόφωνη σκέψη	Σιωπηρή ανάγνωση			
Κείμενα	Αντιπαράθεσης	Ελέγχου	Αντιπαράθεσης	Ελέγχου	Αντιπαράθεσης	Ελέγχου	Αντιπαράθεσης	Ελέγχου
	N=11	N=12	N=20	N=19	N=17	N=17	N=13	N=15

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 2, επιλέχθηκε ένα δείγμα με γνώμονα την παρανόηση 1 και την παρανόηση 4. Και για τις δύο παρανοήσεις δημιουργήθηκαν δύο ομάδες, η ομάδα Α με παρανόηση και η ομάδα Β χωρίς παρανόηση. Ακολούθως, έγιναν για κάθε ομάδα δύο υποομάδες. Στην πρώτη υποομάδα (Α1) δόθηκε στους συμμετέχοντες το κείμενο αντιπαράθεσης σε έντυπη μορφή στην αντίστοιχη παρανόηση που είχαν, και στη συνέχεια στους υπόλοιπους συμμετέχοντες της δεύτερης υποομάδας (Α2) που και πάλι είχαν την ίδια παρανόηση, δόθηκε το κείμενο ελέγχου σε έντυπη μορφή. Επίσης, στην ομάδα Β, δηλαδή τους συμμετέχοντες χωρίς παρανοήσεις, έγιναν δύο υποομάδες. Στην πρώτη υποομάδα (Β1) δόθηκε στους συμμετέχοντες το κείμενο αντιπαράθεσης σε έντυπη μορφή στην αντίστοιχη παρανόηση, και στη συνέχεια στους υπόλοιπους συμμετέχοντες της δεύτερης υποομάδας (Β2) που και πάλι δεν είχαν παρανόηση, δόθηκε το κείμενο ελέγχου σε έντυπη μορφή.

Όλοι οι συμμετέχοντες με παρανοήσεις, που αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα, διάβασαν το κείμενο που τους δόθηκε ακολουθώντας το Πρωτόκολλο της Μεγαλόφωνης Σκέψης (*Think Aloud Protocol*). Η συγκεκριμένη τεχνική ζητούσε από τους συμμετέχοντες να διαβάσουν με τη σειρά κάποιες προτάσεις από ένα κείμενο, και να εκφράσουν φωνακτά αυτό που σκέφτονταν. Η όλη διαδικασία επαναλαμβανόταν μέχρι να ολοκληρωθούν όλες οι προτάσεις με τη σειρά που ήταν γραμμένες, είτε στο κείμενο αντιπαράθεσης είτε στο κείμενο ελέγχου. Οι προτάσεις από τα κείμενα αντιπαράθεσης και τα κείμενα ελέγχου ήταν γραμμένες σε πλαστικοποιημένες καρτέλες και τοποθετημένες σε σειρά σύμφωνα με τα πρωτότυπα κείμενα. Στους μαθητές που εφαρμόστηκε η τεχνική του Πρωτόκολλου Μεγαλόφωνης Σκέψης, δηλαδή στην πειραματική ομάδα, η ερευνήτρια έδωσε σημαντικές οδηγίες πριν την έναρξη της μαγνητοφώνησης. Πιο αναλυτικά εξήγησε σε κάθε συμμετέχοντα να διαβάζει δυνατά/φωνακτά μια πρόταση κάθε φορά και αμέσως μετά να λέει επίσης φωνακτά τις σκέψεις του. Δηλαδή, ο κάθε συμμετέχοντας θα έπρεπε να λέει

οτιδήποτε του έρχεται στο μυαλό φωνακτά, καθώς προσπαθεί να κατανοήσει αυτό που διαβάζει. Επιπλέον, επισημάνθηκε σε κάθε συμμετέχοντα ότι πρέπει να προσπαθήσει να διαβάζει προσεκτικά και μόλις τελειώνει με τη μια πρόταση, θα διαβάζει την επόμενη πρόταση ακολουθώντας την ίδια διαδικασία μέχρι να ολοκληρωθεί το κείμενο. Επιπρόσθετα η ερευνήτρια εξήγησε πως δε θα διέκοπτε τον κάθε συμμετέχοντα κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, απλά θα ακούει αυτά τα οποία θα λέγονται.

Κατά τη διάρκεια εξέλιξης της διαδικασίας, η ερευνήτρια μαγνητοφώνουσε τους συμμετέχοντες, με τη χρήση ψηφιακού μαγνητοφώνου, έτσι ώστε στη συνέχεια να προχωρήσει στην απομαγνητοφώνηση και στην κωδικοποίηση των νοητικών διεργασιών (*coding scheme*). Η ερευνήτρια πριν τη μαγνητοφώνηση, διευκρίνιζε στους συμμετέχοντες πως όλες οι πληροφορίες που θα συλλέγονταν θα χρησιμοποιούνταν μόνο για τους σκοπούς της έρευνας και παράλληλα θα διασφαλιζόταν και η ανωνυμία τους (Cohen et al., 2008· Robson, 2007). Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων η ερευνήτρια χρησιμοποίησε τα ηλεκτρονικά αρχεία ήχου για να κάνει την απομαγνητοφώνησή τους. Ακολούθως, έγινε η κωδικοποίηση των σκέψεων των συμμετεχόντων.

Όσον αφορά τη δεύτερη ομάδα, δηλαδή τους συμμετέχοντες χωρίς παρανοήσεις που αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου και πάλι τους δόθηκαν τα κείμενα αντιπαράθεσης και ελέγχου, χωρίς ωστόσο η ερευνήτρια να τους ζητήσει να πούνε φωνακτά τις σκέψεις τους ή το συμπέρασμα στο οποίο είχαν καταλήξει. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι η ομάδα ελέγχου χρησιμοποιήθηκε για σκοπούς σύγκρισης.

Καταληκτικά, με την ολοκλήρωση των πιο πάνω σταδίων και την πάροδο ενός μήνα δόθηκε στους συμμετέχοντες πρώτα το τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων (*Sentence Verification Technique/SVT test*), και ακολούθως την επόμενη μέρα το τεστ για τον ηλεκτρισμό (*post-test*), με σκοπό να διερευνηθεί κατά πόσο οι συμμετέχοντες μαθητές με παρανοήσεις στο ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά, ανάλογα με το κείμενο που διάβασαν, μπόρεσαν να αναθεωρήσουν ή όχι την παρανόηση που είχαν. Ακολούθησε η συλλογή και των δύο τεστ και η καταχώρηση των δεδομένων τους στο στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics 20, έτσι ώστε να γίνει η στατιστική ανάλυση και η καταγραφή των αποτελεσμάτων, τα οποία και παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Κωδικοποίηση νοητικών διεργασιών (*Coding scheme*).

Όπως προαναφέρθηκε, μετά την απομαγνητοφώνηση των ηλεκτρονικών αρχείων η ερευνήτρια προχώρησε στην ανάλυση των νοητικών διεργασιών, οι οποίες προέκυψαν κατά την ανάλυση των δεδομένων του Πρωτόκολλου Μεγαλόφωνης Σκέψης. Για να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα της διαδικασίας κωδικοποίησης των νοητικών διεργασιών ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα. Αρχικά η ερευνήτρια, σε συνεργασία με την επιβλέπουσα καθηγήτρια, καθόρισαν το κοινό πεδίο αναφοράς, το οποίο αφορά το 10%, δηλαδή έξι πρωτόκολλα. Ακολούθως, έγινε διερεύνηση για ταύτιση των απόψεων των ερευνητριών. Πιο αναλυτικά αυτό σημαίνει το βαθμό ταύτισης των απόψεων των δύο ερευνητριών. Ο βαθμός συμφωνίας ήταν 90% και έτσι οι κώδικες έγιναν αποδεκτοί. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια σε συνεργασία με συνάδελφο εκπαιδευτικό κωδικοποίησαν δεκαέξι πρωτόκολλα, δηλαδή το 25%. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως και πάλι ένας κωδικός θεωρείται έγκυρος και αξιόπιστος όταν η συνάφεια είναι 90% και από τους δύο συμμετέχοντες ερευνητές. Τέλος τα υπόλοιπα σαράντα πρωτόκολλα (60%) κωδικοποιήθηκαν από την ερευνήτρια.

Το εννοιολογικό σχήμα κωδικοποιήθηκε πριν την ανάλυση των δεδομένων και ολοκληρώθηκε μετά την ανάλυσή τους. Οι νοητικές διεργασίες που προέκυψαν παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 και είναι οι εξής:

Ενεργοποίηση προϋπάρχουσας γνώσης (*Associations*): Η προϋπάρχουσα γνώση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα αρχικά κατανοούν και ακολούθως μαθαίνουν κατά τη διάρκεια ανάγνωσης κειμένων.

Εξαγωγή συμπερασμάτων (*Inferences*): Είναι μια σημαντική νοητική διεργασία κατά την οποία τα άτομα μέσα από δικές τους λογικές διαδικασίες σε συνδυασμό με την προϋπάρχουσά τους γνώση προβαίνουν στην εξαγωγή δικών τους συμπερασμάτων. Όσον αφορά τα συμπεράσματα, αυτά χωρίζονται σε επιπλέον κατηγορίες:

1. Επεξηγηματικό Συμπέρασμα (*Elaborative Inference*).
2. Συνδετικό Συμπέρασμα (*Connecting Inference*).
3. Συμπέρασμα Επαναφοράς (*Reinstatement Inference*).
4. Συμπέρασμα Πρόβλεψης (*Predictive Inference*).

Πίνακας 3

Κώδικες εννοιολογικού σχήματος

ΚΩΔΙΚΑΣ	ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Ενεργοποίηση Προϋπάρχουσας Γνώσης	ΕΠΓ	Δηλώσεις στις οποίες τα άτομα κάνουν ανάκληση γνώσεων και πληροφοριών από προηγούμενες εμπειρίες, αναγνώσματα και δράσεις. <i>Η δασκάλα εξήγησε στον Αρσένιο πως όταν το καλώδιο ενώσει τον αρνητικό πόλο με τη βάση της λάμπας και το πλάι της λάμπας είναι ενωμένο στο θετικό πόλο, τότε δημιουργείται κλειστό κύκλωμα και έτσι υπάρχει ροή ηλεκτρονίων (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Ναι, όταν ένα καλώδιο ενωθεί με τον αρνητικό πόλο και η βάση...και το καλώδιο είναι ενωμένο με τη βάση της λάμπας που είναι στο πλάι του θετικού πόλου ανάβει.</i>
Επεξηγηματικό Συμπέρασμα	ΕΣ	Δηλώσεις που περιλαμβάνουν σχόλια που βασίζονται στην προϋπάρχουσα γνώση των συμμετεχόντων και εξηγούν την τρέχουσα πρόταση. <i>Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα της Άννας πολύ συχνά την ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Εδώ κατάλαβα πως είναι καλή μαθήτρια γιατί την ενθαρρύνει και η δασκάλα της και την παίρνει για να τη βοηθήσει σε μερικά πειράματα.</i>
Συνδεδειγμένο Συμπέρασμα	ΣΣ	Δηλώσεις που περιλαμβάνουν σχόλια που παραπέμπουν ή συνδέουν την αμέσως προηγούμενη πρόταση ενός κειμένου και οι οποίες εξηγούν την τρέχουσα πρόταση. <i>Πήρε μία μπαταρία, δύο λάμπες ίδιες και τρία καλώδια διαφορετικού μήκους (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Εδώ κατάλαβα ότι είναι τα υλικά για το πείραμα που προσπαθεί να κάνει.</i>
Συμπέρασμα Επαναφοράς	ΣΕΠ	Δηλώσεις που περιλαμβάνουν σχόλια που παραπέμπουν σε πληροφορίες του κειμένου, όχι όμως στην αμέσως προηγούμενη πρόταση, έτσι ώστε να εξηγήσουν την τρέχουσα πρόταση. <i>Ένα μεσημέρι η Άννα διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη» (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Εδώ κατάλαβα ότι γι' αυτό είναι το αγαπημένο της μάθημα, διαβάζει βιβλία, κάνει πειράματα.</i>
Συμπέρασμα Πρόβλεψης	ΣΠΡ	Δηλώσεις στις οποίες γίνεται προώθηση συμπερασμάτων που προβλέπουν το επερχόμενο κείμενο ή περιεχόμενο. <i>Η δασκάλα είπε στην Άννα πως θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνήσει κατά πόσο η λάμπα που βρίσκεται πιο κοντά στην μπαταρία θα φωτοβολεί το ίδιο με τη λάμπα που είναι πιο μακριά (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Σχολίασε το αποτέλεσμα.</i>

ΚΩΔΙΚΑΣ	ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Επανάληψη	Ε	Δηλώσεις στις οποίες γίνεται επανάληψη είτε μέρους είτε ολόκληρου του κειμένου. <i>Πήρε μία μπαταρία, δύο λάμπες ίδιες και τρία καλώδια διαφορετικού μήκους (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Ότι έπιασε μια μπαταρία, δύο λάμπες και τρία καλώδια διαφορετικού μήκους.</i>
Παράφραση	Π	Δηλώσεις στις οποίες τα άτομα περιγράφουν με δικά τους λόγια το κείμενο που τους δόθηκε, διατηρώντας το γενικό νόημα. <i>Η δασκάλα την παρότρυνε να κάνει το πείραμα για να εξακριβώσει το τι θα συμβεί στην πραγματικότητα (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Η δασκάλα την έπεισε να κάνει το πείραμα για να δει τι θα συμβεί στην πραγματικότητα.</i>
Αβεβαιότητα	Α	Δηλώσεις στις οποίες τα άτομα εκφράζουν αισθήματα δισταγμού και αβεβαιότητας. <i>Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «Ηλεκτρισμός» για το κύκλωμα σε σειρά (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Δεν ξέρω. Σκέφτηκε να κάνει ένα πείραμα από...ε...για τον ηλεκτρισμό.</i>
Ενεργοποίηση συναισθημάτων	ΕΝΣ	Δηλώσεις στις οποίες τα άτομα εκφράζουν τη συναισθηματική τους φόρτιση μέσα από επιφωνήματα. <i>Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα η λάμπα να φωτοβολεί με ένα καλώδιο και μία μπαταρία μόνο (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Α..τωρά εκατάλαβα...έχει ως αποτέλεσμα η λάμπα να φωτοβολεί με ένα καλώδιο και μια μπαταρία μόνο.</i>
Στρατηγική Εννοιολογικής Σύγκρουσης	ΣΕΣ	Δηλώσεις στις οποίες τα άτομα προβαίνουν σε εννοιολογική σύγκρουση με αποτέλεσμα να αλλάζουν τις αρχικές τους πεποιθήσεις. <i>Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα η λάμπα να φωτοβολεί με ένα καλώδιο και μία μπαταρία μόνο (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Τούτο το αποτέλεσμα που βγάζεις είναι ότι μπορείς τελικά με μια λάμπα και μια μπαταρία και ένα καλώδιο να ανάψεις τη λάμπα.</i>
Μεταγνωστικός έλεγχος	ΜΕ	Δηλώσεις στις οποίες τα άτομα μέσα από την εξέλιξη των πληροφοριών του κειμένου, μπορούν να συσχετίσουν, να συγκρίνουν και να ελέγξουν αν το κείμενο έγινε κατανοητό. <i>Η δασκάλα της Άννας, της εξήγησε ότι σε ένα κύκλωμα σε σειρά το ηλεκτρικό ρεύμα δεν καταναλώνεται ή «ξοδεύεται» στη λάμπα που βρίσκεται πιο κοντά στην μπαταρία, αλλά ρέει στο κύκλωμα κατά μια σταθερή φορά και έτσι διατηρείται (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Εδώ της εξήγησε πώς λειτουργεί το κύκλωμα, της εξήγησε ότι όταν η λάμπα είναι κοντά στην μπαταρία δε φωτοβολεί περισσότερο, απλώς μένει η ίδια όπως και η άλλη.</i>
Άλλες αντιδράσεις	ΑΛ	Δηλώσεις που δεν εμπίπτουν σε κάποια από τις προαναφερθείσες κατηγορίες. <i>Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα του Αρσένιου πολύ συχνά τον ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων (πρόταση από το κείμενο). Μαθητής: Ότι συνέχεια επηρεάζεται ο χαρακτήρας του από διάφορα πειράματα που κάνουν στην επιστήμη.</i>

Επανάληψη (*Repetition*): Είναι μια απλή νοητική διεργασία, κατά την οποία τα άτομα, αφού διαβάσουν ένα κείμενο, απλά περιορίζονται στην αυτούσια επανάληψη προτάσεων που υπάρχουν στο συγκεκριμένο κείμενο.

Παράφραση (*Paraphrase*): Αποτελεί την προσπάθεια των ατόμων να εξηγήσουν το κείμενο που διάβασαν, διατηρώντας το γενικό νόημά του.

Αβεβαιότητα (*Uncertainty*): Αφορά την ανάπτυξη συναισθημάτων ανασφάλειας από τους αναγνώστες διότι δεν αισθάνονται σίγουροι όσον αφορά την κατανόηση του κειμένου που διάβασαν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρείται στασιμότητα στην επεξεργασία των πληροφοριών.

Ενεργοποίηση συναισθημάτων (*Emotional Response*): Τα άτομα κατά την ανάγνωση κειμένων ενεργοποιούν διάφορα συναισθήματα και ανάλογα προχωρούν στην έκφρασή τους.

Στρατηγική Εννοιολογικής Σύγκρουσης (*Conceptual Change*): Είναι μια πολύ σημαντική νοητική διεργασία η οποία κρίνεται αναγκαία κατά την προσπάθεια των ατόμων να αναθεωρήσουν τις λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Πιο αναλυτικά, τα άτομα που διαβάζουν κείμενα που περιλαμβάνουν πληροφορίες οι οποίες συγκρούονται με τις δικές τους προϋπάρχουσες γνώσεις, προβαίνουν σε εννοιολογική σύγκρουση με στόχο την αναθεώρηση των παρανοήσεών τους.

Μεταγνωστικός έλεγχος (*Metacognitive Processing*): Αφορά μια διαδικασία κατά την οποία τα άτομα μέσα από διάφορα επίπεδα προχωρούν στην ενεργοποίηση διαφόρων στρατηγικών που θα τα βοηθήσουν να κατανοήσουν καλύτερα το κείμενο που διαβάζουν.

Άλλες αντιδράσεις (*Other*): Η συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνει τις δηλώσεις που δεν εμπίπτουν σε μια από τις πιο πάνω κατηγορίες.

Περίληψη

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο έχει παρουσιαστεί η μεθοδολογία της έρευνας. Στην παρούσα έρευνα, η οποία είναι βασική και πειραματική, χρησιμοποιήθηκε μικτή μεθοδολογία τόσο μέσα από τη χρήση των διαφόρων τεστ (τεστ για τον ηλεκτρισμό, τεστ εργαζόμενης μνήμης, τεστ αναγνωστικής ικανότητας και το τεστ επιβεβαίωσης της ορθότητας των προτάσεων) όσο και μέσα από τις ατομικές συνεντεύξεις. Για τις συνεντεύξεις χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του Πρωτόκολλου Μεγαλόφωνης Σκέψης, με σκοπό να επιτευχθεί η τριγωνοποίηση των μεθοδολογικών προσεγγίσεων.

Τον πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν όλοι οι μαθητές της έκτης τάξης των δημόσιων δημοτικών σχολείων της Κύπρου, κατά τη σχολική χρονιά 2011-2012.

Ακολούθως, σύμφωνα με τη βολική δειγματοληψία, το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι 64 μαθητές της έκτης τάξης συγκεκριμένου δημοτικού σχολείου στη Λευκωσία, αφού η ερευνήτρια έχει εύκολη πρόσβαση σε αυτό. Με βάση τη θετική ανταπόκριση των γονιών ή κηδεμόνων των συγκεκριμένων μαθητών το ποσοστό συμμετοχής ανήλθε στο 97% (62 μαθητές).

Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν μια σειρά από διάφορα τεστ (ποσοτικά δεδομένα) και ακολούθως με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics 20, χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες ομάδες, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου. Και στις δύο ομάδες δημιουργήθηκαν δύο επιπλέον υποομάδες και οι μαθητές ανάλογα με τα αποτελέσματά τους στα τεστ που συμπλήρωσαν διάβασαν είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου. Ωστόσο, η τεχνική του Πρωτόκολλου Μεγαλόφωνης Σκέψης χρησιμοποιήθηκε μόνο στην πειραματική ομάδα.

Στο τέλος, ένα μήνα αργότερα επαναχορηγήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες το *SVT test* και ακολούθως το τεστ για τον ηλεκτρισμό. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων, όπως αυτά έχουν προκύψει από την ερευνητική διαδικασία. Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Κεφάλαιο I, η παρούσα έρευνα έχει σκοπό να διερευνήσει τους γνωστικούς, γλωσσικούς και ενδοκειμενικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση από τα κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες, σε μαθητές της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου. Πιο αναλυτικά διερευνήθηκαν: (α) σε ποιο βαθμό τα κείμενα αντιπαράθεσης βοηθούν τους αναγνώστες να αλλάξουν τις λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις τους και (β) σε ποιο βαθμό οι προϋπάρχουσες γνώσεις και οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών αλληλεπιδρούν με τη δομή των κειμένων αντιπαράθεσης και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση των κειμένων.

Διερεύνηση πρώτου ερωτήματος

«Σε ποιο βαθμό τα κείμενα αντιπαράθεσης βοηθούν τους αναγνώστες με λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις, να αναθεωρήσουν αυτές τις γνώσεις;»

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, διερευνήθηκε ο βαθμός στον οποίο τα κείμενα αντιπαράθεσης βοηθούν τους μαθητές να αναθεωρήσουν τις παρανοήσεις τους σχετικά με τη θεματική ενότητα του ηλεκτρισμού και ειδικότερα για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Για τη διερεύνηση του συγκεκριμένου ερευνητικού ερωτήματος, ετοιμάστηκε από την ερευνήτρια τεστ για τον ηλεκτρισμό (βλ. Παράρτημα Β), το οποίο αρχικά συμπληρώθηκε από όλους τους συμμετέχοντες ($N=62$) ως προπειραματικό τεστ (*pre-test*) και στη συνέχεια, με την πάροδο ενός μήνα, συμπληρώθηκε και πάλι ως μεταπειραματικό τεστ (*post-test*).

Επιπρόσθετα, ετοιμάστηκαν από την ερευνήτρια οκτώ διαφορετικά κείμενα, τα οποία εξέταζαν τις τέσσερις πιο σημαντικές παρανοήσεις¹⁷ που παρουσιάζουν οι μαθητές

¹⁷ *Παρανόηση 1:* Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια λάμπα στην μπαταρία, σε ένα κύκλωμα σε σειρά, τότε θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με μια δεύτερη λάμπα που βρίσκεται πιο μακριά από την μπαταρία.

Παρανόηση 2: Οι μπαταρίες με μεγαλύτερο μέγεθος θεωρούνται πιο δυνατές διότι έχουν περισσότερο ρεύμα, με αποτέλεσμα οι λάμπες που είναι συνδεδεμένες μαζί τους να είναι πιο φωτεινές.

Παρανόηση 3: Όταν σε ένα κύκλωμα σε σειρά με δύο ή και περισσότερες λάμπες, καεί η μια λάμπα τότε οι υπόλοιπες θα συνεχίσουν να ανάβουν, γιατί δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει κλειστό κύκλωμα.

Παρανόηση 4: Σε ένα απλό κύκλωμα πάντοτε χρειάζονται δύο καλώδια για να μπορέσει να φωτοβοληθεί η λάμπα.

στο ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά (Αντωνίου, 2011· Κόκκοτα· 2002· Weiler, 1998· Χρηστίδου, 2001). Πιο αναλυτικά, για την κάθε παρανόηση (βλ. Παράρτημα Ε) χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικού τύπου κείμενα. Το ένα ήταν το κείμενο ελέγχου και το άλλο ήταν το κείμενο αντιπαράθεσης. Και τα δύο είδη κειμένου δόθηκαν σε όλους τους συμμετέχοντες, τόσο της ομάδας της μεγαλόφωνης σκέψης, που περιλάμβανε τους μαθητές με παρανόηση, όσο και της ομάδας ελέγχου που περιλάμβανε τους μαθητές χωρίς παρανόηση. Επιπλέον, δόθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων (*SVT test*) (βλ. Παράρτημα Στ) τόσο για την Παρανόηση 1 όσο και για την Παρανόηση 4. Ακολούθως, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για την κάθε παρανόηση ξεχωριστά.

Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για την Παρανόηση 1

Στον Πίνακα 4 που ακολουθεί, παρουσιάζονται ο μέσος όρος (Μ.Ο.), η τυπική απόκλιση (Τ.Α.), ο αριθμός των συμμετεχόντων (*N*) και ο τύπος του κειμένου που διάβασαν οι συμμετέχοντες αναφορικά με την Παρανόηση 1. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4, η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (*ANOVA*) έδειξε ότι οι συμμετέχοντες που έχουν την Παρανόηση 1 και έχουν διαβάσει είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου, σχετικά με αυτή τους την παρανόηση, δε διέφεραν όσον αφορά την αναγνωστική τους ικανότητα [$F(1,21)=0,21, p=0,65$] και τη μνήμη εργασίας [$F(1,21)=0,59, p=0,45$] και ως εκ τούτου οι δύο ομάδες είναι ισοδύναμες. Επιπρόσθετα, στον ίδιο πίνακα, η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (*ANOVA*) έδειξε ότι και οι συμμετέχοντες που δεν έχουν την Παρανόηση 1 και διάβασαν είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου, σχετικά με τη συγκεκριμένη παρανόηση, και πάλι δε διέφεραν όσον αφορά την αναγνωστική τους ικανότητα [$F(1,36)=0,16, p=0,69$]. Ωστόσο, από τα αποτελέσματα φαίνεται πως η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (*ANOVA*) κατέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη μνήμη εργασίας [$F(1,37)=5,1, p<0,03$] ανάμεσα στους συμμετέχοντες που δεν έχουν την Παρανόηση 1. Εντούτοις, συνοψίζοντας όλα τα πιο πάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι οι ομάδες είναι ισοδύναμες.

Πίνακας 4

Ατομικές διαφορές στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας για την Παρανόηση 1

Ομάδα	Παρανόηση 1							
	Με παρανόηση				Χωρίς παρανόηση			
	Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης				Σιωπηρή ανάγνωση			
Κείμενο	Αντιπαράθεσης (N=11)		Ελέγχου (N=12)		Αντιπαράθεσης (N=20)		Ελέγχου (N=19)	
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.
Αναγνωστική								
Ικανότητα	9,2	4,4	9,9	2,4	11,1	2,7	10,7	3,3
Μνήμη εργασίας	9,1	6,6	7,2	4,7	10,4	4,9	7,1	4,4

Ο Πίνακας 5 που ακολουθεί, παρουσιάζει αναλυτικά τους μέσους όρους (M.O.) για το προπειραματικό και το μεταπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό, για το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1, την τυπική απόκλιση (T.A.) και τον αριθμό των συμμετεχόντων (N) σχετικά με την Παρανόηση 1. Όπως παρουσιάστηκε και στον Πίνακα 4, οι μαθητές με παρανόηση χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες υποομάδες. Η υποομάδα η οποία στο προπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό είχε μέσο όρο 7,9 διάβασε το κείμενο αντιπαράθεσης και στη συνέχεια συμπλήρωσε το μεταπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό καθώς και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1 (*SVT_1 test*). Ομοίως, η ομάδα η οποία στο προπειραματικό δοκίμιο για τον ηλεκτρισμό είχε μέσο όρο 8,3 διάβασε το κείμενο ελέγχου και κατόπιν συμπλήρωσε το μεταπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό καθώς και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1 (*SVT_1 test*). Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (*ANOVA*) κατέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά την επίδοση στο Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1 [$F(1,21)=27,71$, $p=0,0001$] ανάμεσα στους συμμετέχοντες που είχαν την Παρανόηση 1. Αναλυτικότερα, συνοψίζοντας τα πιο πάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες με παρανόηση, που διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης είχαν υψηλότερη επίδοση (M.O.=10,4) σε σχέση με τους συμμετέχοντες που διάβασαν τα κείμενα ελέγχου (M.O.=6,7).

Πίνακας 5

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση για το προπειραματικό τεστ, το μεταπειραματικό τεστ και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1, για την Παρανόηση 1

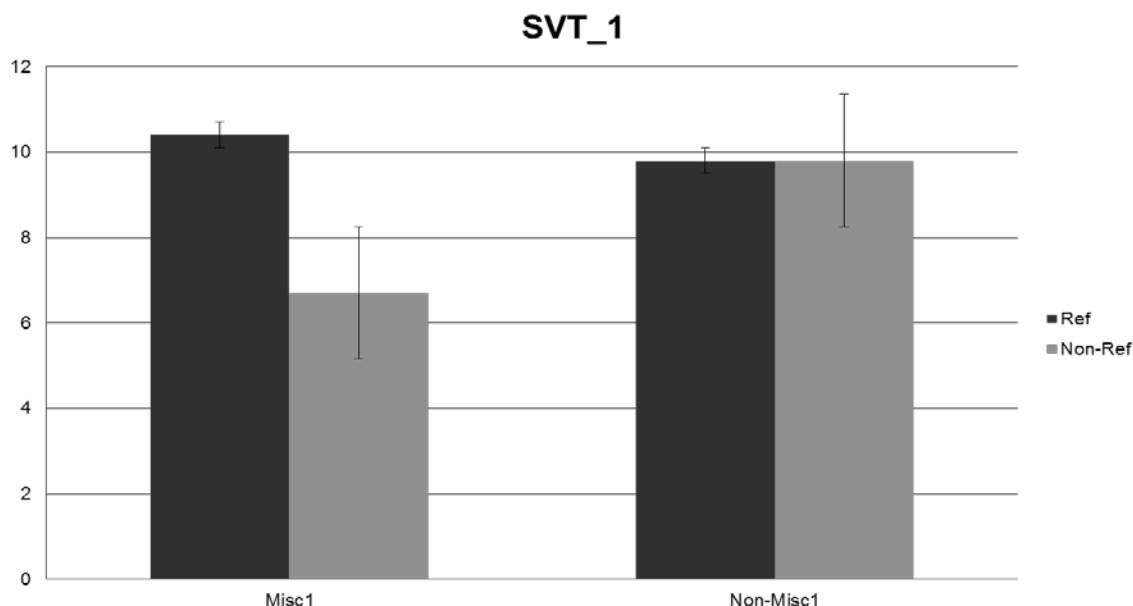
Ομάδα	Παρανόηση 1							
	Με παρανόηση				Χωρίς παρανόηση			
	Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης				Σιωπηρή ανάγνωση			
	Αντιπαράθεσης (N=11)		Ελέγχου (N=12)		Αντιπαράθεσης (N=20)		Ελέγχου (N=19)	
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.
Προπειραματικό τεστ	7,9	3,0	8,3	3,6	11,7	4,0	11,6	2,7
Μεταπειραματικό τεστ	13,5	2,2	11,4	3,6	13,8	2,9	14,1	2,2
SVT_1	10,4	1,4	6,7	1,9	9,8	2,3	9,8	1,1

Ακολούθως, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 5 οι συμμετέχοντες χωρίς παρανόηση και πάλι χωρίστηκαν σε δυο ισοδύναμες υποομάδες. Πιο αναλυτικά, η πρώτη υποομάδα με μέσο όρο 11,7 στο προπειραματικό τεστ, διάβασε το κείμενο αντιπαράθεσης, ενώ η δεύτερη υποομάδα με μέσο όρο 11,6 στο προπειραματικό τεστ, διάβασε το κείμενο ελέγχου. Στη συνέχεια, έγινε η χορήγηση του μεταπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό και οι μέσοι όροι έγιναν 13,8 και 14,1 αντίστοιχα. Επιπλέον και οι δυο υποομάδες συμπλήρωσαν το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1 (*SVT_1 test*). Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (*ANOVA*) κατέδειξε πως οι συμμετέχοντες χωρίς παρανόηση είτε διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές [$F(1,37)=0,027, p=0,87$] και τα αποτελέσματά τους στο Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1 (*SVT_1 test*) ήταν τα ίδια με μέσο όρο 9,8. Τα πιο πάνω αποτελέσματα, φαίνονται στο Διάγραμμα 4¹⁸ που ακολουθεί.

¹⁸ Misc1= Παρανόηση 1, Non-Misc1= Χωρίς Παρανόηση 1. Όπου αναφέρεται Ref=κείμενο αντιπαράθεσης και όπου Non-Ref= κείμενο ελέγχου.

Διάγραμμα 4

Τεστ επιβεβαίωσης ορθότητας προτάσεων Παρανόησης 1



Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για την Παρανόηση 4

Στον Πίνακα 6 που ακολουθεί, παρουσιάζονται ο μέσος όρος (M.O.), η τυπική απόκλιση (T.A.), ο αριθμός των συμμετεχόντων (N) και ο τύπος του κειμένου που διάβασαν οι συμμετέχοντες αναφορικά με την Παρανόηση 4. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 6, η μονόδρομη ανάλυση διασποράς ($ANOVA$) κατέδειξε ότι οι συμμετέχοντες που έχουν την Παρανόηση 4 και έχουν διαβάσει είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου σχετικά με τη συγκεκριμένη παρανόηση, δε διέφεραν όσον αφορά την αναγνωστική τους ικανότητα [$F(1,32)=0,37, p=0,85$] και τη μνήμη εργασίας [$F(1,32)=1,72, p=0,19$]. Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς ($ANOVA$) έδειξε ότι και οι συμμετέχοντες που δεν έχουν την Παρανόηση 4 και διάβασαν είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου και πάλι δε διέφεραν όσον αφορά την αναγνωστική τους ικανότητα [$F(1,25)=1,69, p=0,20$] και τη μνήμη εργασίας [$F(1,26)=0,04, p=0,84$]. Συνοψίζοντας τα πιο πάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι οι ομάδες είναι ισοδύναμες όσον αφορά την Παρανόηση 4.

Πίνακας 6

Ατομικές διαφορές στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας για την Παρανόηση 4

Παρανόηση 4								
Ομάδα	Με παρανόηση				Χωρίς παρανόηση			
Συνθήκη	Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης				Σιωπηρή ανάγνωση			
Κείμενο	Αντιπαράθεσης (N=17)		Ελέγχου (N=17)		Αντιπαράθεσης (N=12)		Ελέγχου (N=15)	
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.
Αναγνωστική								
Ικανότητα	10,3	3,4	10,5	3,1	11,4	3,1	9,7	3,3
Μνήμη εργασίας	7,1	4,6	9,5	6,0	8,6	5,1	9,0	5,0

Στη συνέχεια, ο Πίνακας 7 παρουσιάζει αναλυτικά τους μέσους όρους (M.O.) για το προπειραματικό και το μεταπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό, για το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 4, την τυπική απόκλιση (T.A) και τον αριθμό των συμμετεχόντων (N) σχετικά με την Παρανόηση 4. Όπως παρουσιάστηκε και στον Πίνακα 6, οι μαθητές με παρανόηση χωρίστηκαν σε δύο ισοδύναμες υποομάδες. Η υποομάδα η οποία στο προπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό είχε μέσο όρο 9,6 διάβασε το κείμενο αντιπαράθεσης και στη συνέχεια συμπλήρωσε το μεταπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό καθώς και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 4 (*SVT_4 test*). Ομοίως, η υποομάδα η οποία στο προπειραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό είχε μέσο όρο 9,0 διάβασε το κείμενο ελέγχου και συμπλήρωσε το μεταπειραματικό δοκίμιο για τον ηλεκτρισμό καθώς και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 4 (*SVT_4 test*). Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (*ANOVA*) κατέδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά την επίδοση στο Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 4 [$F(1,32)=68,46$, $p<0,0001$] ανάμεσα στους συμμετέχοντες που είχαν την Παρανόηση 4. Αναλυτικότερα, συνοψίζοντας τα πιο πάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες με παρανόηση, που διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης είχαν και πάλι υψηλότερη επίδοση (M.O.=11,0) σε σχέση με τους συμμετέχοντες που διάβασαν τα κείμενα ελέγχου (M.O.=7,0).

Πίνακας 7

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση για το προπείραματικό τεστ, το μεταπείραματικό τεστ και το Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1, για την Παρανόηση 4

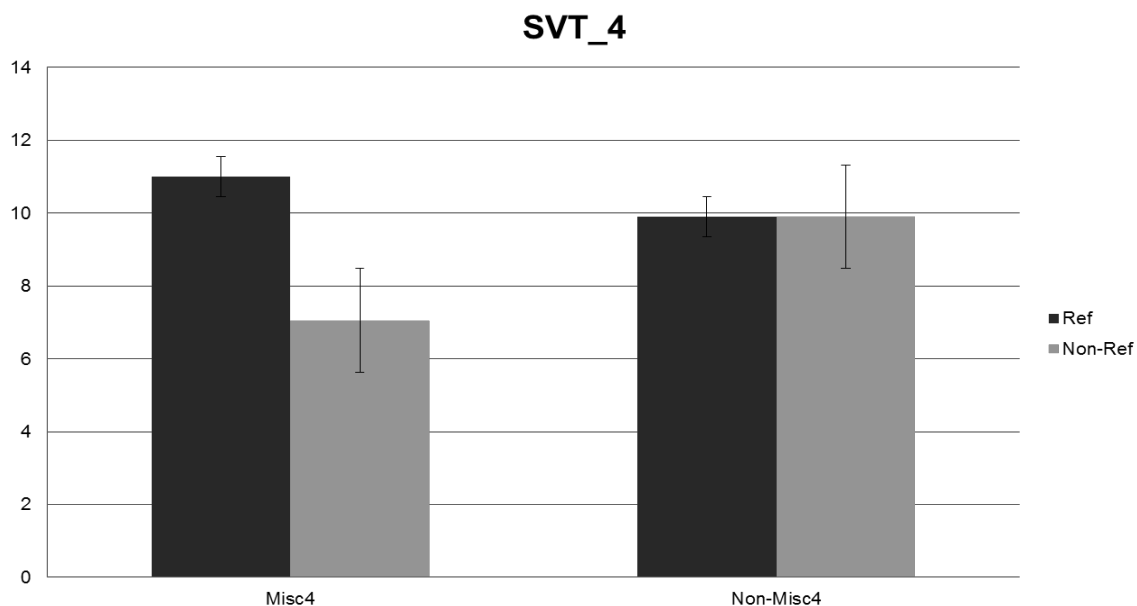
Παρανόηση 4								
Ομάδα	Με παρανόηση				Χωρίς παρανόηση			
Συνθήκη	Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης				Σιωπηρή ανάγνωση			
Κείμενο	Αντιπαράθεσης		Ελέγχου		Αντιπαράθεσης		Ελέγχου	
	(N=17)		(N=17)		(N=12)		(N=15)	
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.
Προπείραματικό τεστ	9,6	3,7	9,0	3,7	11,1	3,3	12,1	3,6
Μεταπείραματικό τεστ	14,5	2,4	10,7	2,7	14,5	2,2	14,0	2,3
SVT_4	11,0	1,1	7,0	1,6	9,9	2,2	9,9	2,5

Ακολούθως, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 7, οι συμμετέχοντες που δεν είχαν την Παρανόηση 4 και πάλι ήταν χωρισμένοι σε δυο ισοδύναμες υποομάδες. Πιο αναλυτικά, η πρώτη υποομάδα που συμπλήρωσε το προπείραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό είχε μέσο όρο 11,1 ενώ η δεύτερη υποομάδα που συμπλήρωσε το προπείραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό είχε μέσο όρο 12,1. Η πρώτη υποομάδα στη συνέχεια διάβασε το κείμενο αντιπαράθεσης και η δεύτερη διάβασε το κείμενο ελέγχου. Ακολούθως και οι δυο υποομάδες συμπλήρωσαν ξανά το μεταπείραματικό τεστ για τον ηλεκτρισμό και οι μέσοι όροι έγιναν 14,5 και 14,0, αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, όλοι οι συμμετέχοντες που δεν είχαν την Παρανόηση 4, συμπλήρωσαν και το Τεστ Επιβεβαίωσης της Ορθότητας των Προτάσεων 4 (SVT_4 test), με μέσους όρους 9,9 και 9,9, αντίστοιχα. Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (ANOVA) έδειξε πως οι συμμετέχοντες χωρίς παρανόηση, είτε διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου δεν είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F(1,26)=0,001, p=0,98$). Τα πιο πάνω αποτελέσματα, φαίνονται στο Διάγραμμα 5¹⁹ που ακολουθεί.

¹⁹ Misc4= Παρανόηση 4, Non-Misc4= Χωρίς Παρανόηση 4. Όπου αναφέρεται Ref=κείμενο αντιπαράθεσης και όπου Non-Ref= κείμενο ελέγχου.

Διάγραμμα 5

Τεστ επιβεβαίωσης ορθότητας προτάσεων Παρανόησης 4



Καταληκτικά, τα πιο πάνω αποτελέσματα τόσο για την Παρανόηση 1 όσο και για την Παρανόηση 4, επιβεβαιώνουν τις υποθέσεις της ερευνήτριας, με πολύ δυνατά ευρήματα, ότι δηλαδή τα κείμενα αντιπαράθεσης πραγματικά βοηθούν τους αναγνώστες τους στην αναθεώρηση των λανθασμένων προϋπάρχουσών τους γνώσεων στις φυσικές επιστήμες και ειδικότερα για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Με άλλα λόγια, τα κείμενα αντιπαράθεσης δεν περιλαμβάνουν απλά την παρουσίαση των νέων εννοιών και θεωριών στις φυσικές επιστήμες, αλλά ταυτόχρονα οδηγούν τους μαθητές πρώτα στον εντοπισμό των παρανοήσεών τους και ακολούθως στη ριζική τροποποίησή τους. Επιπρόσθετα, φάνηκε μέσα από τα αποτελέσματα ότι τα κείμενα ελέγχου, που χρησιμοποιούνται σήμερα στα διδακτικά εγχειρίδια των σχολείων, απλά παρουσιάζουν και μεταδίδουν την ορθή επιστημονική έννοια χωρίς να εξετάζουν τις βαθύτερες αντιλήψεις των μαθητών για τα συγκεκριμένα υπό εξέταση θέματα. Αυτό βέβαια, θα έχει ως επακόλουθο τη διαίωνιση της υπάρχουσας κατάστασης, δηλαδή τη διατήρηση των παρανοήσεων των μαθητών σε διάφορες έννοιες των φυσικών επιστημών.

Διερεύνηση δεύτερου ερωτήματος

«Σε ποιο βαθμό οι προϋπάρχουσες γνώσεις (σωστές ή λανθασμένες) των αναγνωστών ηλικίας 11-12 ετών, αλληλεπιδρούν με τη δομή του κειμένου (κείμενα αντιπαράθεσης ή κείμενα ελέγχου) και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση κειμένων στις φυσικές επιστήμες; Αυτή η αλληλεπίδραση αναμένεται να επηρεάζεται επίσης από τις ατομικές διαφορές των αναγνωστών στην αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας».

Σχετικά με το δεύτερο ερώτημα της έρευνας, διερευνήθηκε ο βαθμός στον οποίο οι προϋπάρχουσες γνώσεις (σωστές ή λανθασμένες) των αναγνωστών της έκτης τάξης του δημοτικού (11-12 ετών) αλληλεπιδρούν με τη δομή του κειμένου (κείμενα αντιπαράθεσης ή κείμενα ελέγχου) και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση κειμένων στις φυσικές επιστήμες. Επιπλέον, διερευνήθηκε κατά πόσο αυτή η αλληλεπίδραση επηρεαζόταν και από τις ατομικές διαφορές των αναγνωστών, όπως την αναγνωστική ικανότητα και τη μνήμη εργασίας.

Ειδικότερα, για τη διερεύνηση του συγκεκριμένου ερευνητικού ερωτήματος, οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το τεστ εργαζόμενης μνήμης (βλ. Παράρτημα Γ), καθώς και το τεστ αναγνωστικής ικανότητας (βλ. Παράρτημα Δ). Στη συνέχεια, ανάλογα με τα αποτελέσματα των δυο πιο πάνω τεστ καθώς και του τεστ για τον ηλεκτρισμό σε κύκλωμα σε σειρά (βλ. Παράρτημα Β) χωρίστηκαν σε δυο ισοδύναμες ομάδες, στους μαθητές με παρανόηση και στους μαθητές χωρίς παρανόηση. Και στις δυο ομάδες, δημιουργήθηκαν επιπλέον δύο υποομάδες, με μαθητές που διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης και με μαθητές που διάβασαν το κείμενο ελέγχου. Όλοι οι μαθητές με παρανόηση (Παρανόηση 1 ή Παρανόηση 4) διάβασαν το ανάλογο κείμενο σύμφωνα με το Πρωτόκολλο της Μεγαλόφωνης Σκέψης. Οι υπόλοιποι μαθητές που δεν είχαν παρανόηση διάβασαν το ανάλογο κείμενο σιωπηρά. Τα αποτελέσματα της μεγαλόφωνης σκέψης παρουσιάζονται ξεχωριστά για την κάθε παρανόηση. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι το συγκεκριμένο ερώτημα αφορούσε μόνο την ομάδα Μεγαλόφωνης Σκέψης, δηλαδή τους μαθητές που παρουσίασαν είτε την Παρανόηση 1 είτε την Παρανόηση 4.

Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για τις νοητικές διεργασίες σχετικά με την Παρανόηση 1

Στον Πίνακα 8 που ακολουθεί, παρουσιάζονται αναλυτικά οι μέσοι όροι (Μ.Ο.) και η τυπική απόκλιση (Τ.Α.) για τα αποτελέσματα των νοητικών διεργασιών που διενεργήθηκαν από τους μαθητές της ομάδας μεγαλόφωνης σκέψης, δηλαδή αυτούς που

έχουν παρανόηση, για την Παρανόηση 1 καθώς και αριθμός των συμμετεχόντων ($N=23$), στη διάρκεια της συνέντευξης με το Πρωτόκολλο της Μεγαλόφωνης Σκέψης. Όσον αφορά τη συγκεκριμένη διαδικασία, αρχικά κωδικοποιήθηκαν από την ερευνήτρια οι δηλώσεις των μαθητών στις εξής νοητικές διεργασίες: την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, τα επεξηγηματικά συμπεράσματα, τα συνδετικά συμπεράσματα, τα συμπεράσματα επαναφοράς, τα συμπεράσματα πρόβλεψης, την επανάληψη, την παράφραση, την αβεβαιότητα, την ενεργοποίηση συναισθημάτων, τη στρατηγική εννοιολογικής σύγκρουσης, το μεταγνωστικό έλεγχο και τις άλλες αντιδράσεις. Στη συνέχεια, για τον κάθε μαθητή προστέθηκε το σύνολο των συχνοτήτων για την κάθε νοητική διεργασία που παρουσίασε και ακολούθως διαιρέθηκε με το σύνολο των διεργασιών έτσι ώστε να προκύψει ο μέσος όρος για τον κάθε συμμετέχοντα, ανάλογα με το κείμενο που διάβασε.

Πίνακας 8

Περιγραφικά δεδομένα νοητικών διεργασιών για την Παρανόηση 1

Ομάδα Κείμενο	Παρανόηση 1			
	Με παρανόηση Αντιπαράθεσης (N=11)		Με παρανόηση Ελέγχου (N=12)	
	M.O.	T.A.	M.O.	T.A.
Νοητική Διεργασία				
Ενεργοποίηση Προϋπάρχουσας Γνώσης*	0,073	0,008	0,000	0,000
Επεξηγηματικό Συμπέρασμα*	0,264	0,097	0,144	0,115
Συνδετικό Συμπέρασμα	0,051	0,041	0,043	0,045
Συμπέρασμα Επαναφοράς	0,087	0,055	0,058	0,058
Συμπέρασμα Πρόβλεψης	0,026	0,047	0,028	0,042
Επανάληψη*	0,041	0,062	0,199	0,134
Παράφραση*	0,301	0,082	0,498	0,122
Αβεβαιότητα	0,216	0,052	0,006	0,024
Ενεργοποίηση συναισθημάτων	0,007	0,023	0,006	0,024
Στρατηγική Εννοιολογικής Σύγκρουσης*	0,073	0,008	0,000	0,000
Μεταγνωστικός έλεγχος*	0,051	0,034	0,000	0,000
Άλλες αντιδράσεις	0,000	0,000	0,014	0,033

* $p < ,05$

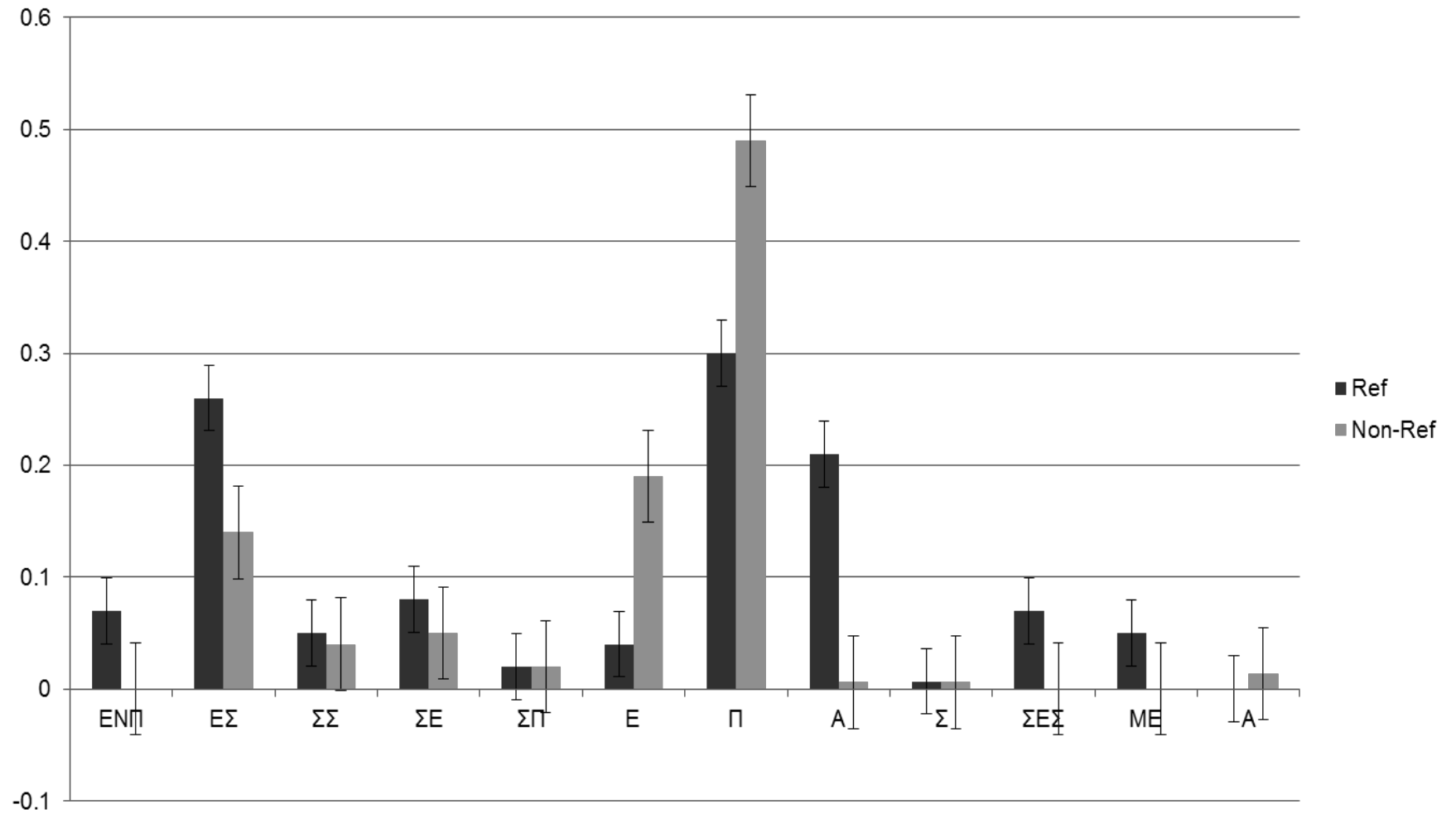
Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (ANOVA) κατέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μαθητές που είχαν την Παρανόηση 1 και διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης και στους μαθητές που είχαν την Παρανόηση 1, αλλά διάβασαν τα κείμενα ελέγχου. Ειδικότερα, φαίνεται ότι οι μαθητές με παρανόηση, οι οποίοι διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο αντιπαράθεσης, είχαν κυρίαρχες νοητικές διεργασίες στην ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης [$F(1,19)=785,027, p<,0001$], στο επεξηγηματικό συμπέρασμα [$F(1,19)=5,337, p=,032$], στη στρατηγική εννοιολογικής σύγκρουσης [$F(1,19)=785,027, p<,0001$] και στον μεταγνωστικό έλεγχο [$F(1,19)=20,524, p<,0001$]. Οι μαθητές με παρανόηση, οι οποίοι διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο ελέγχου, είχαν κυρίαρχες νοητικές διεργασίες στην επανάληψη [$F(1,19)=11,536, p=,003$] και στην παράφραση ($F(1,19)=13,963, p=0,001$). Όσον αφορά τις υπόλοιπες νοητικές διεργασίες η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (ANOVA) δεν έδειξε ότι οι διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες ήταν στατιστικά σημαντικές. Πιο αναλυτικά, αυτό αφορά τα συνδετικά συμπεράσματα [$F(1,19)=0,254, p=0,620$], τα συμπεράσματα επαναφοράς [$F(1,19)=1,135, p=0,300$], τα συμπεράσματα πρόβλεψης [$F(1,19)=0,877, p=0,361$], την αβεβαιότητα [$F(1,19)=1,233, p=0,281$], την ενεργοποίηση συναισθημάτων [$F(1,19)=0,355, p=0,558$] και τις άλλες αντιδράσεις [$F(1,19)=1,049, p=0,319$].

Συνοψίζοντας τα πιο πάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες που είχαν την Παρανόηση 1²⁰ και διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης δραστηριοποίησαν κυρίως ουσιαστικές νοητικές διεργασίες όπως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, του επεξηγηματικού συμπεράσματος, της εννοιολογικής σύγκρουσης και του μεταγνωστικού ελέγχου. Αντιθέτως, τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαίωσαν ότι οι συμμετέχοντες που έχουν την Παρανόηση 1, αλλά διάβασαν τα κείμενα ελέγχου περιορίστηκαν στη δραστηριοποίηση κυρίως επιφανειακών νοητικών διεργασιών, όπως η επανάληψη και η παράφραση. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα φαίνονται και στο Διάγραμμα 6 που ακολουθεί.

²⁰ *Παρανόηση 1*: Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια λάμπα στην μπαταρία, σε ένα κύκλωμα σε σειρά, τότε θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με μια δεύτερη λάμπα που βρίσκεται πιο μακριά από την μπαταρία.

Διάγραμμα 6

Νοητικές διεργασίες Παρανόησης 1



Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής για τις νοητικές διεργασίες σχετικά με την Παρανόηση 4

Στον Πίνακα 9 που ακολουθεί, παρουσιάζονται αναλυτικά οι μέσοι όροι (Μ.Ο.) και η τυπική απόκλιση (Τ.Α.) για τα αποτελέσματα των νοητικών διεργασιών που διενεργήθηκαν από τους μαθητές της πειραματικής ομάδας, δηλαδή αυτούς που έχουν παρανόηση, για την Παρανόηση 4, καθώς και αριθμός των συμμετεχόντων ($N=34$), στη διάρκεια της συνέντευξης με το Πρωτόκολλο της Μεγαλόφωνης Σκέψης. Όσον αφορά τη συγκεκριμένη διαδικασία όπως περιγράφηκε και για την Παρανόηση 1, αρχικά κωδικοποιήθηκαν οι δηλώσεις των μαθητών στις εξής νοητικές διεργασίες: την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, τα επεξηγηματικά συμπεράσματα, τα συνδετικά συμπεράσματα, τα συμπεράσματα επαναφοράς, τα συμπεράσματα πρόβλεψης, την επανάληψη, την παράφραση, την αβεβαιότητα, την ενεργοποίηση συναισθημάτων, τη στρατηγική εννοιολογικής σύγκρουσης, το μεταγνωστικό έλεγχο και τις άλλες αντιδράσεις. Στη συνέχεια, για τον κάθε μαθητή προστέθηκε το σύνολο των συχνοτήτων για την κάθε νοητική διεργασία που παρουσίασε και ακολούθως διαιρέθηκε με το σύνολο των διεργασιών έτσι ώστε να προκύψει ο μέσος όρος για τον κάθε συμμετέχοντα, ανάλογα με το κείμενο που διάβασε.

Πίνακας 9

Περιγραφικά δεδομένα νοητικών διεργασιών για την Παρανόηση 4

Ομάδα Τεστ	Παρανόηση 4					
	Με παρανόηση Αντιπαράθεσης (N=17)			Με παρανόηση Ελέγχου (N=17)		
	M.O.	T.A.		M.O.	T.A.	
Νοητική Διεργασία						
Ενεργοποίηση Προϋπάρχουσας Γνώσης*	0,077	0,005		0,000	0,000	
Επεξηγηματικό Συμπέρασμα	0,301	0,070		0,306	0,100	
Συνδετικό Συμπέρασμα*	0,052	0,043		0,034	0,043	
Συμπέρασμα Επαναφοράς	0,055	0,047		0,029	0,051	
Συμπέρασμα Πρόβλεψης	0,027	0,038		0,005	0,022	
Επανάληψη*	0,018	0,033		0,055	0,059	
Παράφραση*	0,312	0,089		0,542	0,102	
Αβεβαιότητα	0,000	0,000		0,004	0,020	
Ενεργοποίηση συναισθημάτων*	0,012	0,027		0,000	0,000	
Στρατηγική Εννοιολογικής Σύγκρουσης*	0,077	0,005		0,000	0,000	
Μεταγνωστικός έλεγχος*	0,068	0,026		0,000	0,000	
Άλλες αντιδράσεις	0,000	0,000		0,020	0,047	

* $p < ,05$

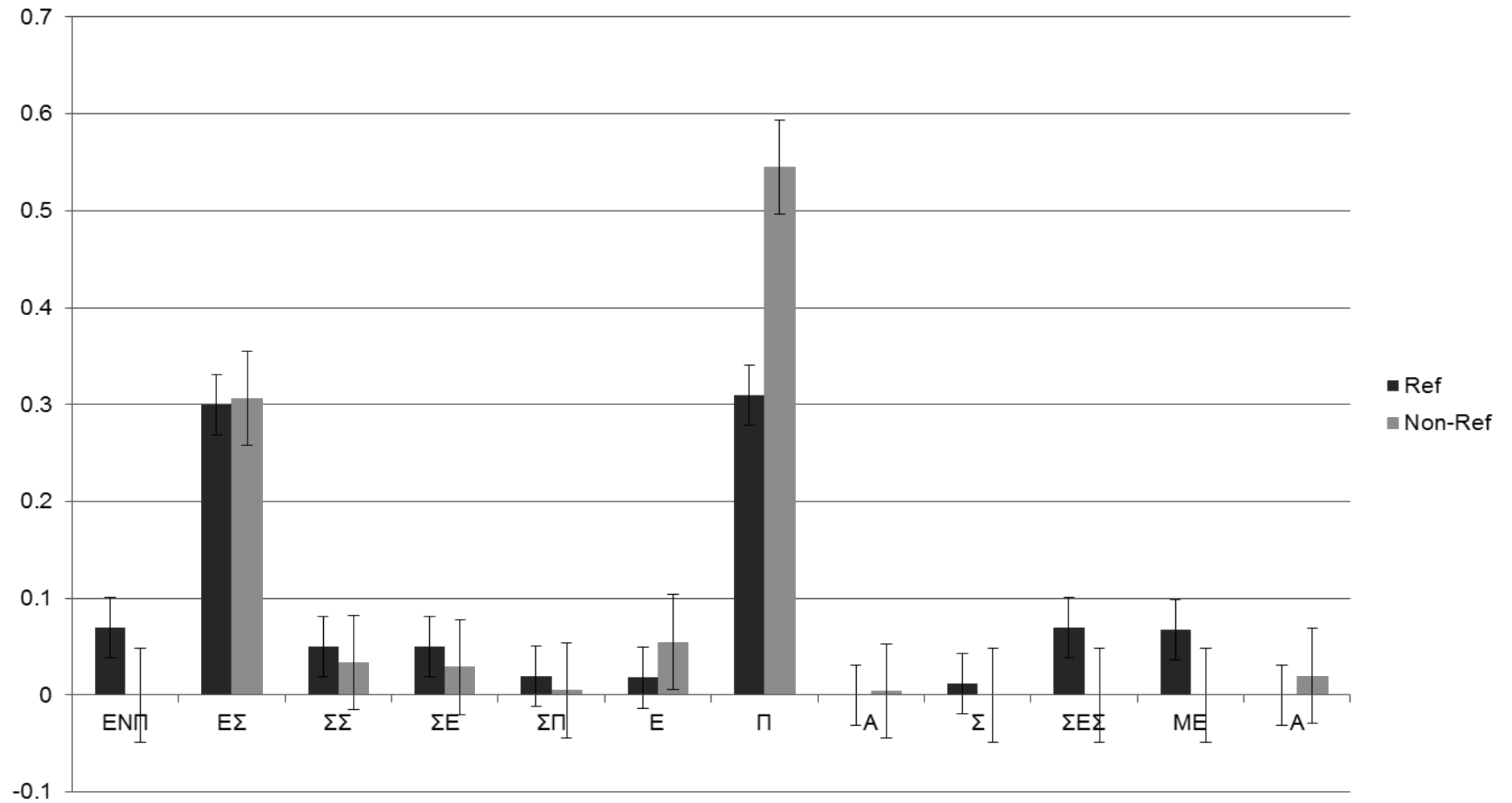
Η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (ANOVA) κατέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης και στους μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν τα κείμενα ελέγχου. Ειδικότερα, φαίνεται ότι οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο αντιπαράθεσης, είχαν κυρίαρχες νοητικές διεργασίες στην ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης [$F(1,30)=2666,556, p<,0001$], στα συνδεδετικά συμπεράσματα [$F(1,30)=4,580, p=,0041$], στην ενεργοποίηση συναισθημάτων [$F(1,30)=5,553, p=,025$], στις στρατηγικές εννοιολογικής σύγκρουσης [$F(1,30)=2666,556, p<,0001$] και στο μεταγνωστικό έλεγχο [$F(1,30)=101,817, p<,0001$]. Οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4, αλλά διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο ελέγχου, είχαν κυρίαρχες νοητικές διεργασίες στην επανάληψη [$F(1,30)=4,942, p=,034$] και στην παράφραση ($F(1,30)=49,686, p<,0001$). Όσον αφορά τις υπόλοιπες νοητικές διεργασίες η μονόδρομη ανάλυση διασποράς (ANOVA) δεν έδειξε ότι οι διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες ήταν στατιστικά σημαντικές. Πιο αναλυτικά αυτό αφορά τα επεξηγηματικά συμπεράσματα [$F(1,30)=0,000, p=0,984$], τα συμπεράσματα επαναφοράς [$F(1,30)=0,885, p=0,354$], τα συμπεράσματα πρόβλεψης [$F(1,30)=3,203, p=0,084$], την αβεβαιότητα [$F(1,30)=0,789, p=0,382$], και τις άλλες αντιδράσεις [$F(1,30)=3,340, p=0,078$].

Συνοψίζοντας τα πιο πάνω αποτελέσματα, επιβεβαιώνεται και πάλι ότι οι συμμετέχοντες που είχαν την Παρανόηση 4²¹ και διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης ενεργοποίησαν κυρίως ουσιαστικές νοητικές διεργασίες όπως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, του συνδεδετικού συμπεράσματος, την ενεργοποίηση συναισθημάτων, της εννοιολογικής σύγκρουσης και του μεταγνωστικού ελέγχου. Αντιθέτως, τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαίωσαν ότι οι συμμετέχοντες που είχαν την Παρανόηση 4, αλλά διάβασαν τα κείμενα ελέγχου περιορίστηκαν και σε αυτή την περίπτωση μόνο στη δραστηριοποίηση των επιφανειακών νοητικών διεργασιών, όπως την επανάληψη και την παράφραση. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα φαίνονται και στο Διάγραμμα 7 που ακολουθεί.

²¹ Παρανόηση 4: Σε ένα απλό κύκλωμα πάντοτε χρειάζονται δύο καλώδια για να μπορέσει να φωτοβοληθεί η λάμπα.

Διάγραμμα 7

Νοητικές διεργασίες Παρανόησης 4



Ανακεφαλαιώνοντας, διαπιστώνεται αρχικά ό τ μό θ με την ανάγνωση των κειμένων αντιπαράθεσης οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ενεργοποιήσουν τη λανθασμένη προϋπάρχουσα τους γνώση η οποία θα οδηγηθεί μέσα από την εννοιολογική σύγκρουση στην αναθεώρησή της (Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008). Τουναντίον, τα κείμενα ελέγχου δεν προχωρούν σε σύγκρουση αυτής της λανθασμένης προϋπάρχουσας γνώσης με την αντίστοιχη σωστή, με αποτέλεσμα να μη γίνεται η απαραίτητη εννοιολογική σύγκρουση η οποία ουσιαστικά βοηθά τους αναγνώστες στην αναθεώρησή της.

Συνεχίζοντας, στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα διερευνήθηκε και κατά πόσο αυτή η αλληλεπίδραση ανάμεσα στις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών με τη δομή των κειμένων στις φυσικές επιστήμες, επηρεαζόταν και από τις ατομικές διαφορές τους, δηλαδή την αναγνωστική ικανότητα (*CBM-Maze*) και τη μνήμη εργασίας (*Working memory*). Η πολύμεταβλητή ανάλυση διασποράς (*MANOVA*) για την Παρανόηση 1 δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο για την αναγνωστική ικανότητα Wilks' Lambda=,341, $F(10,10)=1,936$, $p=,156$, όσο και για τη μνήμη εργασίας Wilks' Lambda=,385, $F(10,10)=1,599$, $p=,236$. Ομοίως, η πολύ-μεταβλητή ανάλυση διασποράς (*MANOVA*) για την Παρανόηση 4, δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο για την αναγνωστική ικανότητα Wilks' Lambda=,583, $F(10,21)=1,501$, $p=,208$, όσο και για τη μνήμη εργασίας Wilks' Lambda=,614, $F(10,21)=1,321$, $p=,282$. Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν φαίνεται ότι οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών (αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας) δεν επηρεάζουν την αλληλεπίδραση που συμβαίνει ανάμεσα στις προϋπάρχουσες γνώσεις των αναγνωστών και τη δομή των κειμένων στις φυσικές επιστήμες.

Περίληψη

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων στο στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics 20 και απάντησαν στα αρχικά ερωτήματα της παρούσας έρευνας. Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, φάνηκε ότι οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 1 και διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης είχαν υψηλότερη επίδοση συγκριτικά με τους συμμαθητές τους που επίσης είχαν την ίδια παρανόηση, αλλά διάβασαν το κείμενο ελέγχου. Δηλαδή, είχαν καλύτερους μέσους όρους τόσο στη συμπλήρωση του μεταπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό (κύκλωμα σε σειρά) όσο και στη συμπλήρωση του Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων για την Παρανόηση 1.

Επιπλέον, από τα αποτελέσματα για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα φάνηκε ότι οι μαθητές που δεν είχαν την Παρανόηση 1 και διάβασαν είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου δεν είχαν κάποια διαφορά όσον αφορά τα αποτελέσματά τους στη συμπλήρωση τόσο του μεταπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό (κύκλωμα σε σειρά) όσο και στη συμπλήρωση του Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων για την Παρανόηση 1. Αξίζει να σημειωθεί πως σε αυτή την ομάδα, των μαθητών χωρίς παρανόηση, ο μέσος όρος στο Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 1 (Παρανόηση 1) ήταν ο ίδιος (Μ.Ο.=9,8).

Συνεχίζοντας, τα αποτελέσματα για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα έδειξαν ότι οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης είχαν και πάλι ψηλότερη επίδοση συγκριτικά με τους συμμαθητές τους που έστω και αν είχαν την ίδια παρανόηση διάβασαν το κείμενο ελέγχου. Δηλαδή, είχαν καλύτερους μέσους όρους τόσο στη συμπλήρωση του μεταπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό (κύκλωμα σε σειρά) όσο και στη συμπλήρωση του Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων για την Παρανόηση 4.

Επιπρόσθετα, φάνηκε ότι οι μαθητές που δεν είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου δεν είχαν κάποια διαφορά όσον αφορά τα αποτελέσματά τους στη συμπλήρωση τόσο του μεταπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό (κύκλωμα σε σειρά) όσο και στη συμπλήρωση του Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων για την Παρανόηση 4. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί πως στην ομάδα αυτή, των μαθητών που δεν είχαν παρανόηση, ο μέσος όρος στο Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων 4 (Παρανόηση 4) ήταν ο ίδιος (Μ.Ο.=9,9).

Όσον αφορά το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, εξετάστηκαν μόνο οι μαθητές που είχαν κάποια παρανόηση, είτε την Παρανόηση 1 είτε την Παρανόηση 4, στη διάρκεια της συνέντευξης, σύμφωνα με το Πρωτόκολλο της Μεγαλόφωνης Σκέψης. Η ερευνήτρια αρχικά ζήτησε από τους συμμετέχοντες να διαβάσουν είτε το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου μεγαλόφωνα και στη συνέχεια να λένε και πάλι μεγαλόφωνα αυτό που κατανοούσαν από το κείμενο. Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων στο στατιστικό πακέτο IBM SPSS Statistics 20, οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 1 και διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης χρησιμοποίησαν κυρίως τις σημαντικότερες από τις νοητικές διεργασίες, όπως για παράδειγμα την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, του επεξηγηματικού συμπεράσματος, τη στρατηγική της εννοιολογικής σύγκρουσης και το μεταγνωστικό έλεγχο. Αντίθετα, οι μαθητές που είχαν την ίδια παρανόηση αλλά διάβασαν το κείμενο ελέγχου χρησιμοποίησαν μόνο τις νοητικές διεργασίες της επανάληψης και της παράφρασης.

Η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε και για τους μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν, οι μαθητές οι οποίοι είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης χρησιμοποίησαν και πάλι ουσιαστικότερες νοητικές διεργασίες όπως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, του συνδεδετικού συμπεράσματος, την ενεργοποίηση συναισθημάτων, τη στρατηγική της εννοιολογικής σύγκρουσης και το μεταγνωστικό έλεγχο. Αντίθετα, οι μαθητές που είχαν την ίδια παρανόηση αλλά διάβασαν το κείμενο ελέγχου περιορίστηκαν και πάλι στην ενεργοποίηση πιο απλών νοητικών διεργασιών, όπως της επανάληψης και της παράφρασης.

Στο τέλος, διερευνήθηκε και κατά πόσο οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών, επηρεάζουν την αλληλεπίδραση ανάμεσα στις προϋπάρχουσες γνώσεις τους και τη δομή των κειμένων στις φυσικές επιστήμες. Με βάση την ανάλυση των δεδομένων δε φάνηκε πως οι ατομικές διαφορές των μαθητών, όπως η αναγνωστική ικανότητα και η μνήμη εργασίας, επηρεάζουν αυτή τη σχέση σε οποιοδήποτε βαθμό ή με οποιοδήποτε τρόπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας, η οποία διερευνούσε τους γνωστικούς, γλωσσικούς και ενδοκειμενικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες μέσα από κείμενα αντιπαράθεσης, σε παιδιά της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου (11-12 χρονών).

Η παρούσα έρευνα, όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του πρώτου κεφαλαίου, είναι βασική και πειραματική. Επιπλέον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν θεωρείται πολύ σημαντική γιατί τα πορίσματά της αποτελούν νέα γνώση στον τομέα των φυσικών επιστημών (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005). Ειδικότερα, αναμένεται να έχουν σημαντική συμβολή στον εκπαιδευτικό χώρο της Κύπρου, αφού πρόκειται για την πρώτη ερευνητική προσπάθεια που αναλαμβάνεται στο κυπριακό συγκείμενο για το συγκεκριμένο θέμα. Πιο αναλυτικά, τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σχεδιασμό ενός νέου και σύγχρονου τρόπου διδασκαλίας στη διδακτική των φυσικών επιστημών (Καραμπέλα κ.ά., 2006 Κόκκοτας, 2002) που θα οδηγήσει όχι μόνο στην κατανόηση του φυσικού κόσμου, αλλά και στη σύνδεση των φυσικών επιστημών τόσο με την κοινωνική όσο και με την πολιτιστική πραγματικότητα.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο από την κάθε σχολική μονάδα όσο και από τον κάθε εκπαιδευτικό ξεχωριστά και να βοηθήσουν στην ποιοτική βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών τους (Ζαβλανός, 2003). Ως επακόλουθο, οι μαθητές θα έχουν τα κατάλληλα εφόδια για να βελτιώσουν τη μαθησιακή τους επίδοση στο μάθημα των φυσικών επιστημών (Πασιαρδής, 2004). Ειδικότερα, στην εποχή που διανύουμε όπου υπάρχουν έντονες και ραγδαίες κοινωνικοοικονομικές αλλαγές, οι οποίες συνοδεύονται από την έκρηξη της τεχνολογίας, της πληροφορίας και της γνώσης (Καραμπέλας κ.ά., 2006 Κυθραιώτης, 2011), το σχολείο καλείται να διασφαλίσει στο μέγιστο βαθμό την ποιότητα της διδασκαλίας, η οποία αποτελεί και ένα πολύ σημαντικό σκοπό της αξιολόγησης (Σαββίδης, 2011).

Στην παρούσα λοιπόν έρευνα χρησιμοποιήθηκαν διάφορα τεστ και δοκίμια μεταξύ των οποίων το τεστ για τον ηλεκτρισμό (προπειραματικό και μεταπειραματικό), το τεστ για τη μνήμη εργασίας του Swanson, το τεστ αναγνωστικής ικανότητας, το οποίο βασίζεται στο *Curriculum-Based Measurement (CBM)* και το τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων. Ο συνδυασμός των πιο πάνω τεστ με την ατομική συνέντευξη που έγινε σύμφωνα με το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης, αποτελεί πρωτοτυπία γιατί

παρόμοιες διαδικασίες, αναφορικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά, δεν έχουν γίνει σε άλλα δημόσια σχολεία δημοτικής εκπαίδευσης στην Κύπρο.

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα γίνει η ερμηνεία των αποτελεσμάτων που καταγράφηκαν μετά την ανάλυση στο στατιστικό πακέτο της IBM SPSS Statistics 20, με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν. Πιο αναλυτικά, τα αποτελέσματα που προέκυψαν θα συσχετιστούν με κριτικό τρόπο συγκρινόμενα με αντίστοιχες έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία. Αυτό σημαίνει, ότι θα γίνει αρχικά μια παρουσίαση των αποτελεσμάτων που ενισχύονται αλλά και ενισχύουν την ήδη υφιστάμενη γνώση και ακολούθως θα αναλυθούν και άλλα αποτελέσματα που δε φάνηκε να είναι σύμφωνα με την υφιστάμενη βιβλιογραφία, όπως αυτή έχει παρουσιαστεί και συζητηθεί στο δεύτερο κεφάλαιο. Καταληκτικά, παρουσιάζονται συγκεκριμένες εισηγήσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στο Κυπριακό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Επιπρόσθετα γίνεται και εισήγηση για περαιτέρω έρευνα του συγκεκριμένου θέματος στο κυπριακό συγκείμενο.

Αποτελέσματα που ενισχύουν την υφιστάμενη γνώση

Αποτελέσματα για τη δυνατότητα αναθεώρησης της γνώσης με τη χρήση των κειμένων αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες

Η παρούσα έρευνα, στο πρώτο ερώτημα που τέθηκε από την ερευνήτρια, διερευνούσε το βαθμό στο οποίο τα κείμενα αντιπαράθεσης βοηθούν τους μαθητές της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου, να αναθεωρήσουν τις λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις τους, δηλαδή τις παρανοήσεις τους, αναφορικά με τη θεματική ενότητα της ενέργειας και ειδικότερα για την ενότητα του ηλεκτρικού κυκλώματος σε σειρά.

Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι οι συμμετέχοντες που είχαν τόσο την Παρανόηση 1²² όσο και την Παρανόηση 4²³, δηλαδή αποτελούσαν την ομάδα Μεγαλόφωνης Σκέψης, διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο αντιπαράθεσης και ακολούθως μπόρεσαν να αναθεωρήσουν τη συγκεκριμένη παρανόηση με επιτυχία. Αυτό επιβεβαιώνεται από την πολύ καλή επίδοση που είχαν οι συμμετέχοντες τόσο στο μεταπειραματικό τεστ όσο και στο Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων.

²² *Παρανόηση 1:* Όσο πιο κοντά βρίσκεται μια λάμπα στην μπαταρία, σε ένα κύκλωμα σε σειρά, τότε θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με μια δεύτερη λάμπα που βρίσκεται πιο μακριά από την μπαταρία.

²³ *Παρανόηση 4:* Σε ένα απλό κύκλωμα πάντοτε χρειάζονται δύο καλώδια για να μπορέσει να φωτοβοληθεί η λάμπα.

Όσον αφορά τους συμμετέχοντες που δεν είχαν κάποια από τις δύο παρανοήσεις, δηλαδή αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου, είτε διάβασαν το κείμενο αντιπαράθεσης είτε το κείμενο ελέγχου δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα των τεστ που συμπλήρωσαν στη συνέχεια. Αξιοπρόσεκτο, είναι και το αποτέλεσμα όπου οι συγκεκριμένοι συμμετέχοντες, ανεξάρτητα από τον τύπο του κειμένου που διάβασαν είχαν κατά τη συμπλήρωση του Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων, την ίδια ακριβώς επίδοση.

Τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν πιο πάνω είναι σύμφωνα και ενισχύουν σε μεγάλο βαθμό τα πορίσματα άλλων ερευνών (Diakodoy et al., 2003· Guzzetti et al., 1993· Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008· Kendeou et al., 2011· Maria & MacGinite, 1987· Tippet, 2004· Vosniadou, 2001· Woloshyn et al., 1994) που υποστηρίζουν ότι τα κείμενα αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες, ως κείμενα εξειδικευμένης μορφής, βοηθούν σε μεγάλο βαθμό τους αναγνώστες τους στην αναθεώρηση της παρανόησης που έχουν. Ειδικότερα, τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον γιατί αυτά είναι τα πρώτα αποτελέσματα για νεαρούς αναγνώστες ηλικίας 11-12 χρονών στην Κύπρο. Πιο αναλυτικά, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια ανάγνωσης των κειμένων αντιπαράθεσης οι αναγνώστες ενεργοποιούν ταυτόχρονα τις σωστές και τις λανθασμένες τους αντιλήψεις/ιδέες και ως επακόλουθο αφού εντοπίσουν ποιες από αυτές είναι οι λανθασμένες, προχωρούν στην αναθεώρησή τους και κατ' επέκταση στην κατάκτηση της σωστής γνώσης (Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008).

Επιπλέον, αυτό επιβεβαιώνει και την άποψη ότι τα κείμενα αντιπαράθεσης, σε αντίθεση με τα κείμενα ελέγχου, δίνουν τη μοναδική ίσως ευκαιρία στους συμμετέχοντες να συγκρίνουν τις δικές τους απόψεις, σωστές ή λανθασμένες, με τις επιστημονικές θεωρίες (Diakidoy et al., 2003). Παρόμοια διαδικασία δεν έχει παρατηρηθεί κατά την ανάγνωση οποιουδήποτε άλλου παραδοσιακού τύπου κειμένου (ελέγχου, ερμηνευτικού) (Guzzetti et al., 1993· Kendeou et al., 2011· Posner et al., 1982· van den Broek & Kendeou, 2008). Αντιθέτως, τα κείμενα ελέγχου που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα απλά έδιναν κάποιες γενικές πληροφορίες σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά και ως εκ τούτου ήταν αναποτελεσματικά, αφού δεν καταγράφηκε κάποια σημαντική βελτίωση στα αποτελέσματα των συμμετεχόντων που τα διάβασαν (Diakidoy et al., 2003· Hynd & Alverman, 1985· Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011). Με άλλα λόγια, τα κείμενα ελέγχου δεν πρόσφεραν οποιαδήποτε ουσιαστική

βοήθεια στους μαθητές με παρανόηση, αφού σε αντίθεση με τα κείμενα αντιπαράθεσης απλά παρουσίασαν τη σωστή επιστημονική θεωρία χωρίς οποιαδήποτε αναφορά στην παρανόηση των μαθητών (van den Broek & Kendeou, 2008). Αυτό βέβαια είχε ως επακόλουθο, σύμφωνα και με τα πορίσματα της παρούσας έρευνας, τη μη αναθεώρηση της παρανόησης των μαθητών.

Στη συνέχεια, όσον αφορά τους μαθητές που δεν είχαν κάποια από τις παρανοήσεις, είτε την Παρανόηση 1 είτε την Παρανόηση 4, δεν παρατηρήθηκε οποιαδήποτε αλλαγή στις απόψεις τους αφού τα κείμενα που διάβασαν, είτε τα κείμενα αντιπαράθεσης είτε τα κείμενα ελέγχου, παρουσίαζαν έννοιες και αρχές για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά, που ήδη ήταν σύμφωνες με τις δικές τους προϋπάρχουσες γνώσεις (Kendeou & van den Broek, 2007) και έτσι δεν προστέθηκε οποιαδήποτε νέα πληροφορία προς επεξεργασία. Πιο αναλυτικά, αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές δεν προχώρησαν σε εννοιολογική σύγκρουση επειδή αυτά που διάβασαν δεν έρχονταν σε αντίθεση με τις δικές τους προϋπάρχουσες γνώσεις.

Αποτελέσματα για τις γνωστικές διεργασίες κατά την ανάγνωση

Όσον αφορά το δεύτερο ερώτημα, η έρευνα διερευνούσε αρχικά σε ποιο βαθμό οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών της έκτης τάξης του δημοτικού, αλληλεπιδρούν με τη δομή των κειμένων (αντιπαράθεσης ή ελέγχου) και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση κειμένων στις φυσικές επιστήμες. Επιπλέον, διερευνούσε και κατά πόσο αυτή η αλληλεπίδραση επηρεάζεται από τις ατομικές διαφορές των αναγνωστών, δηλαδή την αναγνωστική ικανότητα και τη μνήμη εργασίας.

Όσον αφορά το πρώτο μέρος του ερευνητικού ερωτήματος, φάνηκε από τα αποτελέσματα της έρευνας ότι οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 1 και διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο αντιπαράθεσης σύμφωνα με το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης, χρησιμοποίησαν συγκεκριμένες νοητικές διεργασίες. Όπως φάνηκε αυτές οι νοητικές διεργασίες αφορούσαν κυρίως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, τα επεξηγηματικά συμπεράσματα, τη στρατηγική της εννοιολογικής σύγκρουσης και το μεταγνωστικό έλεγχο. Αντιθέτως, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μαθητές που είχαν την ίδια παρανόηση, αλλά διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο ελέγχου, με βάση το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης, δεν ενεργοποίησαν καμία από τις πιο πάνω νοητικές διεργασίες. Συγκεκριμένα, περιορίστηκαν στην ενεργοποίηση πιο απλών νοητικών διεργασιών, όπως για παράδειγμα της επανάληψης και της παράφρασης.

Ομοίως, τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι οι μαθητές που είχαν την Παρανόηση 4 και διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο αντιπαράθεσης σύμφωνα με το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης, χρησιμοποίησαν και πάλι συγκεκριμένες νοητικές διεργασίες. Ειδικότερα, αυτές οι νοητικές διεργασίες αφορούσαν κυρίως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, τα συνδεδετικά συμπεράσματα, τη συναισθηματική φόρτιση/επιφωνήματα, τη στρατηγική της εννοιολογικής σύγκρουσης και το μεταγνωστικό έλεγχο. Αντιθέτως, από τα αποτελέσματα φάνηκε και πάλι ότι οι μαθητές που είχαν την ίδια παρανόηση, αλλά διάβασαν το αντίστοιχο με την παρανόησή τους κείμενο ελέγχου, με βάση το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης, δεν ενεργοποίησαν καμία από τις πιο πάνω νοητικές διεργασίες. Περιορίστηκαν, όπως και στα αποτελέσματα για την Παρανόηση 1, στην ενεργοποίηση των πιο απλών νοητικών διεργασιών, δηλαδή της επανάληψης και της παράφρασης.

Τα πιο πάνω αποτελέσματα είναι σύμφωνα και ενισχύονται και από τα πορίσματα άλλων ερευνών (Guzzetti et al., 1993· Posner et al., 1982· Kendeou & van den Broek, 2007· van den Broek & Kendeou, 2008) που υποστηρίζουν ότι οι αναγνώστες με παρανοήσεις όταν διαβάζουν το αντίστοιχο κείμενο αντιπαράθεσης αυξάνουν σημαντικά τις πιθανότητες να ενεργοποιήσουν την προϋπάρχουσά τους γνώση η οποία σε συνδυασμό με τη στρατηγική της εννοιολογικής σύγκρουσης θα τους οδηγήσει στην αναθεώρηση των παρανοήσεων που έχουν (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008). Δηλαδή, εάν οι μαθητές δεν έχουν τα κατάλληλα και απαραίτητα δεδομένα για να προχωρήσουν σε σύγκρουση της προϋπάρχουσάς τους γνώσης, στη συγκεκριμένη περίπτωση της λανθασμένης, με τις σωστές πληροφορίες του κειμένου, τότε δεν επιτυγχάνεται η εννοιολογική σύγκρουση η οποία οδηγεί στην αναθεώρηση της παρανόησης (Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008).

Ταυτόχρονα, οι αναγνώστες με παρανοήσεις που διαβάζουν το κείμενο ελέγχου απλά περιορίζονται στο να επαναλαμβάνουν ή να παραφράζουν το συγκεκριμένο κείμενο, επειδή δεν έχουν εκείνες τις απαραίτητες πληροφορίες που θα τους βοηθήσουν αρχικά να ενεργοποιήσουν την προϋπάρχουσά τους γνώση (van den Broek & Kendeou, 2008) και στη συνέχεια να εντοπίσουν ποιες από αυτές είναι οι λανθασμένες. Επιπρόσθετα, άλλοι ερευνητές (Guzzetti et al., 1993· Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές που διαβάζουν τα κείμενα αντιπαράθεσης έχουν πάντα καλύτερη μαθησιακή απόδοση συγκριτικά με τους συμμαθητές τους που διαβάζουν είτε τα παραδοσιακά ερμηνευτικά είτε τα απλά πληροφοριακά κείμενα των φυσικών επιστημών που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια των

δημοτικών σχολείων (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008).

Συνοψίζοντας, τα πιο πάνω αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, θα μπορούσε να αναφερθεί ότι τα κείμενα αντιπαράθεσης αλληλεπιδρούν σε μεγάλο βαθμό με τις λανθασμένες προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών και επηρεάζουν τις ουσιαστικότερες από τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης²⁴, οι οποίες στη συνέχεια τους επιτρέπουν πρώτα να εντοπίσουν τις όποιες ασυνέπειες υπάρχουν ανάμεσα στη δική τους γνώση και το κείμενο που διαβάζουν με τις σωστές επιστημονικές έννοιες (van den Broek & Kendeou, 2008) και ακολούθως να τις αναθεωρήσουν (Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008· Vosniadou, 2001). Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποια αποτελέσματα, τα οποία δεν επιβεβαίωσαν την υφιστάμενη γνώση, όπως αυτή παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο της Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης.

Αποτελέσματα που αμφισβητούν την υφιστάμενη γνώση

Εκτός από τα αποτελέσματα που συζητήθηκαν στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, έχουν προκύψει και ορισμένα επιπρόσθετα αποτελέσματα που φαίνεται να αμφισβητούν την υφιστάμενη γνώση. Συγκεκριμένα, το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα διερευνούσε σε πρώτη φάση το βαθμό στον οποίο τα κείμενα αντιπαράθεσης αλληλεπιδρούν με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών και επηρεάζουν τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης και ακολούθως το βαθμό στον οποίο οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών (αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας), επηρεάζουν τη συγκεκριμένη αλληλεπίδραση.

Η έρευνα, χρησιμοποιώντας την πολύμεταβλητή ανάλυση διασποράς (*MANOVA*) τόσο για την Παρανόηση 1 και για την Παρανόηση 4, κατέληξε σε αποτελέσματα όπου δε φαίνεται ότι οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών, δηλαδή η αναγνωστική ικανότητα και η μνήμη εργασίας, επηρεάζουν σε οποιοδήποτε βαθμό την προαναφερόμενη αλληλεπίδραση και ότι αυτή τελικά οφείλεται μόνο στα κείμενα αντιπαράθεσης.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει υπενθύμιση ότι όλοι οι συμμετέχοντες αυτής της διαδικασίας είχαν είτε την Παρανόηση 1 είτε την Παρανόηση 4 και κατατάσσονταν στην ομάδα μεγάλωφνης σκέψης. Εντούτοις, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια

²⁴ Στη συγκεκριμένη έρευνα οι συμμετέχοντες που διάβασαν τα κείμενα αντιπαράθεσης δραστηριοποίησαν κυρίως τις εξής νοητικές διεργασίες: την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, τα συνδετικά συμπεράσματα, τα επεξηγηματικά συμπεράσματα, την ενεργοποίηση συναισθημάτων, τη στρατηγική εννοιολογικής σύγκρουσης και το μεταγνωστικό έλεγχο.

τόσο οι συμμετέχοντες της ομάδας της Μεγαλόφωνης Σκέψης όσο και οι συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου χωρίστηκαν ισοδύναμα, σύμφωνα με την ανάλυση διασποράς (ANOVA), μετά την συμπλήρωση του προπείραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό, του τεστ αναγνωστικής ικανότητας και του τεστ για τη μνήμη εργασίας.

Συνεχίζοντας, τα πιο πάνω αποτελέσματα φάνηκε να μην ταυτίζονται με τα πορίσματα άλλων ερευνών (Κολιάδη κ.ά., 2011· Perfetti, 2001· Tanhenbaum et al., 2006· Τσιβουλιάς, 2011), τα οποία υποστηρίζουν ότι η αναγνωστική ικανότητα αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα με τον οποίο οι μαθητές αποκτούν περισσότερες γνώσεις και γενικά έχουν καλύτερη μαθησιακή απόδοση (Κολιάδη κ.ά., 2011· Tanhenbaum et al., 2006). Επιπλέον, τα αποτελέσματα δε φάνηκε να συμφωνούν και με το ότι η μνήμη εργασίας, είναι ο κυριότερος παράγοντας που προσδιορίζει την αποτελεσματικότητα της γνωστικής διαδικασίας κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης των κειμένων (Just & Carpenter, 1992· Kendeou & Trevors, in press).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας δεν είναι αντίθετα με εκείνα άλλων ερευνών, απλά δεν έχουν επιβεβαιώσει ότι οι ατομικές διαφορές των αναγνωστών (αναγνωστική ικανότητα και μνήμη εργασίας), είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών της έκτης τάξης του δημοτικού, με τη δομή των κειμένων (αντιπαράθεσης ή ελέγχου) στις φυσικές επιστήμες. Παράγοντες όπως η μικρή έκταση των κειμένων που χρησιμοποιήθηκαν ή το γεγονός ότι τα κείμενα δεν ήταν ιδιαίτερα απαιτητικά πιθανότατα να οδήγησαν και στα συγκεκριμένα αποτελέσματα.

Συζήτηση αποτελεσμάτων

Όπως παρουσιάστηκε ήδη, στα υποκεφάλαια που προηγήθηκαν, τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό και με τα αντίστοιχα ευρήματα άλλων ερευνών (Diakodoy et al., 2003· Guzzetti et al., 1993· Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou et al., 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008· Kendeou et al., 2011· Maria & MacGinite, 1987· Tippet, 2004· Vosniadou, 2001· Woloshyn et al., 1994). Συγκεκριμένα, μέσα από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων επιβεβαιώθηκε ότι ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου, έχει παρανοήσεις σε βασικές έννοιες αναφορικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά.

Επιπρόσθετα, άλλες έρευνες που έγιναν και σε διάφορα άλλα γνωστικά πεδία των φυσικών επιστημών (Driver et al., 1994· Harrison & Treagust, 1996· Κουλαϊδής, 2001· Novak, 2002· Παρασκευάς, 2003), επιβεβαίωσαν ότι υπάρχουν «οι ίδιες ποιοτικά και

ποσοτικά εναλλακτικές ιδέες» (Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2007, σ. 192) ανάμεσα σε μαθητές, φοιτητές αλλά και καθηγητές (Harrison & Treagust, 1996· Κουλαϊδής, 2001· Κώτσης & Κοτσίνας, 2011· Novak, 2002· Χρηστίδου, 2001). Επιπλέον, πολύ συχνά έχει καταγραφεί ότι οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν το μάθημα των φυσικών επιστημών έχουν ακριβώς τις ίδιες παρανοήσεις με τους μαθητές τους (Cochran & Jones, 1998· Σπύρτου, 2002), κάτι που σύμφωνα με τους Wandersee et al. (1994) είναι συνηθισμένο φαινόμενο, αφού η εμμονή αρκετών εκπαιδευτικών σε συγκεκριμένες παρανοήσεις μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στα παιδαγωγικά τμήματα των πανεπιστημίων παρακολούθησαν περιορισμένα προγράμματα φυσικών επιστημών. Άλλωστε και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί πολύ συχνά μεταφέρουν μαζί τους ταυτόχρονα με την ακαδημαϊκή τους γνώση και άλλες «συγκεκριμένες αξίες, πιστεύω και αντιλήψεις» (Κώτσης & Κοτσίνας, 2011, σ. 552), αφού προϋπήρξαν μαθητές και πολύ πιθανόν να μεταφέρουν παρανοήσεις που δεν αναθεωρήθηκαν στη μετέπειτα ακαδημαϊκή και εκπαιδευτική τους καριέρα.

Αξιοσημείωτο είναι το πόρισμα και άλλων ερευνητών (Nachtigall, 1984· Viennot, 1979) που υποστηρίζουν ότι αρκετοί μαθητές παρόλο που παρακολουθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα πολλά μαθήματα τόσο θεωρητικής όσο και πρακτικής/πειραματικής διδασκαλίας στις φυσικές επιστήμες, εξακολουθούν να διατηρούν τις ίδιες παρανοήσεις ακόμη και μετά την αποφοίτησή τους, κάτι που αποτελεί μείζων πρόβλημα ειδικά για όσους πρόκειται να ακολουθήσουν στη συνέχεια το επάγγελμα του εκπαιδευτικού (Schoon & Boone, 1998).

Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο αυτές οι παρανοήσεις δεν περιορίζονται σε συγκεκριμένες ηλικίες, φύλο ή καταγωγή. Αντιθέτως, οι ίδιες ποιοτικά και ποσοτικά παρανοήσεις έχουν καταγραφεί και αναλυθεί σε αρκετές χώρες και σε άτομα διαφόρων ηλικιών, κοινωνικών και εκπαιδευτικών θέσεων (Driver et al., 1994). Μια τέτοιου είδους καταγραφή αποδεικνύει τη συχνότητα εμφάνισης, τη διαχρονικότητα καθώς και την παγκοσμιότητα αυτών των παρανοήσεων που τελικά «δείχνουν ότι αποτελούν σημαντικό παράγοντα της διδασκαλίας και της μάθησης της φυσικής και αιτιολογούν το ερευνητικό ενδιαφέρον γι' αυτές» (Κουμάρας κ.ά., 1990, σ. 126).

Για το Ψ πιο πάνω λόγο Ψ η συγκεκριμένη έρευνα, αλλά και πολλοί άλλοι εκπαιδευτικοί και ακαδημαϊκοί, τα τελευταία χρόνια έχουν εστιάσει το ενδιαφέρον τους στη διδακτική των φυσικών επιστημών και ειδικότερα για τον τρόπο αντίχενυσης αλλά και αντιμετώπισης αυτών των λανθασμένων ιδεών/αντιλήψεων, που έχουν καθιερωθεί με τον όρο παρανοήσεις (Καρανίκας κ.ά., 1996· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Κολλιόπουλος, 2008· Κολτσάκης & Πιερράτος, 2006· Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2011·

Στύλος κ.ά., 2007). Άλλωστε η μη συνειδητοποίηση από μέρους των εκπαιδευτικών για συνυπολογισμό των παρανοήσεων, που πιθανότατα να έχουν οι μαθητές τους, στον προγραμματισμό τους και ταυτόχρονα η συνεχής παράβλεψη αυτών των παρανοήσεων, οδηγεί σε μια αναποτελεσματική διδασκαλία που έχει ως αποτέλεσμα τη διαιώνιση της επικρατούσας κατάστασης αφού δεν αξιοποιεί τις δυνατότητες που παρέχει ο εντοπισμός και η αξιοποίηση των παρανοήσεων των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία με στόχο την ποιοτική βελτίωση της διδασκαλίας και των αποτελεσμάτων της (Βαλανίδης & Νικολαΐδου, 2002). Επιπρόσθετα, μια κατάσταση όπως αυτήν απλά θα συνεχίσει να επιβεβαιώνει και να ενισχύει την άποψη αρκετών μαθητών που θεωρούν τις φυσικές επιστήμες ως ένα πολύ βαρετό, αδιάφορο, δύσκολο και απωθητικό μάθημα (Καριώτογλου, 2006· Matthews, 2007). Κατά συνέπεια, αυτό θα συνεχίσει να οδηγεί την πλειοψηφία των μαθητών στο να αποστρέφεται το συγκεκριμένο μάθημα και να το μαθαίνει με ένα «διαστρεβλωμένο τρόπο, που μάλλον τους καθιστά επιστημονικά αναλφάβητους» (Βλάχου κ.ά., 2011, σ. 589).

Ειδικότερα στην Κύπρο, φαίνεται ότι το μάθημα των φυσικών επιστημών δε βρίσκεται ψηλά στον κατάλογο με τις προτιμήσεις των μαθητών (Μουστάκα, 2011) αλλά και των φοιτητών αφού σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς δείκτες, οι στατιστικές για την Κύπρο μειονεκτούν αναφορικά με «τους Κύπριους που σπουδάζουν θετικές επιστήμες και τεχνολογία στην ανώτατη εκπαίδευση» (Κυθραιώτης, Πασιαρδής & Τσιάκκιρος, 2011, σ. 47). Εύλογα λοιπόν μπορεί να δημιουργηθεί η απορία αν γι' αυτή την αρνητική στάση και «αντιπάθεια» προς το μάθημα των φυσικών επιστημών ευθύνεται το περιεχόμενο του μαθήματος ή ο μέχρι σήμερα τρόπος μετάδοσης και διδασκαλίας αυτών των γνώσεων προς τους μαθητές. Και συνεχίζοντας, μπορεί αυτή η κατάσταση να αντιστραφεί; Και αν ναι, με ποιο τρόπο έτσι ώστε το μάθημα των φυσικών επιστημών να καταστεί ως ένα από τα πιο ελκυστικά μαθήματα για τους μαθητές και τους φοιτητές (Μουστάκα, 2011);

Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα στο Κυπριακό Εκπαιδευτικό Σύστημα

Με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν, αποτελεί επιτακτική ανάγκη μια δυναμική αλλαγή στη διδακτική των φυσικών επιστημών στο Κυπριακό Εκπαιδευτικό Σύστημα, η οποία θα λειτουργήσει ως καινοτομία και ταυτόχρονα ως μια ευκαιρία για σχολική βελτίωση (Καραμπέλας κ.ά., 2006· Κυθραιώτης κ.ά., 2011). Συγκεκριμένα, αυτό αφορά τη σταδιακή αντικατάσταση των υφιστάμενων κειμένων που βρίσκονται στα διδακτικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών με τα αντίστοιχα κείμενα αντιπαράθεσης, έτσι ώστε να βελτιωθεί αποτελεσματικά η διδασκαλία και η μάθηση. Ταυτόχρονα, με την εφαρμογή αυτής της ουσιώδους τροποποίησης δημιουργείται μια ριζική αλλαγή στον τομέα της

διδασκτικής των φυσικών επιστημών που μπορεί να ανατρέψει τα παραδοσιακά στοιχεία και να αντισταθμίσει τη «στασιμότητα ως προς τις διδακτικές μεθόδους, τα αναλυτικά προγράμματα και τα βιβλία/εγχειρίδια που τα συνοδεύουν παρόλη την εξέλιξη της κοινωνίας και των αναγκών των μαθητών» (Κυθραιώτης κ.ά., 2011, σ. 47).

Επιπλέον, με τη νέα αυτή προσέγγιση, οι μαθητές θα μπορούν πλέον να οικοδομούν τη νέα γνώση στηριζόμενοι τόσο στις προϋπάρχουσες γνώσεις τους όσο και στην αξιοποίηση της στρατηγικής της εννοιολογικής σύγκρουσης, αλλά και της μεταγνώσης (Driver et al., 1994· Kendeou & van den Broek, 2007· van den Broek & Kendeou, 2008). Αυτό σημαίνει ότι με την εισαγωγή των κειμένων αντιπαράθεσης ως το βασικό κείμενο στα διδακτικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών θα αναπτύσσεται η κριτική ικανότητα των μαθητών (Κόκκοτας, 2002· Κολτσάκης & Πιερράτος, 2006), θα ενισχύονται οι δεξιότητές τους για λήψη απόφασης και επίλυσης διαφόρων κοινωνικοοικονομικών προβλημάτων (Στεφανίδου & Σκορδούλη, 2011) και ως επακόλουθο θα δημιουργούνται καλλιεργημένοι πολίτες που θα στηρίζουν τις αποφάσεις και τις επιλογές τους σε αντικειμενικά και επιστημονικά δεδομένα (Στύλος κ.ά., 2007· Υ.Π.Π, 2011).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι τα κείμενα αντιπαράθεσης σε αντίθεση με τα παραδοσιακά κείμενα των φυσικών επιστημών που παρουσιάζουν ξεκομμένες έννοιες που μπερδεύουν τους μαθητές (Βαρσάμου κ.ά., 2011) καθιστούν τις επιστημονικές ιδέες και θεωρίες πιο επικοινωνιακές με αποτέλεσμα να είναι πολύ πιο εύκολη και η απομνημόνευσή τους. Η πιο πάνω διαπίστωση επιβεβαιώνει και ενισχύει τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, αφού η μνήμη εργασίας δεν ήταν παράγοντας που επηρέαζε την αλληλεπίδραση ανάμεσα στην προϋπάρχουσα γνώση και τη δομή των κειμένων. Πιο αναλυτικά, φαίνεται ότι ο τρόπος συγγραφής των κειμένων αντιπαράθεσης σε αφηγηματική γλώσσα, η οποία παρουσιάζει την παρανόηση και παράλληλα δίνει νόημα στην επεξήγηση, είναι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που βοηθά τους μαθητές να επιλέγουν, να διατηρούν και να σχηματίζουν τις απαραίτητες γι' αυτούς πληροφορίες όπου μετέπειτα θα τους βοηθήσουν να αναθεωρήσουν τις παρανοήσεις τους (Βαρσάμου κ.ά., 2011).

Εντούτοις, αυτός ο νέος τρόπος διδασκαλίας ως πρόταση καινοτομίας έχει και κάποιες βασικές προϋποθέσεις. Ειδικότερα, μια καινοτομία όπως η συγκεκριμένη δε συντελείται μόνο μέσα από την αλλαγή των διδακτικών εγχειριδίων. Εισάγεται και εφαρμόζεται σε μεγαλύτερο βαθμό όταν οι εκπαιδευτικοί, ως ο ακρογωνιαίος λίθος για κάθε επιτυχημένη εισαγωγή και εφαρμογή εκπαιδευτικής αλλαγής (Fullan, 1991· Κυθραιώτης κ.ά., 2011), όχι μόνο επιμορφώνονται αλλά ταυτόχρονα ανανεώνουν το

επιστημονικό και γνωσιολογικό τους υπόβαθρο (Fullan, 1991· Κόκκοτας, 2002). Δηλαδή, για να έχει πιθανότητες επιτυχίας η εισαγωγή των κειμένων αντιπαράθεσης στη διδακτική των φυσικών επιστημών θα πρέπει πρωτίστως να επιμορφωθούν κατάλληλα οι εκπαιδευτικοί, γιατί μόνο μέσω της δικής τους διδασκαλίας θα υλοποιηθεί η συγκεκριμένη καινοτομία (Fullan, 1991· Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2007). Επιπλέον, η συνεχής επιμόρφωση και υποστήριξη του προσωπικού (Κυθραιώτης & Πασιαρδής, 2011) θα αναστείλει κάθε πιθανή αντίσταση και αντίδραση στην εφαρμογή της καινοτομίας και θα βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς τόσο στην αξιοποίηση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων των διδακτικών εγχειριδίων όσο και στην οργάνωση επιπλέον διδακτικών δραστηριοτήτων που προτείνουν οι ίδιοι «με στόχο τη σταδιακή ανασκευή, διόρθωση, επέκταση και συμπλήρωση» των παρανοήσεων των μαθητών τους (Παρασκευάς & Αλιμήσης, 2007, σ. 199).

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί συνεργαζόμενοι με άλλους ερευνητές, μπορούν με την υλοποίηση μικρών ερευνών δράσης στη σχολική τους μονάδα (Κυθραιώτης, 2011) να εντοπίσουν και να αποκαλύψουν από πολύ νωρίς το πρόβλημα των παρανοήσεων που πιθανόν να έχουν οι μαθητές τους στο μάθημα των φυσικών επιστημών. Με αυτό τον τρόπο οι εκπαιδευτικοί ευαισθητοποιημένοι πλέον για το τι πραγματικά επικρατεί στη σχολική τους μονάδα και ειδικότερα στην τάξη τους θα αποφεύγουν την παροχή της «έτοιμης κονσερβοποιημένης γνώσης στους μαθητές» (Βαλανίδης & Νικολαΐδου, 2002, σ. 201), θα εμβαθύνουν συνειδητά στη σχετική βιβλιογραφία και θα συνυπολογίζουν αυτές τις λανθασμένες αντιλήψεις στη διδασκαλία τους έτσι ώστε οι μαθητές τους να βελτιώσουν ποιοτικά την απόδοσή τους (Κυθραιώτης κ.ά., 2011).

Επιπλέον, τα παιδαγωγικά τμήματα τόσο των δημόσιων όσο και των ιδιωτικών πανεπιστημίων μπορούν να συνεργαστούν με τους αρμόδιους για τα εκπαιδευτικά θέματα του Υ.Π.Π και να αναπτύξουν τα κατάλληλα προγράμματα σπουδών για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Με αυτό τον τρόπο θα δοθεί η ευκαιρία στην πλειοψηφία των μελλοντικών εκπαιδευτικών πρώτα να αναθεωρήσουν τις δικές τους παρανοήσεις σε θέματα των φυσικών επιστημών, που αποδεδειγμένα είναι το «γνήσιο υποσύνολο των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών» (Κώτσης & Κοτσίνας, 2011, σ. 552) και ακολούθως να διδαχτούν και επιπρόσθετες στρατηγικές που θα τους βοηθήσουν να εφαρμόσουν και να υιοθετήσουν με επιτυχία τις νέες διδακτικές προτάσεις με στόχο τόσο την εννοιολογική αλλαγή όσο και τη σταδιακή ανάπτυξη των μαθητών τους (Βαλανίδης & Νικολαΐδου, 2002).

Περιορισμοί έρευνας

Σύμφωνα με το σκοπό και τα ερωτήματα της έρευνας, επιλέγηκε η όσο το δυνατό καταλληλότερη μεθοδολογία. Πιο αναλυτικά, στην παρούσα έρευνα ως καταλληλότερη μέθοδος θεωρήθηκε η μικτή μεθοδολογία, στην οποία μέσα από τη διασταύρωση των αποτελεσμάτων της ποσοτικής μεθόδου με τα αποτελέσματα της ποιοτικής μεθόδου αντιμετωπίζονται πιθανές απειλές στην εγκυρότητα (Cohen et al., 2008· Robson, 2007). Ωστόσο, κάθε μεθοδολογική προσέγγιση συνδέεται και με κάποιους περιορισμούς. Με αυτό τον τρόπο, γίνονται κατανοητές τόσο οι δυσκολίες που προέκυψαν όσο και οι αδυναμίες των επιλογών που έγιναν. Στην παρούσα έρευνα οι περιορισμοί αυτοί αναλύονται σε: (α) αντικειμενικές δυσκολίες, και (β) σε μεθοδολογικές αδυναμίες.

Αντικειμενικές δυσκολίες

Μια πολύ σημαντική αντικειμενική δυσκολία που εμφανίζεται στις περισσότερες έρευνες σχετίζεται με τον ίδιο τον ερευνητή. Ο κάθε ερευνητής έχει τις δικές του αξίες και τα δικά του πιστεύω, με αποτέλεσμα αρκετές φορές αυτή η υποκειμενικότητά του να τον επηρεάζει στις επιλογές που κάνει καθώς και στον τρόπο που ερμηνεύει τα όσα παρατηρεί και διερευνά. Ειδικότερα, η υποκειμενικότητά του φαίνεται να έχει σημαντική επίδραση τόσο στη συλλογή όσο και στην ερμηνεία των ποιοτικών δεδομένων που συλλέγονται κατά τη συνέντευξη (Robson, 2007· Cohen et al., 2008).

Επιπρόσθετα, το συγκεκριμένο θέμα που διερευνήθηκε παρουσιάζει μεγάλο εύρος στη ξενόγλωσση βιβλιογραφία, σε αντίθεση με την αρκετά περιορισμένη ελληνόγλωσση. Παρόλα αυτά στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης δεν έχει εξαντληθεί όλη η σχετική βιβλιογραφία με αυτό το θέμα και ως εκ τούτου όλες οι πληροφορίες που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν αφορούν μόνο τη συγκεκριμένη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε καθώς και τους συγκεκριμένους μαθητές που συμμετείχαν στη συνέντευξη (Altheide, 1996) σύμφωνα με το Πρωτόκολλο της Μεγαλόφωνης Σκέψης.

Μεθοδολογικές αδυναμίες

Η σημαντικότερη μεθοδολογική αδυναμία της παρούσας έρευνας είναι το ότι χρησιμοποιήθηκε η επιλεκτική δειγματοληψία και κατά συνέπεια τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν στον ευρύτερο μαθητικό πληθυσμό, ηλικίας 11 έως 12 χρονών. Εντούτοις, σε αρκετές περιπτώσεις έστω και αν το δείγμα μιας έρευνας είναι διαχειριστικά μικρό (Robson, 2007) αυτό «δεν υποβιβάζει μια καλοσχεδιασμένη δειγματοληπτική έρευνα συγκριτικά με μια έρευνα πλήρους απογραφής» (Αννίβα, 2010, σ. 15).

Μια επιπλέον μεθοδολογική αδυναμία, είναι και η χρήση συγκεκριμένων ερευνητικών εργαλείων. Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα έχει χρησιμοποιηθεί το Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης, το οποίο από τη μια προσφέρει μια πλούσια πηγή πληροφοριών και δεδομένων αλλά από την άλλη έχει και αρκετούς περιορισμούς. Ο πρώτος περιορισμός αφορά την ίδια τη διαδικασία, η οποία αποκαλύπτει μόνο ένα υποσύνολο των γνωστικών διεργασιών που διενεργούνται κατά την ανάγνωση και το πιθανότερο εκείνων που γνωρίζουν οι συμμετέχοντες (Kendeou et al., 2011· Rapp & Kendeou, 2007). Ο δεύτερος περιορισμός σχετίζεται με τη συμμετοχή των ατόμων στη συγκεκριμένη διαδικασία, η οποία πιθανόν να μεταβάλλει κάθε αυθόρμητη αντίδρασή τους έτσι ώστε να δίνονται διαφορετικά αποτελέσματα από τα πραγματικά. Πιο αναλυτικά, η συγκεκριμένη διαδικασία (Πρωτόκολλο Μεγαλόφωνης Σκέψης), πιθανόν να περιορίζει εκείνους τους μαθητές που δεν μπορούν να εκφραστούν λεκτικά ή να νιώθουν άβολα μπροστά σε ένα μαγνητόφωνο (Kendeou et al., 2011· Fletcher, 1986).

Επιπρόσθετα, σε αυτό το υποκεφάλαιο εμπίπτει και μια άλλη μεθοδολογική αδυναμία. Πιο αναλυτικά αφορά την αδυναμία του εντοπισμού ίσων αριθμών μαθητών με παρανοήσεις ή χωρίς παρανοήσεις, με αποτέλεσμα να μην έχουμε μαθητές με παρανοήσεις στη συνθήκη της σιωπηρής ανάγνωσης ή μαθητές χωρίς παρανοήσεις στη συνθήκη του Πρωτοκόλλου της Μεγαλόφωνης Σκέψης.

Καταληκτικά, στις μεθοδολογικές αδυναμίες, συγκαταλέγεται και η επίδραση του *Hawthorne Effect* (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005). Δηλαδή, σε έρευνες όπου συμμετέχουν άνθρωποι διαπιστώθηκε ότι τα αποτελέσματα πολλές φορές αλλοιώνονται επειδή τα άτομα γνωρίζουν ότι συμμετέχουν σε κάποια πειραματική διαδικασία (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005).

Επίλογος

Η παρούσα έρευνα λοιπόν, αφού προχώρησε στην ανίχνευση και την καταγραφή των κυριότερων παρανοήσεων των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά, σχεδίασε και στη συνέχεια υλοποίησε μια διδακτική παρέμβαση βασισμένη στην καινοτόμα πρόταση για εισαγωγή των κειμένων αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες (Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008). Πιο αναλυτικά, μετά από τη χορήγηση του προπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό ανιχνεύτηκαν και επιβεβαιώθηκαν οι δύο από τις τέσσερις πιο σημαντικές παρανοήσεις των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά (Αντωνίου, 2011· Κόκκοτα· 2002· Weiler, 1998· Χρηστίδου, 2001). Αυτές ήταν η Παρανόηση 1, η οποία αναφέρεται στο ότι όσο πιο κοντά βρίσκεται μια λάμπα στην

μπαταρία, σε ένα κύκλωμα σε σειρά, τότε θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με μια δεύτερη λάμπα που βρίσκεται πιο μακριά και η Παρανόηση 4, η οποία αναφέρεται στο ότι σε ένα απλό κύκλωμα σε σειρά πάντα χρειάζονται δύο καλώδια για να φωτοβοληθεί η λάμπα. Όσον αφορά τις άλλες δύο παρανοήσεις, δηλαδή την Παρανόηση 2²⁵ και την Παρανόηση 3²⁶, τα αποτελέσματα έδειξαν μικρό ποσοστό μαθητών με εκείνες τις παρανοήσεις, γεγονός που δεν ευνοούσε τη δημιουργία των δύο ομάδων, δηλαδή της ομάδας μεγαλόφωνης σκέψης και της ομάδας ελέγχου.

Ακολούθως, χορηγήθηκε στην πρώτη υποομάδα της ομάδας Μεγαλόφωνης Σκέψης, δηλαδή τους μαθητές που είχαν κάποια από τις δύο παρανοήσεις, το αντίστοιχο κείμενο αντιπαράθεσης. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν επαληθεύτηκε σε μεγάλο βαθμό η χρησιμότητα, καθώς και η συμβολή των κειμένων αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες, αφού οι μαθητές που τα διάβασαν μπόρεσαν, όπως φάνηκε από τη μετέπειτα συμπλήρωση τόσο του μεταπειραματικού τεστ για τον ηλεκτρισμό όσο και του τεστ Επιβεβαίωσης της Ορθότητας των Προτάσεων (*SVT test*) (Royer et al., 1987), να αναθεωρήσουν επιτυχώς την παρανόηση που είχαν. Το πιο πάνω αποτέλεσμα ενισχύεται ακόμη περισσότερο, από το γεγονός ότι οι υπόλοιποι μαθητές που είχαν παρανόηση αλλά διάβασαν το κείμενο ελέγχου, απλά διατήρησαν την παρανόησή τους χωρίς οποιαδήποτε δραστηριοποίηση σημαντικών νοηματικών διεργασιών (Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· van den Broek & Kendeou, 2008).

Ανακεφαλαιώνοντας, είναι γεγονός ότι οι μαθητές της έκτης τάξης του δημοτικού έχουν βασικές παρανοήσεις σε διάφορες βασικές θεωρίες/αρχές των φυσικών επιστημών και ειδικότερα για το ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά (Κόκκοτας, 2002· Κουλαϊδής, 2001· Κώτσης & Κοτσίνας, 2011· Χρηστίδου, 2001). Εντούτοις, αρκετοί ερευνητές και ακαδημαϊκοί μέσα από έρευνές τους κατέληξαν στο ότι αυτές οι παρανοήσεις μπορούν τελικά να αναθεωρηθούν εάν παρουσιαστούν στους μαθητές μέσα από τα κείμενα αντιπαράθεσης (Diakidoy et al., 2003· Guzzetti et al., 1993· Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou et al., 2004· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kendeou et al., 2011· Maria & MacGinitie, 1987· Palmer, 2003· Tippett, 2004· van den Broek & Kendeou, 2008· Vosniadou, 2001· Woloshyn et al., 1994).

²⁵ *Παρανόηση 2*: Οι μπαταρίες με μεγαλύτερο μέγεθος θεωρούνται πιο δυνατές διότι έχουν περισσότερο ρεύμα, με αποτέλεσμα οι λάμπες που είναι συνδεδεμένες μαζί τους να είναι πιο φωτεινές.

²⁶ *Παρανόηση 3*: Όταν σε ένα κύκλωμα σε σειρά με δύο ή και περισσότερες λάμπες, καί η μια λάμπα τότε οι υπόλοιπες θα συνεχίσουν να ανάβουν, γιατί δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει κλειστό κύκλωμα.

Όσον αφορά τα κείμενα αντιπαράθεσης στηρίζουν τη λειτουργία τους στο Εννοιολογικό Μοντέλο Αλλαγής (*Conceptual Change Model - CCM*) των Posner et al. (1982) το οποίο υποστηρίζει ότι για να επιτευχθεί η εννοιολογική αλλαγή πρέπει να εκπληρωθούν τέσσερις παράμετροι. Πρώτη παράμετρος θεωρείται η αμφισβήτηση από μέρους του μαθητή για την πεποίθηση/ιδέα που έχει, η οποία είναι λανθασμένη. Ως δεύτερη παράμετρος θεωρείται η ταυτόχρονη παρουσίαση της νέας έννοιας, η οποία είναι και η σωστή. Η τρίτη παράμετρος σχετίζεται με την απόδειξη της αξιοπιστίας της νέας έννοιας και τέλος ως τέταρτη παράμετρος θεωρείται η κατανόηση από μέρους του μαθητή για τη σημαντικότητα και χρησιμότητα αυτής της νέας έννοιας για τον ίδιο.

Επιπλέον, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Guzzetti et al., 1993· Hynd & Alvermann, 1985· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· van den Broek & Kendeou, 2008· Kendeou et al., 2011· Posner et al., 1982· Vosniadou, 2001) μόνο με την ανάγνωση των κειμένων αντιπαράθεσης οι μαθητές χρησιμοποιούν σημαντικές νοητικές διεργασίες όπως την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης και την εννοιολογική σύγκρουση, που αποτελούν και τις απαραίτητες διεργασίες για να επιτευχθεί η αναθεώρηση των παρανοήσεων που έχουν οι μαθητές (van den Broek & Kendeou, 2008).

Μέσα από τα κεφάλαια που έχουν προηγηθεί, έγινε προσπάθεια να διερευνηθούν οι γνωστικοί, γλωσσικοί και ενδοκειμενικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες μέσα από τα κείμενα αντιπαράθεσης, σε μαθητές της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου. Η βάση για το σχεδιασμό καθώς και την ανάπτυξη της συγκεκριμένης έρευνας προήλθε μέσα από την ανασκόπηση τόσο της ελληνικής όσο και της ξένης βιβλιογραφίας και αποτελεί προέκταση της αναγκαιότητας για διερεύνηση του συγκεκριμένου θέματος στο κυπριακό συγκείμενο.

Τόσο η συμβολή όσο και η πρωτοτυπία της έρευνας στα επιστημονικά δρώμενα της Κύπρου, καταδεικνύονται από το γεγονός ότι είναι η πρώτη φορά που το συγκεκριμένο θέμα αναλαμβάνεται στο κυπριακό συγκείμενο και συμπίπτει χρονικά με την εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης. Επίσης, τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαιώνονται και από τα ευρήματα άλλων ερευνών στο διεθνή χώρο. Έστω και αν κάποια αποτελέσματα φαίνεται να αμφισβητούν υφιστάμενες θεωρίες, αυτό δεν αλλοιώνει την πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας ή το γεγονός ότι έδωσε νέα γνώση στον τομέα των φυσικών επιστημών (Παπαναστασίου & Παπαναστασίου, 2005).

Το γεγονός ότι κάποια αποτελέσματα αμφισβήτησαν υφιστάμενες θεωρίες, δεν αποτελεί ούτε μειονέκτημα αλλά αντιθέτως επισημαίνει την ανάγκη για επανάληψη και περαιτέρω διερεύνηση του συγκεκριμένου θέματος ή της συγκεκριμένης διαδικασίας που ακολουθήθηκε και σε άλλα θέματα των φυσικών επιστημών όσο και για άλλα μαθήματα

στα οποία παρατηρούνται σημαντικές παρανοήσεις (Bahar, 2003· Kendeou & van den Broek, 2005· 2007· Kowalski & Taylor, 2011· Palmer, 2002· Σάλτα & Τζουγκράκη, 2010). Ειδικότερα, με την ολοκλήρωση της έρευνας δίνεται μια αρχική κατεύθυνση, το έναυσμα αλλά και η μεθοδολογία σε άλλους ερευνητές για να εμβαθύνουν ακόμη περισσότερο στο συγκεκριμένο θέμα.

Επιπρόσθετα, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να διερευνήσουν σταδιακά όλες τις καταγεγραμμένες παρανοήσεις που παρουσιάζουν οι μαθητές στις φυσικές επιστήμες και σε συνεργασία με διάφορους εκπαιδευτικούς φορείς όπως το Υ.Υ.Π, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και τα πανεπιστήμια, να προχωρήσουν στη συγγραφή νέων διδακτικών εγχειριδίων που θα βοηθούν τόσο τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία τους όσο και τους μαθητές στην αναθεώρηση αυτών των παρανοήσεων. Ταυτόχρονα, τα παιδαγωγικά τμήματα των πανεπιστημίων μπορούν να διαφοροποιήσουν το περιεχόμενο σπουδών τους καθώς και τον τρόπο διεξαγωγής της πρακτικής άσκησης στο μάθημα της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, έτσι ώστε «να οδηγήσουν τους μελλοντικούς δασκάλους σε θετικότερη στάση προς τη Φυσική, σε πιο επιστημονική προσέγγιση του περιεχομένου και κατά συνέπεια σε πιο αποτελεσματική διδασκαλία» (Καρανίκας κ.ά., 1996, σ. 258).

Παράλληλα, οι κυριότεροι εκπαιδευτικοί φορείς γνωρίζοντας τις σημαντικές συνέπειες που έχουν οι παρανοήσεις στη μάθηση, καθώς και τα προβλήματα που δημιουργούν στην κατανόηση και τη διδασκαλία, μπορούν να αναλάβουν την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Πιο αναλυτικά, μέσα από τη συνεχή και καλά οργανωμένη επιμόρφωση θα ενδυναμωθούν οι εκπαιδευτικοί και ειδικότερα θα ενισχυθούν αυτοί που διδάσκουν το μάθημα των φυσικών επιστημών, έτσι ώστε να αναπτύξουν τις κατάλληλες δεξιότητες και να είναι αποτελεσματικοί στη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος. Επίσης, η επιμόρφωση θα βοηθήσει τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που ως μαθητές είχαν και οι ίδιοι λανθασμένες αντιλήψεις σε διάφορες έννοιες στο μάθημα των φυσικών επιστημών, και τις οποίες δεν μπόρεσαν να μεταβάλουν στην μετέπειτα εκπαιδευτική τους πορεία (Κώτσης & Κοτσίνας, 2011) να αναθεωρήσουν αυτές τις παρανοήσεις. Κάτι τέτοιο κρίνεται αναγκαίο γιατί η μη ικανοποιητική και άρτια γνώση του διδακτικού αντικειμένου από τους εκπαιδευτικούς και ειδικότερα η ασυνέπεια ανάμεσα στις δικές τους απόψεις με τις σωστές αντίστοιχες επιστημονικές επηρεάζει αρνητικά τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών καθώς και την απόδοση των μαθητών τους (οργάνωση και παρουσίαση δραστηριοτήτων, ποιότητα και φύση των ερωτήσεων, κατανόηση της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών) (Κώτσης & Κοτσίνας, 2011· Schoon & Boone, 1998).

Ανακεφαλαιώνοντας, τα αποτελέσματα της έρευνας δίνουν τροφή για μια σημαντική και υπεύθυνη πρόταση καινοτομίας στο χώρο του Κυπριακού Εκπαιδευτικού

Συστήματος, όπου με την εφαρμογή της διασφαλίζεται η ποιότητα της διδασκαλίας, καθώς και η αποδοτικότητα των μαθητών στις φυσικές επιστήμες.

Περίληψη

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν φαίνεται να υπάρχει μεγάλη σύγκλιση ανάμεσα στα πορίσματα της παρούσας έρευνας με τα πορίσματα άλλων ερευνών στο διεθνή εκπαιδευτικό χώρο. Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της έρευνας ενισχύουν σε μεγάλο βαθμό υφιστάμενες θεωρίες που επιβεβαιώνουν το σημαντικό ρόλο των κειμένων αντιπαράθεσης στις φυσικές επιστήμες, όσον αφορά την αναθεώρηση των παρανοήσεων που έχουν οι μαθητές.

Επιπρόσθετα, ενισχύθηκε και η άποψη ότι κατά την ανάγνωση των κειμένων αντιπαράθεσης δραστηριοποιούνται ουσιαστικές νοητικές διεργασίες, ενώ με την ανάγνωση των κειμένων ελέγχου δεν παρατηρείται ανάλογη συμπεριφορά από τους μαθητές οι οποίοι απλά χρησιμοποιούν είτε την επανάληψη είτε την παράφραση για να εξηγήσουν αυτά που διαβάζουν. Ειδικότερα, τα πορίσματα της έρευνας δείχνουν ότι μόνο με την ανάγνωση των κειμένων αντιπαράθεσης ενεργοποιείται η προϋπάρχουσα γνώση, στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά κυρίως τη λανθασμένη, η οποία έρχεται σε σύγκρουση με τις σωστές επιστημονικές θεωρίες και ως επακόλουθο βοηθά τους μαθητές να αναθεωρήσουν τις παρανοήσεις που έχουν στο ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά.

Ακολούθως, παρουσιάστηκαν και άλλα συμπεράσματα τα οποία δε φαίνεται να ενισχύουν τις υφιστάμενες θεωρίες. Πιο αναλυτικά, φάνηκε από τα αποτελέσματα της έρευνας ότι οι ατομικές διαφορές των μαθητών, δηλαδή η αναγνωστική ικανότητα και η μνήμη εργασίας, δεν επηρεάζουν με οποιοδήποτε τρόπο ή βαθμό την αλληλεπίδραση που συμβαίνει ανάμεσα στις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών της έκτης τάξης του δημοτικού με τη δομή των κειμένων (αντιπαράθεσης ή ελέγχου) και τις γνωστικές διεργασίες κατανόησης κατά την ανάγνωση κειμένων στις φυσικές επιστήμες. Εντούτοις, αυτό δεν αποτελεί μειονέκτημα αλλά αντιθέτως δημιουργεί νέα ερωτήματα προς διερεύνηση. Ειδικότερα, άλλες έρευνες μελλοντικά μπορούν να ερευνήσουν εκτενέστερα τη συγκεκριμένη παράμετρο αφού εγείρεται το σημαντικό ερώτημα αν η μνήμη εργασίας και η αναγνωστική ικανότητα είναι τα μόνα ατομικά χαρακτηριστικά που βοηθούν τους μαθητές στην επιλογή και σχηματισμό των πληροφοριών ή αν αυτό επιτυγχάνεται και ενισχύεται και με τη χρήση των κειμένων αντιπαράθεσης, που ενεργοποιούν ουσιαστικές νοητικές διεργασίες που βοηθούν τους μαθητές στην αναθεώρηση των παρανοήσεών τους.

Επιπλέον, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο έγινε και αναφορά στις προϋποθέσεις για υιοθέτηση της πρότασης καινοτομίας των κειμένων αντιπαράθεσης στα διδακτικά

εγχειρίδια των φυσικών επιστημών. Ειδικότερα, έγινε αναφορά στην ανάγκη για συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών μέσα από συστηματική και οργανωμένη επιμόρφωση, η οποία κρίνεται αναγκαία τόσο για την προώθηση σημαντικών αλλαγών στην εκπαίδευση, σε επίπεδο σχολικής μονάδας και εκπαιδευτικού συστήματος, όσο και για τη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών.

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να υλοποιήσουν σε συνεργασία με το υπόλοιπο διδακτικό προσωπικό μικρές έρευνες δράσης στη σχολική τους μονάδα. Με αυτό τον τρόπο οι εκπαιδευτικοί θα ανιχνεύσουν το τι ακριβώς γνωρίζουν οι μαθητές τους έτσι ώστε στη συνέχεια να προχωρήσουν στον κατάλληλο προγραμματισμό της διδασκαλίας τους που θα τους επιτρέψει να βελτιώσουν ποιοτικά και αποτελεσματικά το παρεχόμενο εκπαιδευτικό τους έργο, αλλά και τη μαθησιακή επίδοση των μαθητών που αποτελεί και το πραγματικό ζητούμενο σε κάθε εκπαιδευτικό σύστημα.

Εν κατακλείδι, θα πρέπει όλοι οι φορείς της εκπαίδευσης να κατανοήσουν ότι όσο συνεχίζεται η παραδοσιακή εκπαίδευση στο μάθημα των φυσικών επιστημών, θα συνεχίσουμε να έχουμε και τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα. Δηλαδή, δε θα πραγματοποιείται καμιά σημαντική εννοιολογική αλλαγή που θα αναθεωρεί και τις παρανοήσεις των μαθητών, με αποτέλεσμα το πρόβλημα των παρανοήσεων στις φυσικές επιστήμες να διαιωνίζεται. Γι' αυτό η προσπάθεια εφαρμογής μιας σύγχρονης μεθόδου διδασκαλίας με τη χρήση των κειμένων αντιπαράθεσης κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική και απαραίτητη γιατί αποδεδειγμένα οι φυσικές επιστήμες συνδέονται άμεσα με την καθημερινή μας ζωή και δίνουν απαντήσεις και λύσεις σε διάφορα ερωτήματα και προβλήματα που απασχολούν όχι μόνο τους μαθητές αλλά και τους ενήλικες τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο.

Καταληκτικά, επιβεβαιώνεται ότι οι συνεχείς αλλαγές και οι μεγάλες ανακατατάξεις που συμβαίνουν τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο (εξωτερικό περιβάλλον) οδηγούν με μαθηματική ακρίβεια και τα σχολεία, ως ανοικτά κοινωνικά συστήματα, στο μετασχηματισμό τους και στην ταυτόχρονη εξεύρεση νέων τρόπων διδασκαλίας και μάθησης έτσι ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της κοινωνίας και να μπορέσουν να προσαρμοστούν με επιτυχία στα νέα κοινωνικοοικονομικά και τεχνολογικά δεδομένα. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη έρευνα μπορεί να θεωρηθεί ως μια πρώτη γενική ανίχνευση στον τομέα των φυσικών επιστημών και πιο συγκεκριμένα για τις παρανοήσεις που έχουν οι μαθητές στο ηλεκτρικό κύκλωμα σε σειρά. Αυτό, όμως, που τελικά αναμένεται να γίνει είναι η αξιοποίηση των πορισμάτων της έρευνας στο κυπριακό συγκείμενο προς όφελος τόσο των σχολικών μονάδων όσο και των ίδιων των μαθητών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Ackerman, P. L., Beier, M. E., & Boyle, M. O. (2002). Individual differences in working memory within a homological network of cognitive and perceptual speed abilities. *Journal of Experimental Psychology: General*, *131*, 567–589.
- Alexander, P. A. (2003). The development of expertise: the journey from acclimation to proficiency. *Educational Researcher*, *32*(8), 10–14.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *87*, 85–106.
- Alloway, T. P., & Gathercole, S. E. (2006). How does working memory work in the classroom? *Educational Research and Reviews*, *1*, 134-139.
- Alloway, T. P. (2009). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, *25*, 92-98.
- Alloway, T. P. (2010). Working memory and executive function profiles of students with borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research*, *54*, 448-456.
- Ανδριανόπουλος, Τ., Καμαρινόπουλος, Σ., & Τζώνης, Ν. (2007). Σχέδιο διδασκαλίας μαθήματος Φυσικής. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 9, 2011, από <http://users.sch.gr/andrianop/FYSIKH.pdf>.
- Αννίβα, Ε. (2011). *Οι στάσεις των εκπαιδευτικών δημοτικής εκπαίδευσης προς το μάθημα των μαθηματικών*. Αδημοσίευτη εργασία στο πλαίσιο της θεματικής ενότητας «ΕΠΑ51 Εφαρμοσμένη εκπαιδευτική έρευνα», Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία.
- Αντωνίου, Α. (2011). Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών στη Φυσική. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 7, 2011, από <http://users.att.sch.gr/antoniou>.
- Altheide, D. (1996). *Qualitative Media Analysis*. London: Sage Publications.
- Baddeley, A. D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, *7*(2), 85-97.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, *4*, 829-839.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought, and action*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (2010). Long-term and working memory: How do they interact? In: L.

- Beckman, & L. Nyberg (Eds.), *Memory, aging and the brain: a festschrift in honour of Lars-Nilsson* (pp. 18-30). Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). Working memory: The multiple-component model. In: A. Miyake, & P. Shah (Eds.), *Models of working memory* (pp. 28–61). New York: Cambridge University Press.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in Biology. Education and conceptual change strategies. *Educational Sciences*, 3(1), 55-64.
- Baker, L. (1985). How do we know when we don't understand? Standards for evaluating text comprehension. In: D. L. Forrest-Pressley, G. E. McKinnon, & T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition and human performance* (pp. 155-205). Orlando: Academic Press.
- Βαλανίδης, Ν., & Νικολαΐδου, Α. (2002). Αντιλήψεις μαθητών/τριών για την οξείδωση και την καύση. *Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 200-206). Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Βαρσάμου, Α., Τσελφές, Β., & Παρούση, Α. (2011). «Μαμά, να έρθει στο σπίτι ο κύριος Μαγνήτης να παίξουμε;». *Πρακτικά 7^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 1063-1070). Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Beck, I. L., McKeown, M. G., Sinatra, G. M., & Loxterman, J. A. (1991). Revising social studies text from text-processing perspective: Evidence for improved comprehensibility. *Reading Research Quarterly*, 26, 251-276.
- Bell, J. (2001). *Μεθοδολογικός σχεδιασμός παιδαγωγικής και κοινωνικής έρευνας*. (Α. Β. Ρήγα, μετάφρ.). Αθήνα: Gutenberg. (Πρωτότυπη έκδοση 1987).
- Βλάχου, Α., Πανταζή, Γ., Τσαπαρλής, Γ., Shwartz Y., Ben-Zvi R., & Hofstein, A. (2011). Αξιολόγηση λειτουργικού χημικού αλφαριθμητισμού σε μαθητές λυκείου: η περίπτωση κατανόησης εννοιών στο μακροσκοπικό και στο μοριακό επίπεδο. *Πρακτικά 7^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 588-595). Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Borges, A., & Gilbert, J. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95-117.

- Βοσνιάδου, Σ. (2001). Πώς μαθαίνουν οι μαθητές. Ανακτήθηκε Οκτώβριος 8, 2011, από <http://www.deutsch.gr/img/Howstudentslearn.pdf>.
- Bower, G. H., & Morrow, D. G. (1990). Mental models in narrative comprehension. *Science*, 247, 44-48.
- Branch, J. L. (2000). Investigating the information-seeking processes of adolescents: The value of using think-alouds and think afters. *Library and Information Science Research*, 22(4), 371–392.
- Bransford, J. (1979). *Human Cognition: Learning, understanding and remembering*. Belmont: Wadsworth Publishing Co.
- Caramazza, A., McCloskey, M., & Green, B. (1980). Curvilinear motion in the absence of external forces: naive beliefs about the motion of objects. *Science*, 210, 1139-1141.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: Bradford.
- Chen, C., Lin, S., & Lin, L. (2002). Developing a two-tier diagnostic instrument to assess high school students' understanding—The formation of images by a plane mirror. *Proceedings of National Science Council*, 12, 106–121.
- Chiu, M., & Wong, S. (1995). Ninth graders' mental models and processes of generating inferences of four seasons. *Chinese Journal of Science Education*, 3, 23-68.
- Clarke, S. (2009). Using Curriculum-Based measurement to improve achievement. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 18, 2012, από <http://www.naesp.org/resources/2/Principal/2009>
- Cochran, K., & Jones, L. (1998). The Subject Matter Knowledge of Preservice Science Teachers. In: B. J. Fraser, & K. G. Tobin (Eds), *International Handbook of Science Education* (pp. 707-718). London: Kluwer Academic Publishers.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. (Στ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθάρα, & Μ. Φιλοπούλου, μετάφρ.). Αθήνα: Μεταίχμιο. (Πρωτότυπη έκδοση 2000).
- Cohen, R., Eylon, B., & Ganiel, U. (1983). Potential difference and current in simple electric circuits: A study of students' concepts. *American Journal of Physics*, 51, 407-412.
- Compton, D. L. (2003). Modeling the relationship between growth in rapid naming speed and decoding skill in first-grade children. *Journal of Educational Psychology*, 95, 225-239.

- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450–466.
- Deno, S. L. (1985). Curriculum-based measurement: The emerging alternative. *Exceptional Children*, 52(3), 219-232.
- Deno, S. L. (2003). Developments in curriculum-based measurement. *The Journal of Special Education*, 37(3), 184- 192.
- Δημητρίου, Α. (2009). Χαιρετισμός του Υπουργού Παιδείας και Πολιτισμού, κ. Ανδρέα Δημητρίου. *III' Παγκόσμιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Διευθυντών Σχολείων Δημοτικής Εκπαίδευσης* (σσ. 21-23). Λευκωσία: Επιτροπή Διευθυντών Σχολείων Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Diakidou, I. N. (1999). Comprehension and learning from scientific text. In: A. Gagatsis (Ed.), *A multidimensional approach to learning in mathematics and science* (pp. 385-413). Nicosia: Intercollege Press.
- Diakidou, I. N., Kendeou, P., & Ioannides, C. (2003). Reading about energy: The effects of text structure in science learning and conceptual change. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 335–356.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of Secondary Science – Research into Children's Ideas*. London: Routledge.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data*. Boston: MIT Press.
- Everard, B., & Morris, G. (1999). *Αποτελεσματική Εκπαιδευτική Διοίκηση*. (Δ. Κίκιζας, μετάφρ.). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. (Πρωτότυπη έκδοση 1993).
- Fisher, K. (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 53-62.
- Flesch, R. (1948). A new readability yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32(3), 221-233.
- Fletcher, C. R. (1986). Strategies for the allocation of short-term memory during comprehension. *Journal of Memory and Language*, 25, 43-58.
- Foegen, A., Jiban, C., & Deno, S. (2007). Progress monitoring measures in mathematics. *The Journal of Special Education*, 41(2), 121-139.
- Fullan, M. (1991). *The new meaning of educational change*. London: Cassell.
- Ζαβλανός, Μ. (2003). *Η Ολική Ποιότητα στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Σταμούλης.
- Gilbert, J., Osborne, R., & Fensham P.J. (1982). Children's Science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623-633.

- Goldman, S. R., & Bisanz, G. L. (2002). Toward a functional analysis of scientific genres: Implications for understanding and learning processes. In: J. Otero, J. A. Leon, & A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 19-50). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: What does it diagnose? *International Journal of Science Education*, *23*, 1039–1052.
- Guzzetti, B. J. (1990). Effects of textual and instructional manipulations on concept acquisition. *Reading Psychology: An International Quarterly*, *11*, 49-62.
- Guzzetti, B. J. (2000). Learning counter-intuitive science concepts: What have we learned from over a decade of research? *Reading and Writing Quarterly*, *16*, 89-98.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, *28*, 117–159.
- Guzzetti, B., Williams, W., Skeels, S., & Wu, S. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, *34*, 701-719.
- Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, *64*, 1316-1325.
- Harrison, A., & Treagust, D. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching Chemistry. *Science Education*, *80*(5), 509-534.
- Hartley, J., & Chesworth, K. (2000). Qualitative and quantitative methods in research on essay writing. *Journal of Further and Higher Education*, *24*, 15-24.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, *34*, 294–299.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, *13*, 1-13.
- Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *2*, 127–160.
- Hynd, C., & Alvermann, D. E. (1985). The role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts. *Journal of Reading*, *29*, 440–446.
- Hynd, C., & Guzzetti, B. J. (1998). When knowledge contradicts intuition: Conceptual change. In: C. Hynd (Ed.), *Learning from text across conceptual domains* (pp. 139-164). Mahwah, NJ: LEA.

- Johnson-Laird, P. N., Girotto, V., & Legrenzi, P. (1998). Mental models: A gentle guide for outsiders. Ανακτήθηκε Ιανουάριος 19, 2012, από http://www.si.umich.edu/ICOS/gentle_intro.html.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Κανάκης, Ι. Ν. (2003). Οι σκοποί της διδασκαλίας σε μια ανοικτή κοινωνία και οι εναλλακτικές μορφές μάθησης. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 7, 2011, από <http://www.elemedu.upatras.gr/eriane/synedria/synedrio2/praktika/kanakis.htm>.
- Καραμπέλας, Κ., Kelly, Α., & Φωκιάλη, Π. (2006). Η αλληλεπίδραση και η επικοινωνία μέσα στο σχολικό χώρο ως ουσιώδης προϋπόθεση για επιτυχημένη και βιώσιμη εκπαιδευτική αλλαγή. Στο: Γ. Μπαγάκης (Επιμ.), *Εκπαιδευτικές αλλαγές, η παρέμβαση του εκπαιδευτικού και του σχολείου* (σσ. 56-65). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Καρανίκας, Γ., Κόκκοτας, Π., & Καριώτογλου, Π. (1996). Συγκριτική μελέτη των αντιλήψεων 4ετών φοιτητών του Π.Τ.Δ.Ε. και μαθητών Ε' και Στ' τάξης του Δημοτικού σχετικά με την έννοια της Άνωσης στα υγρά. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 24, 239-259.
- Καριώτογλου, Π. (2006). *Παιδαγωγική γνώση περιεχομένου φυσικών επιστημών*. Θεσσαλονίκη: Γράφημα.
- Κασουλίδης, Ι. (2011). *Ετοιμότητα των διευθυντών δημόσιων σχολείων δημοτικής εκπαίδευσης στη διαχείριση κρίσεων: ανάπτυξη μοντέλου λήψης απόφασης σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης*. Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή, Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Καυκουλά, Ε. (2006). Παιδαγωγική οριοθέτηση του σύγχρονου σχολείου. 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Κριτική, Δημιουργική, Διαλεκτική Σκέψη στην Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη» (σσ. 501-510). Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης.
- Kember, D., & Leung, D. Y. P. (2008). Establishing the validity and reliability of course evaluation questionnaires. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 33(4), 341-353.
- Kendeou, P., & van den Broek, P. (2005). The Effects of Readers' Misconceptions on Comprehension of Scientific Text. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 235-245.
- Kendeou, P., & van den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory & Cognition*, 35(7), 1567-157.

- Kendeou, P., & Papadopoulos, T. C. (in press). The use of CBM-Maze in Greek: A closer look at what it measures. In: C. Espin, K. McMaster, S. Rose, & M. Wayman (Eds.), *A measure of success: How Curriculum-Based Measurement has influenced education and learning*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Kendeou, P., & Trevors, G. (in press). Quality learning from texts we read: What does it take? In: M. J. Lawson, & J. R. Kirby (Eds), *The quality of learning*.
- Kendeou, P., Muis K., & Fulton, S. (2011). Reader and text factors in reading comprehension processes. *Journal of Research in Reading*, 3(2), 1-19.
- Kendeou, P., Rapp, D. N., & van den Broek, P. (2003). The influence of reader's prior knowledge on text comprehension and learning from text. In R.: Nata (Ed.), *Progress in Education* (pp. 189-209). New York: Nova Science Publishers Inc.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Klassen, S. (2008). The construction and analysis of a science story: a proposed methodology. *Science & Education*, 18(4), 401-423.
- Κόκκοτας, Π. (2002). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Κόκκοτα.
- Κόκκοτας, Π. (2004). Βασικές θέσεις της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 9, 2011, από <http://old.primedu.uoa.gr/sciedu/yliko/papers.htm>
- Κολιάδη, Ε., Μυλωνά, Κ., Κουμπιά, Ε., & Βάρφη, Β. (2011). Αυτοαντίληψη και αναγνωστική ικανότητα μαθητών Δ' τάξης δημοτικού σχολείου. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 18, 2012, από http://pee.gr/wp-content/uploads/praktika-synedrion-files/e21_11_03/sin_ath_mer_c/them-enot_vi/koliadis_ka.htm.
- Κολιόπουλος, Δ. (2008). Αξιοποίηση του λογισμικού «Φυσική Ε' & Στ'» στην αντιμετώπιση των πρώιμων και εναλλακτικών ιδεών των παιδιών. Ανακτήθηκε Μάρτιος, 20, 2012, από http://dkoliopoulos.blogspot.com/p/blog.page_23.html.
- Κολτσάκης, Ε., & Πιερράτος, Θ. (2006). Σχεδιασμός διδακτικών παρεμβάσεων με βάση τις αντιλήψεις των μαθητών για το ηλεκτρικό κύκλωμα. Ανακτήθηκε Δεκέμβριος 29, 2011, από <http://eduportal.gr>
- Κουλαϊδής, Β. (1994). *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου*. Αθήνα: Gutenberg.
- Κουλαϊδής, Β. (2001). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: αντικείμενο και αναγκαιότητα. Στο: Β. Κουλαϊδής (Επιμ), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (σσ. 25-50). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

- Κουμαράς, Π., Ψύλλος, Δ, Βαλασιάδης, Ο., & Ευαγγελινός, Δ. (1990). Επισκόπηση των απόψεων Ελλήνων μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην περιοχή των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 13, 125-154.
- Κουντουριώτης, Γ., & Μίχας, Π. (2007). Το ηλεκτρικό ρεύμα σε μικροσκοπικό επίπεδο: Απόψεις μαθητών και φοιτητών. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 509-518). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Kowalski, P., & Taylor, A. (2011). Effectiveness of refutational teaching for high-and low-achieving students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 11(1), 79-90.
- Κυθραιώτης, Α. (2011). Η φύση της αλλαγής στους σύγχρονους οργανισμούς. Στο: Π. Πασιαρδής (Επιμ.), *Τόμος Ι: Διαχείριση αλλαγής, σχολική αποτελεσματικότητα και βελτίωση* (σσ. 1-27). Λευκωσία: Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κυθραιώτης, Α., & Πασιαρδής, Π. (2011). Το άτομο και η αλλαγή. Στο: Π. Πασιαρδής (Επιμ.), *Τόμος Ι: Διαχείριση αλλαγής, σχολική αποτελεσματικότητα και βελτίωση* (σσ. 120-152). Λευκωσία: Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κυθραιώτης, Α., & Τσιάκκικος, Α. (2011). Καινοτομικά προγράμματα στην εκπαίδευση και διεθνείς έρευνες. Στο: Π. Πασιαρδής (Επιμ.), *Τόμος Ι: Διαχείριση αλλαγής, σχολική αποτελεσματικότητα και βελτίωση* (σσ. 259-301). Λευκωσία: Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κυθραιώτης, Α., Πασιαρδής, Π., & Τσιάκκικος, Α. (2011). Η αναγκαιότητα της αλλαγής και παράγοντες επίδρασης στην αλλαγή. Στο: Π. Πασιαρδής (Επιμ.), *Τόμος Ι: Διαχείριση αλλαγής, σχολική αποτελεσματικότητα και βελτίωση* (σσ. 28-79). Λευκωσία: Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κώτσης, Κ., & Βέμης, Κ. (2002). Οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών, η εννοιολογική αλλαγή και η διάρκεια γνώσης από τη διδασκαλία στο Δημοτικό για φαινόμενα που στηρίζονται στον τρίτο νόμο του Νεύτωνα. *Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 257-262). Ρέθυμνο: Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Κώτσης, Κ., & Κοτσίνας, Γ. (2011). Κοινές αντιλήψεις μαθητών Β' λυκείου και εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε έννοιες του ηλεκτρισμού. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 551-560). Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

- Leon, J. A., & Perez, O. (2001). The influence of prior knowledge on the time course of clinical diagnosis inferences: A comparison of experts and novices. *Discourse Processes, 31*(2), 187-213.
- Levin, I., & Druyan, S. (1993). When Sociocognitive Transaction among peers fails: The case of misconceptions in science. *Child Development, 64*, 1571-1591.
- Lipson, M. Y. (1982). Learning new information from text: The role of prior knowledge and reading ability. *Journal of Reading Behavior, 14*, 243-261.
- Λουκαΐδης, Κ. (2009). *Σημειώσεις για SPSS (15.0-17.0)*. Λευκωσία: Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης.
- Maria, K., & MacGinitie, W. (1987). Learning from texts that refute the reader's prior knowledge. *Reading Research and Instruction, 26*(4), 222-238.
- Μακράκης, Β. (2005). *Ανάλυση δεδομένων στην επιστημονική έρευνα με τη χρήση του SPSS*. Αθήνα: Gutenberg.
- Μαρκαντώνης, Χ., Δημητρακάκης, Κ., & Μανιάτης, Π. (2004). Μια εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών με τη χρήση Η/Υ. Η περίπτωση του απλού ηλεκτρονικού κυκλώματος. *Πρακτικά 4^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση»* (σσ. 15-24). Αθήνα: Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Mattews, M. (2007). *Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες: ο ρόλος της ιστορίας και της φιλοσοφίας των φυσικών επιστημών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. (Α. Μουμτζή, μετάφρ.). Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο. (Πρωτότυπη έκδοση 1994).
- McClelland, J. (1984). Alternative frameworks: Interpretation of evidence. *International Journal of Science Education, 6*, 1-6.
- McLane, K. (2009). What is Curriculum-Based Measurement and what does it mean to my child? Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 18, 2012, από <http://www.studentprogress.org/families.asp>
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction, 14*, 1-43.
- McNamara, D. S., Levinstein, I. B., & Boonthum, C. (2004). Interactive strategy training for active reading and thinking. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers, 36*(2), 222-233.
- Merton, R. & Kendal, P. (1946). The focused interview. *American Journal of Sociology, 51*, 541-557.

- Meyer, B. J. F. (1999). Importance of text structure in everyday reading. In: A. Ram & K. Moorman (Eds.), *Understanding language understanding: Computational models of reading* (pp. 227-252). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Meyer, E. (1987). Thermodynamics of mixing ideal gases. *Journal of Chemical Education*, 64, 676.
- Μουστάκα, Μ. (2011). Μια εφαρμογή Εκπαιδευτικού Δράματος στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Ο Αρχιμήδης και η ηθική της επιστήμης. *Πρακτικά 7^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 1071-1078). Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Nachtigall, D. (1984). Misconceptions in physics and a strategy to overcome them. In: P. Lijnse (Ed.), *The Many Faces of Teaching and Learning Mechanics in Secondary and Tertiary Education* (pp. 296-302). Utrecht: GIREP/SVO/UNESCO.
- Novak, D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or appropriate propositional hierarchies (Iiphs) leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548-571.
- Νταϊφώτη-Παπαδοπούλου, Ζ., Γιακουμάκη, Σ., & Κωστόπουλος, Γ. (2007). Οι επιστήμες του εγκεφάλου. Ανακτήθηκε Ιανουάριος 4, 2012, από <http://panacea.med.uoa.gr/topic>.
- Nussbaum, J., & Novic, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, 183-200.
- Palmer, D. (2002). Investigating the relationship between refutational text and conceptual change. *Science Education*, 87(5), 663-684.
- Παπαναστασίου, Κ., & Παπαναστασίου, Ε. (2005). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Λευκωσία: Κάϊλας.
- Παρασκευάς, Π. (2003). Σχεδιασμός και πραγματοποίηση ημι-δομημένης συνέντευξης προκειμένου να ελεγχθούν οι ιδέες ενός μαθητή/μιας μαθήτριας για το ηλεκτρικό ρεύμα. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 5, 125-154.
- Παρασκευάς, Π., & Αλιμήσης, Δ. (2007). Έρευνα για τις αντιλήψεις των μαθητών Στ' τάξης δημοτικού σχολείου για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. *Πρακτικά 5^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 193-201). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Πασιαρδής, Π. (2004). *Εκπαιδευτική ηγεσία. Από την περίοδο της ευμενούς αδιαφορίας στη σύγχρονη εποχή*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

- Perfetti, C. A. (1988). Verbal efficiency in reading ability. In M. Daneman, & G. E. Mackinnon (Eds.), *Reading research: Advances in theory and practice* (pp. 109-143). New York: Academic Press.
- Perkins, D. N., & Simmons, R. (1988). An integrative model of misconceptions. *Review of Educational Research*, 58, 303–326.
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103, 208-222.
- Πετρίδου, Ε. (2002). Διοίκηση Ποιότητας στην Εκπαίδευση. *Διοικητική Ενημέρωση*, 22, 55-60.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211 - 227.
- Rapp, D. N., & Kendeou, P. (2007). Revising what readers know: The effectiveness of refutations as a function of task and content. *Memory & Cognition*, 35, 2019-2032.
- Robson, C. (2007). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου: Ένα μέσο για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. (Β. Νταλάκου, & Κ. Βασιλικού, μετάφρ.). Αθήνα: Gutenberg. (Πρωτότυπη έκδοση 1993).
- Royer, J., Greene, B., & Sinatra, G. (1987). The Sentence Verification Technique: A practical procedure for testing comprehension. *Journal of Reading*, 30(5), 414-422.
- Royer, J., Hastings, N., & Hook, C. (1979). A Sentence Verification Technique for Measuring Reading Comprehension. *Journal of Reading Behavior*, 11, 355-363.
- Σαββίδης, Γ. (2011). Το αποτελεσματικό σχολείο και ο αποτελεσματικός εκπαιδευτικός. Στο: Π. Πασιαρδής (Επιμ.), *Τόμος Ι: Διαχείριση αλλαγής, σχολική αποτελεσματικότητα και βελτίωση* (σσ. 305-341). Λευκωσία: Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Σάλτα, Κ., & Τζουγκράκη, Χ. (2009). Νοητικά μοντέλα των μαθητών γυμνασίου και λυκείου για την έννοια «χημική αντίδραση». *Πρακτικά 6^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 755-762). Φλώρινα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.
- Schoon, K. (1989, March). *Misconceptions in the earth science. A cross-age study*. Paper presented at the 62nd annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, California.
- Schoon, K., & Boone, W. (1998). Self-Efficacy and Alternative Conceptions of Science of Preservice Elementary Teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.

- Shapiro, A. M. (2004). How including prior knowledge as a subject variable may change outcomes of learning research. *American Educational Research Journal*, 41, 159-189.
- Smith, L. C., Readence, J. E., & Alvermann, D. E. (1984). Effects of activating prior knowledge on retention of expository text. In: J. A. Niles, & L. A. Harris (Eds.), *Thirty-third yearbook of the National Reading Conference* (pp. 188-192). Rochester, NY: National Reading Conference.
- Σούλιος, Ι., Γωνίδα, Ε., & Ψύλλος, Δ. (2007). Αναστοχασμός και μεταγνωστικές δεξιότητες κατά την επίλυση προβλημάτων φυσικής με απλά ηλεκτρικά κυκλώματα. *Πρακτικά 5^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 202-210). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Σπύρτου, Α. (2002). *Μελέτη εποικοδομητικής στρατηγικής για την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στις Φυσικές Επιστήμες*. Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Σταυρίδου Ε. (1995). *Μοντέλα Φυσικών Επιστημών και διαδικασίες μάθησης*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Στεφανίδου, Κ., & Σκορδούλης, Κ. (2011). Διδάσκοντας τη φύση της επιστήμης μέσα από την ιστορία των φυσικών επιστημών-Η περίπτωση του ηλεκτρικού φορτίου. *Πρακτικά 7^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 881-888). Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Stocklmayer, S., & Treagust, D. (1996). Images of electricity: how do novices and experts model electric current? *International Journal of Science Education*, 18, 163-178.
- Στύλος, Γ., Ευαγγελάκης, Γ., & Κώτσης, Κ. (2007). Αντιλήψεις πρωτοετών φοιτητών επτά τμημάτων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων σχετικά με έννοιες της Νευτώνειας Μηχανικής. *Πρακτικά 5^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 528-537). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Swanson, H. L. (1992). Generality and modifiability of working memory among skilled and less skilled readers. *Journal of Educational Psychology*, 84, 473-488.
- Swanson, H. L., Cochran, K. F., & Ewers, C. A. (1989). Working memory in skilled and less skilled readers. *Child Psychology*, 17(2), 145-156.
- Swanson, L. H., Zheng, X., & Jerman, O. (2009). Working memory, short-term memory, and reading disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Journal of*

- Learning Disabilities*, 42, 260-287.
- Taber, K. S. (2001). Constructing chemical concepts in the classroom: Using research to inform practice. *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*, 2(1), 43-51.
- Tanhenbaum, K. R., Torgesen, J. K., & Wagner, R. K. (2006). Relationships between word knowledge and reading comprehension in third-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 10, 381-398.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). Issues and dilemmas in teaching research methods courses in social and behavioral sciences: US perspective. *International Journal of Social Research Methodology*, 6(1), 61-77.
- Tippett, C. (2004). *Conceptual change: The power of refutation text*. Unpublished Master thesis, University of Victoria.
- Trowbridge, D. E., & McDermott, L. C. (1980). Investigation of student understanding of the concept of velocity in one dimension. *American Journal of Physics*, 48(12), 1020-1028.
- Trowbridge, D. E., & McDermott, L. C. (1981). Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension. *American Journal of Physics*, 49(13), 242-253.
- Τσελφές, Β. (2011). Τα προγράμματα σπουδών υποχρεωτικής εκπαίδευσης «νέας γενιάς» και οι φυσικές επιστήμες. *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 49-57). Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Τσιβουλάς, Α. (2011). Η Αναγνωστική Ικανότητα. Ανακτήθηκε Ιανουάριος 4, 2012, από http://ozoirosmathitistisprotis.blogspot.com/2011/11/blog_26.html.
- Τσίμπλη, Π. (2001). Μεταγνωστικός έλεγχος κατανόησης και χρήση διορθωτικών στρατηγικών από παιδιά με αναγνωστικές ικανότητες και καλούς αναγνώστες. Ανακτήθηκε Μάρτιος 17, 2012, από http://users.sch.gr/gbotsas/pdfs/Tsimpli_2001.pdf.
- van den Broek, P., & Kendeou, P. (2008). Cognitive Processes in Comprehension of Science Texts: The Role of Co-Activation in Confronting Misconceptions. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 335-351.
- van den Broek, P. (1994). Comprehension and memory of narrative texts: Inferences and coherence. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 539-588). San Diego, CA: Academic Press.

- van den Broek, P., & Kendeou, P. (2008). Cognitive processes in comprehension of science texts: The role of co-activation in confronting misconceptions. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 335-351.
- van den Broek, P., Virtue, S., Everson, M., Tzeng, Y., & Sung, Y. (2002). Comprehension and memory of science texts: Inferential processes and the construction of a mental representation. In: J. Otero, J. A. Leon, & A. C. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 131–154). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Orlando, FL: Academic Press.
- Viennot, L. (1979). Spontaneous Reasoning in Elementary Dynamics. *European Journal of Science Education*, 1(2), 205-221.
- Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1989). A cross-cultural investigation of children's conceptions about the earth, the sun, and the moon: Greek and American data. In H. Mandl, E. DeCorte, N. Bennett, & H. F. Friedrich (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context* (pp. 605-629). Oxford: Pergamon.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535–585.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science*, 18, 123–183.
- Vosniadou, S. (2001). On the nature of naive physics. In: M. Limon, & L. Mason (Eds.), *Reframing the processes of conceptual change* (pp. 61-76). Groningen: Kluwer Academic Publishers.
- Vosniadou, S. (2003). Exploring the relationships between conceptual change and intentional learning. In: G. M. Sinatra, & P. R. Printrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 377-406). Mahwah, NJ: LEA.
- Vosniadou, S. (2008). *International handbook for research on conceptual change*. New York: Routledge.
- Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, (2010). Φυσικές Επιστήμες για το Δημοτικό. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 7, 2011, από <http://www.schools.as.cy/klimakio/Themata/Epistimi>.
- Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, (2011). Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος 7, 2011, από http://www.moec.gov.cy/analytika_programmata/nea_analytika_programmata/ektenes_programmata_fysikesepistimes.pdf.

- Χατζηνικήτα, Β. (2011). Πρόγραμμα PISA. Ανακτήθηκε Ιανουάριος 4, 2012, από <http://www.kee.gr/html/research.php>.
- Χρηστίδου, Β. (2001). Ηλεκτρισμός. Στο: Β. Κουλαϊδής (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (σσ. 79-103). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Χριστοφίδης, Α. (2008). Μάζα και βάρος. Ανακτήθηκε Απρίλιος 13, 2012, από <http://itia.ntua.gr/antonis/>
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning: A research of the National Science Teachers Association* (pp. 177–210). New York: Macmillan.
- Weiler, B. (1998). Children's Misconceptions about Science. Ανακτήθηκε Σεπτέμβριος, 7, 2011, από <http://amasci.com/miscon/opphys.html>.
- Woloshyn, V. E., Paivio, A., & Pressley, M. (1994). Use of elaborative interrogation to help students acquire information consistent with prior knowledge and information inconsistent with prior knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 86, 79–89.
- Wong, B.Y.L., & Wong, R. (1986). Study behavior as a function of metacognitive knowledge about critical task variables: An investigation of above average, average and learning – disabled readers. *Learning Disabilities Research*, 1, 101–111.
- Wright, J. (1992). Curriculum-based measurement: A manual for teachers. Ανακτήθηκε Ιανουάριος 5, 2012, από <http://www.jimwrightonline.com/pdfdocs/cbaManual.pdf>.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

**Επιστολή προς τους γονείς
και κηδεμόνες**

ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΓΟΝΕΙΣ ΚΑΙ ΚΗΔΕΜΟΝΕΣ

Αγαπητοί Γονείς/Κηδεμόνες,

Με την παρούσα επιστολή ζητάμε τη συνεργασία και τη συγκατάθεσή σας να συμμετέχει το παιδί σας στην έρευνα, με τίτλο «Η μάθηση από κείμενα αντιπαράθεσης στις Φυσικές Επιστήμες και οι παράγοντες που την επηρεάζουν», που διεξάγεται από την εκπαιδευτικό του σχολείου μας Ευρυδίκη Αννίβα, η οποία έχει αναλάβει τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας στα πλαίσια της Διατριβής Μάστερ που εκπονεί στο Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου υπό την εποπτεία της Δρ. Παναγιώτας Κενδέου. Σχετική έγκριση για τη διεξαγωγή της έρευνας έχει ήδη χορηγηθεί από το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού (ΥΠΠ).

Λογική της Έρευνας: Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να διερευνήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση από κείμενα στις Φυσικές Επιστήμες σε παιδιά ηλικίας 11-12 χρόνων. Η έρευνα θεωρείται πολύ σημαντική στα πλαίσια του Κυπριακού Εκπαιδευτικού Συστήματος. Όλες οι δραστηριότητες που θα πραγματοποιηθούν (ερωτηματολόγιο, κείμενα αντιπαράθεσης) είναι σχεδιασμένες ώστε να είναι ευχάριστες και ελκυστικές στους μαθητές αυτής της ηλικίας. Όλες οι δραστηριότητες θα διεξάγονται στο σχολείο των παιδιών, ύστερα από συνεννόηση με τη διεύθυνση του σχολείου, ώστε να μην επηρεάζεται το πρόγραμμα διδασκαλίας. Σε καμία περίπτωση η συμμετοχή του παιδιού σας στην ερευνητική αυτή δραστηριότητα δεν θα αποβαίνει εις βάρος της εργασίας του στο σχολείο.

Αποτελέσματα της έρευνας: Η συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα θα είναι εθελοντική, δηλαδή θα έχει το δικαίωμα να αποσυρθεί από την έρευνα όποτε και εφόσον το επιθυμήσει. Επιπλέον τα αποτελέσματα της έρευνας θα μείνουν εντελώς εμπιστευτικά. Τονίζεται πως η έρευνα δε μελετά άτομα και έτσι η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων γίνεται **ανώνυμα και εμπιστευτικά**, κάτι που ισχύει σε όλα τα στάδια της έρευνας. Με την ολοκλήρωση της έρευνας τα αποτελέσματα θα αποσταλούν στη διεύθυνση του σχολείου και παράλληλα θα κοινοποιηθούν στο ΥΠΠ.

Πώς να συμμετέχετε στην έρευνα: Παρακαλούμε συμπληρώστε και υπογράψτε το έντυπο που ακολουθεί και επιστρέψτε το στο σχολείο και στον/στην εκπαιδευτικό της τάξης του παιδιού σας το συντομότερο δυνατό, **μόνο αν επιθυμείτε το παιδί σας να μη συμμετέχει στην έρευνα**. Σε περίπτωση που έχετε κάποιες ερωτήσεις ή χρειάζεστε κάποιες διευκρινίσεις, μπορείτε να επικοινωνείτε με τον **αριθμό τηλεφώνου: 99107741** και στην **ηλεκτρονική διεύθυνση:** envrydiki.anniva@st.ouc.ac.cy. Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας, η οποία θεωρείται πως θα συμβάλει ουσιαστικά στην επιτυχή διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας.

Με εκτίμηση,

Ευρυδίκη Αννίβα
Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια (και εκπαιδευτικός)
Τμήμα Επιστήμες της Αγωγής
Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Επιθυμώ το παιδί μου να ΜΗ συμμετέχει στην παραπάνω έρευνα *(σημειώστε με ένα Χ)*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Ερωτηματολόγιο για τον Ηλεκτρισμό

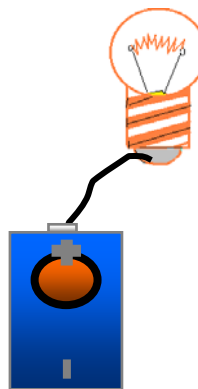
ΟΔΗΓΙΕΣ

Υπάρχουν 8 ερωτήσεις. Παρακαλώ να τις απαντήσετε ΟΛΕΣ με πολλή προσοχή, βάζοντας σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1.1. Η λάμπα στην εικόνα 1 θα μπορεί να ανάψει;

- α) Ναι, θα ανάψει.
- β) Όχι, δεν θα ανάψει.



ΕΙΚΟΝΑ 1

1.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

- α) Εάν ένα επιπλέον καλώδιο ενώσει τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας με τη βάση της λάμπας, έτσι ώστε το θετικό και το αρνητικό φορτίο να συναντηθούν στη λάμπα.
- β) Εάν το πλάι της λάμπας ενωθεί με τον αρνητικό πόλο για να κλείσει το κύκλωμα και να υπάρξει ροή ηλεκτρονίων στο κύκλωμα.
- γ) Χρειάζεται πάντα και δεύτερο καλώδιο επιστροφής.

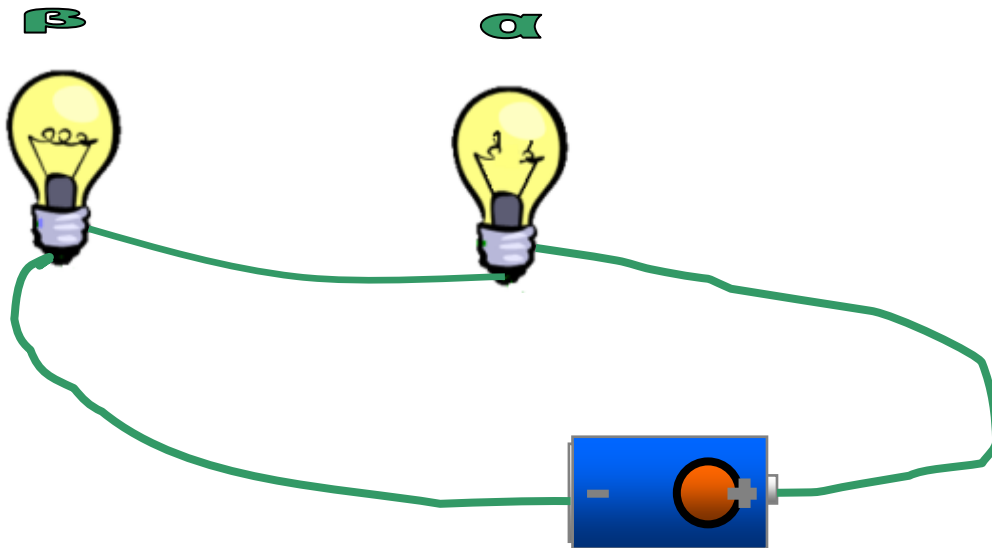
1.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

2.1. Στην εικόνα 2, η λάμπα (α) έχει καεί. Η λάμπα (β) θα συνεχίσει να ανάβει;

α) Όχι, θα σταματήσει να ανάβει.

β) Ναι, θα συνεχίσει να ανάβει.



ΕΙΚΟΝΑ 2

2.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

α) Όταν καεί η λάμπα α, τότε αμέσως θα καεί και η λάμπα β.

β) Το ρεύμα συνεχίζει να περνά και έτσι ανάβει η λάμπα β.

γ) Δημιουργείται ανοικτό κύκλωμα και έτσι δεν ανάβει η λάμπα β.

2.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

3.1 Σύγκρινε τα δύο κυκλώματα. Οι δύο μπαταρίες έχουν τάση 1.5 volt, αλλά η μπαταρία στο α είναι μεγαλύτερου μεγέθους. Οι λάμπες α και β είναι ίδιες. Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις είναι η σωστή;

α) Η λάμπα α φωτοβολεί περισσότερο.

β) Η λάμπα β φωτοβολεί περισσότερο.

γ) Οι λάμπες φωτοβολούν το ίδιο.



ΕΙΚΟΝΑ 3

3.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

α) Οι μπαταρίες έχουν την ίδια «δύναμη».

β) Η λάμπα α καταναλώνει περισσότερο ρεύμα γιατί συνδέεται με μπαταρία που έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

γ) Η λάμπα β καταναλώνει λιγότερο ρεύμα.

3.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

4.1. Μία λάμπα μπορεί να ανάψει με ένα καλώδιο και μια μπαταρία μόνο;

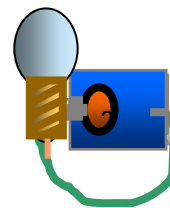
α) Ναι, μπορεί να ανάψει.

β) Όχι, δεν μπορεί να ανάψει.

4.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

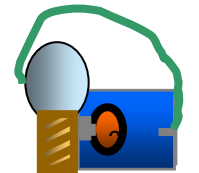
α) Για να ανάψει μια λάμπα χρειαζόμαστε πάντα μια μπαταρία και δύο (2) καλώδια.

β) Μία λάμπα θα ανάψει όταν το καλώδιο ενώσει τον αρνητικό πόλο με τη βάση της λάμπας και το πλάι της λάμπας είναι ενωμένο στο θετικό πόλο (βλ. **εικόνα 4**).



ΕΙΚΟΝΑ 4

γ) Μια λάμπα θα ανάψει όταν το καλώδιο ενώσει τον αρνητικό πόλο με το γυάλινο μέρος της λάμπας και το πλάι της λάμπας ενώνεται με το θετικό πόλο (**εικόνα 5**).



ΕΙΚΟΝΑ 5

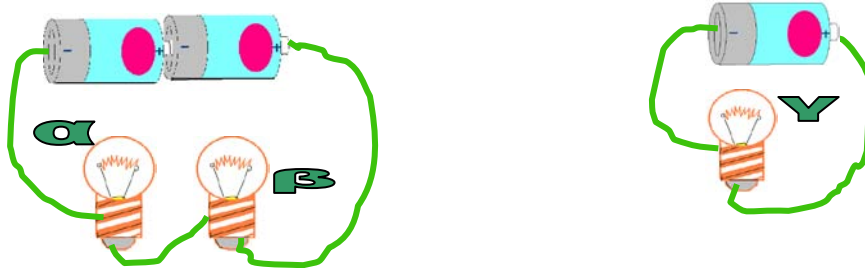
4.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

5.1. Στα κυκλώματα της εικόνας 6, όλα τα λαμπάκια και οι μπαταρίες είναι τα ίδια. Το λαμπάκι γ φωτοβολεί περισσότερο;

α) Όχι, δε φωτοβολεί περισσότερο.

β) Ναι, φωτοβολεί περισσότερο.



ΕΙΚΟΝΑ 6

5.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

α) Το ηλεκτρικό ρεύμα μοιράζεται στα δύο λαμπάκια, με αποτέλεσμα να φωτοβολούν λιγότερο σε σχέση με το λαμπάκι γ.

β) Το λαμπάκι γ είναι πιο κοντά στην μπαταρία και γι' αυτό φωτοβολεί περισσότερο.

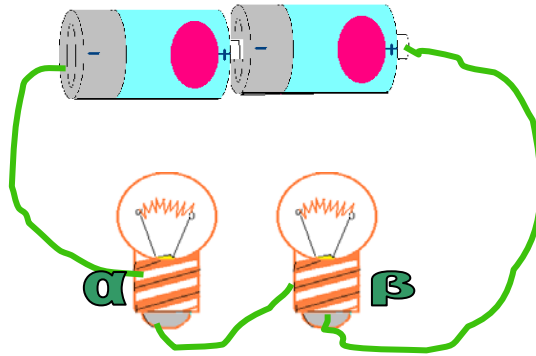
γ) Δύο μπαταρίες με δύο λαμπάκια ίδια, μας κάνουν το ίδιο με μια μπαταρία με ένα λαμπάκι.

5.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

6.1. Στην εικόνα 7, οι λάμπες είναι ίδιες. Σύμφωνα με το κύκλωμα, η λάμπα α φωτοβολεί περισσότερο από τη λάμπα β;

- α) Ναι, φωτοβολεί περισσότερο η λάμπα α.
- β) Όχι, δε φωτοβολεί περισσότερο η λάμπα α.



ΕΙΚΟΝΑ 7

6.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

- α) Όταν έχουμε κύκλωμα σε σειρά το ρεύμα είναι παντού το ίδιο και έτσι οι λάμπες φωτοβολούν το ίδιο.
- β) Η λάμπα α είναι πιο κοντά στην μπαταρία με αποτέλεσμα να φωτοβολεί περισσότερο από τη λάμπα β.
- γ) Η λάμπα β είναι πιο μακριά από την μπαταρία και δεν της μένει αρκετό ρεύμα γιατί το καταναλώνει η λάμπα α.

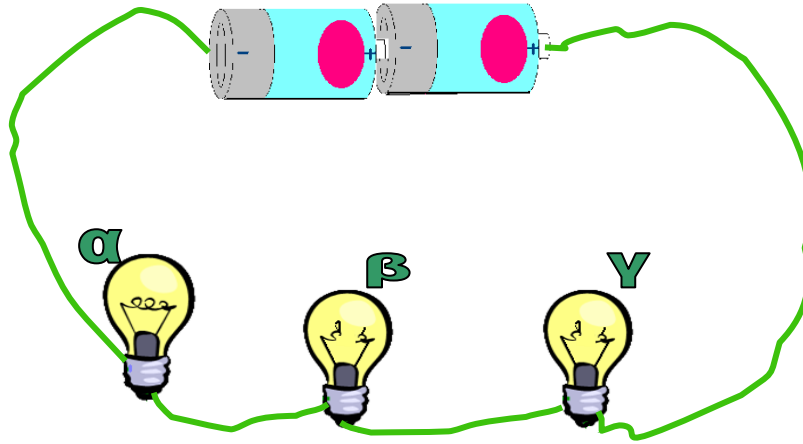
6.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

7.1. Οι λάμπες β και γ έχουν καεί. Η λάμπα α στην εικόνα 8 θα ανάψει;

α) Όχι, δε θα ανάψει.

β) Ναι, θα ανάψει.



ΕΙΚΟΝΑ 8

7.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

α) Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά μέσα στη λάμπα α γιατί βρίσκεται πριν από τις καμένες λάμπες.

β) Το ηλεκτρικό ρεύμα δεν περνά μέσα στη λάμπα α γιατί το κύκλωμα είναι ανοικτό.

γ) Οι καμένες λάμπες δεν καταναλώνουν πλέον ρεύμα και έτσι η λάμπα α συνεχίζει να ανάβει όπως πριν.

7.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

8.1. Στην εικόνα 9 και οι δύο μπαταρίες έχουν 1,5 volt. Επίσης οι δύο λάμπες είναι ίδιες. Η λάμπα β η οποία συνδέεται με μπαταρία μεγαλύτερου μεγέθους θα φωτοβολεί περισσότερο;

α) Ναι, φωτοβολεί περισσότερο η λάμπα β.

β) Όχι, δεν φωτοβολεί περισσότερο η λάμπα β.



ΕΙΚΟΝΑ 9

8.2. Ποια πρόταση από τις πιο κάτω είναι ο λόγος για τον οποίο έδωσες την πιο πάνω απάντηση;

α) Οι μεγαλύτερες σε μέγεθος μπαταρίες έχουν περισσότερη δύναμη.

β) Η λάμπα α καταναλώνει λιγότερο ρεύμα και έτσι φωτοβολεί λιγότερο.

γ) Όλες οι μπαταρίες με 1,5 volt, κάνουν τις λάμπες να ακτινοβολούν το ίδιο.

8.3. Πόσο σίγουρος/η είσαι για τις απαντήσεις που έδωσες στις δυο πιο πάνω ερωτήσεις;

Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1	2	3	4	5

ΜΕΡΟΣ Β

Βάλε V σε αυτό που ισχύει στη δική σου περίπτωση:

(1) Φύλο:

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Αγόρι

Κορίτσι

Αριθμός μαθητή/τριας: _____

Τάξη: _____

ΠΡΟΣΟΧΗ: πριν το παραδώσεις στον δάσκαλο ή την δασκάλα σου έλεγξε αν έχεις απαντήσει όλες τις ερωτήσεις.

ΣΕ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΟΥ ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

**Δοκιμασία Ανάγνωσης Προτάσεων
για Εργαζόμενη Μνήμη Swanson**

Ερευνητικό Εργαλείο

Δοκιμασία Ανάγνωσης Προτάσεων για Εργαζόμενη Μνήμη Swanson

Σχολείο _____	Βαθμολογία _____
Ημερομηνία _____	

Μίλα:

Σε αυτό το τεστ θα σου διαβάσω κάποιες προτάσεις. Εσύ θα θυμάσαι μόνο την τελευταία λέξη κάθε πρότασης.

Στην αρχή θα σου διαβάσω ένα σύνολο προτάσεων. Στο τέλος θα σε ρωτήσω μία ερώτηση σχετικά με μία από τις προτάσεις. Μετά θα πω «θυμήσου» και θα πρέπει να μου πεις την τελευταία λέξη κάθε πρότασης, με την σειρά που τις άκουσες.

Άρα θα είναι, ΑΚΟΥΩ, ΑΠΑΝΤΩ, ΘΥΜΑΜΑΙ.

Ας κάνουμε πρώτα λίγη πρακτική. ΑΚΟΥΣΕ προσεκτικά καθώς διαβάσω τις προτάσεις. Μετά θα σε ρωτήσω μία ΕΡΩΤΗΣΗ και μετά θα προσπαθήσεις να ΘΥΜΗΘΕΙΣ την τελευταία λέξη κάθε πρότασης.

Έτοιμη/ος για το πρώτο τεστ;

ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ: Οι απαντήσεις για την «τελευταία λέξη» σημειώνονται στον κενό χώρο με αύξοντα αριθμό (1,2,3...) με την σειρά που απαντώνται. Αν είναι λάθος, μένει κενό. Αν είναι ορθή αλλά με λάθος σειρά, σημειώνονται με τον αύξοντα αριθμό που απαντήθηκαν.

Στην «ερώτηση» γράφουμε την απάντηση που δίνεται, ακόμη και αν είναι λάθος.

ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ: ΜΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΕΤΕ ΤΗΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΟΤΑΝ ΤΕΛΕΙΩΣΕΙ ΤΟ ΤΕΣΤ.

Σύνολο προτάσεων 1 (στο τέλος αυτού του συνόλου παρέχουμε ανατροφοδότηση προς το υποκείμενο και επαναλαμβάνουμε τις οδηγίες εάν χρειαστεί)

ΑΚΟΥΣΕ την Πρόταση

1) **Αρκετά Ζώα ζουν σε Φάρμες.** (Παύση) _____ φάρμα

2) **Οι μάσκες χρησιμοποιούνταν από τα πολύ παλιά χρόνια.** (Παύση) _____ χρόνια

ΕΡΩΤΗΣΗ

Τι χρησιμοποιούσαν από τα πολύ παλιά χρόνια; _____ μάσκες

ΘΥΜΗΣΟΥ

Σύνολο προτάσεων 2

ΑΚΟΥΣΕ

1) **Το παιχνίδι έπεσε κάτω από το κρεβάτι.** (Παύση) _____ κρεβάτι

2) **Περπάτησαν πίσω από το σπίτι.** (Παύση) _____ σπίτι

ΕΡΩΤΗΣΗ

Τι έπεσε κάτω από το κρεβάτι; _____ παιχνίδι

ΘΥΜΗΣΟΥ

Σύνολο προτάσεων 3

ΑΚΟΥΣΕ

1) **Ο σκίουρος έκρυψε τα φουντούκια στο δέντρο.** (Παύση) _____ δέντρο

2) **Ο ήλιος ανάγκασε τα καβούρια να κρυφτούν στην άμμο.**(Παύση) _____ άμμο

ΕΡΩΤΗΣΗ

Τι κρύφτηκε στην άμμο; _____ καβούρια

ΘΥΜΗΣΟΥ

Μίλα: *Πιστεύω ότι κατάλαβες τώρα. Προσπάθησε να θυμάσαι όσα περισσότερα μπορείς και να μην φοβάσαι να μαντέψεις τις λέξεις ή τις απαντήσεις στις ερωτήσεις. ΑΚΟΥΣΕ όμως προσεκτικά.*

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ΟΛΑ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΞΕΚΙΝΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ 2. ΣΤΑΜΑΤΟΥΜΕ ΟΤΑΝ ΔΥΟ ΣΥΝΟΛΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΕΙΝΑΙ ΛΑΘΟΣ.

Ορισμός: Λάθος σύνολο = λέξεις ΚΑΙ ερώτηση είναι λάθος.

Μετά από δύο λάθος σύνολα τραβάμε γραμμή εκεί που σταματήσαμε.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Περιμένουμε 2 δευτερόλεπτα μεταξύ κάθε πρότασης.

Επίπεδο 2: Σύνολο 1

1) Η Μαρία θέλει να της δώσεις ένα Ευρώ. (Παύση) _____ Ευρώ

2) Η Γεωργία προσπάθησε να εξηγήσει στον δάσκαλο τον δρόμο.(Παύση) _____ δρόμο

Σε ποιον προσπάθησε να εξηγήσει η Γεωργία; _____ δάσκαλο

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 2: Σύνολο 2

1) Και τα δύο παιχνίδια ακυρώθηκαν λόγω καιρού. (Παύση) _____ καιρού

2) Η Αντρη λέει ότι δεν έχει χρόνο. (Παύση) _____ χρόνο

Τι ακυρώθηκε; _____ παιχνίδια

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 3: Σύνολο 3

1) Περιμέναμε στον σταθμό για μία ώρα. (Παύση) _____ ώρα

2) Η Άννα πιστεύει ότι τα πουλιά πρέπει να ζουν ελεύθερα.(Παύση) _____ ελεύθερα

3) Η μητέρα μου είπε ότι θα γράψει μία δικαιολογία. (Παύση) _____ δικαιολογία

Πού περιμέναμε; _____ σταθμό

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 3: Σύνολο 4

1) Ο καπετάνιος δεν φαίνεται να έχει φίλους. (Παύση) _____ φίλους

2) Η Δέσπω δεν μπορεί να πάει, γιατί δεν έχει παπούτσια. (Παύση) _____ παπούτσια

3) Ο Χρίστος δεν θέλει να το πει στον δάσκαλο. (Παύση) _____ δάσκαλο

Ποιος δεν μπορεί να πάει; _____ Δέσπω

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 4: Σύνολο 5

1) Ο αδελφός μου μπήκε σε λάθος εστιατόριο. (Παύση) _____ εστιατόριο

2) Ο δάσκαλος με φώναξε για να δει το βιβλίο. (Παύση) _____ βιβλίο

3) Ο Γιώργος θα μετανιώσει αν σπάσει το παράθυρο. (Παύση) _____ παράθυρο

4) Οι φίλοι μου θέλουν να μάθουν για τα φίδια. (Παύση) _____ φίδια

Ποιος θα μετανιώσει; _____ Γιώργος

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 4: Σύνολο 6

1) Αν δουλέψεις σκληρά θα κάνεις μία ανακάλυψη. (Παύση) _____ ανακάλυψη

2) Δεν αγοράσαμε το αυτοκίνητο λόγω κόστους. (Παύση) _____ κόστους

3) Θα θέλαμε να ακούσουμε και μία άλλη γνώμη. (Παύση) _____ γνώμη

4) Είναι σημαντικό να σκεφτόμαστε την ασφάλεια. (Παύση) _____ ασφάλεια

Τι δεν αγοράσαμε; _____ αυτοκίνητο

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 5: Σύνολο 7

- 1) Η σπασμένη κούκλα δεν ήταν δικό μου φταιξίμο. (Παύση) _____ φταιξίμο
- 2) Ο Δώρος έχει προβλήματα μνήμης.(Παύση) _____ μνήμης
- 3) Μίλησα στους γονείς μου για την ιδέα. (Παύση) _____ ιδέα
- 4) Ο Γιάννης δεν είναι σε καλή διάθεση. (Παύση) _____ διάθεση
- 5) Ήταν όλοι χαρούμενοι στην δεξίωση. (Παύση) _____ δεξίωση
- Τι ήταν σπασμένη; _____ κούκλα

ΘΥΜΗΣΟΥ

Επίπεδο 5: Σύνολο 8

- 1) Μπορώ να μελετήσω αν μου δώσεις ένα μολύβι. (Παύση) _____ μολύβι
- 2) Στα παιδιά αρέσουν τα βιβλία με ζώα.(Παύση) _____ ζώα
- 3) Θα δώσω στην Σοφία τα γλυκά σε ένα κουτί. (Παύση) _____ κουτί
- 4) Τα καλά νέα έκαναν την Άννα ευτυχισμένη. (Παύση) _____ ευτυχισμένη
- 5) Στον Πέτρο αρέσει να γράφει τις εργασίες με μελάνι. (Παύση) _____ μελάνι
- Τι θα δώσω στην Σοφία; _____ γλυκά

ΘΥΜΗΣΟΥ

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΟΡΙΟΥ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ

(Ψηλότερο επίπεδο με δύο ορθά σύνολα) =

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Τεστ Αναγνωστικής Ικανότητας Curriculum – Based Measurement (CBM)

Ερωτηματολόγια για τις τάξεις Ε΄ και Στ΄ Δημοτικού

Curriculum – Based Measurement (CBM)

Το ερωτηματολόγιο βασίζεται στο Curriculum – Based Measurement (CBM), ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για να ελέγξουμε την πρόοδο των μαθητών στην ανάγνωση. Αποτελεί, όπως έχουν αποδείξει οι έρευνες, ένα αποτελεσματικό και ανέξοδο εργαλείο ελέγχου της επίδοσης των μαθητών.

Ο κάθε μαθητής παίρνει το πρώτο κείμενο και το διαβάζει σιωπηλά. Σε κάθε εβδομη λέξη των προτάσεων δίνονται ως επιλογές τρεις λέξεις, για να επιλέξει ο μαθητής τη σωστή, έτσι ώστε να βγαίνει νόημα στο κείμενο. Στην πρώτη πρόταση του κειμένου δεν υπάρχει δυνατότητα επιλογής λέξεων. Οι μαθητές έχουν ένα λεπτό στη διάθεση τους για να διαβάσουν το κάθε κείμενο και να υπογραμμίσουν τις ορθές λέξεις. **Στόχος δεν είναι να τελειώσουν όλο το κείμενο, αλλά να επιλέξουν όσο το δυνατό περισσότερες ορθές λέξεις.**

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό:

- Δώστε τα ερωτηματολόγια στα παιδιά.
- Ζητείστε τους να γράψουν τα στοιχεία τους.
- Πείτε τους να κοιτάζουν το παράδειγμα.
- Εξηγήστε τους ότι θα διαβάζουν κάθε πρόταση και θα υπογραμμίζουν μια από τις τρεις λέξεις, όποια θεωρούν σωστή.
- Για κάθε κείμενο θα έχουν ένα λεπτό.
- Μόλις περάσει το ένα λεπτό, θα τους λέτε να σταματήσουν.
- Δε θα προχωρούν παρακάτω, μέχρι να τους δοθεί εντολή.
- Όταν τους πείτε να ξεκινήσουν, θα διαβάζουν τις προτάσεις στο επόμενο κείμενο και θα κάνουν το ίδιο.

Όνομα μαθητή: _____

Μητρική γλώσσα: _____

Σχολείο: _____

Τάξη: _____

Ημερομηνία: _____

Παράδειγμα:

1. Η μέρα ήταν βροχερή. Ο Γιώργος πήρε το σακάκι του και **βγήκε/μπήκε/πήρε** έξω από το σπίτι του.

Για επίσημη χρήση.

CW1:

IW1:

CW 2:

IW 2:

CW 3:

IW3:

1. Τα κάστρα

Πολλά από τα μεγάλα φρούρια του Μεσαίωνα υπάρχουν και_σήμερα. Για ποιο λόγο χτίστηκαν και ποιοι σε/ με/ τα κατοικούσαν;

Το κάστρο ήταν η ιδιωτική κατοικία/ μπουκάλι/παλιώνω ενός άρχοντα. Η πιο σημαντική γυναίκα τα/ στο/ στους κάστρο ήταν η σύζυγος του άρχοντα. Στο/ Για/ Μας κάστρο ζούσαν και οι οικογένειες των ιπποτών/ κοιτάζω/ πληγώνω ή και πολλά παιδιά αρχόντων που κατορθώματα/ εκπαιδεύονταν/ αποφασίζω. Ο άρχοντας μπορεί να ήταν βασιλιάς ή/ ο/ το κάποιος κατώτερος φεουδάρχης, αλλά και στις ένα/ δύο/ τρία περιπτώσεις το κάστρο ήταν κατοικία και παγερός/ αρπάζω/ φρούριο. Παρείχε προστασία από τις επιθέσεις των ελέγγω/ ιπποτών/ μέγαρο, αφού μπορούσε να αντέξει σε πολιορκίες των/ του/ την εχθρών.

Το κάστρο ήταν μια μικρή κοινότητα/ γαλαρώνω/ φωτογράφος. Οι άνθρωποι που ζούσαν και εργάζονταν με/ την/ στο κάστρο έπρεπε να τρέφονται. Μεγάλο μέρος τους/ της/μας τροφής προερχόταν από τα γύρω χωράφια το/τη/τα οποία ανήκαν στον άρχοντα. Επίσης χρειάζονταν και/μας/ τους τα ζώα για να έχουν τροφή. Λογική/ Μερικά/ Αγαπώ από τα ζώα έμεναν στην αυλή και / μου/ σας άλλα έβοσκαν στους αγρούς.

Τα ξύλινα κάστρα/ κότα/ τούρτα ήταν πιο συνηθισμένα από τα πέτρινα πως/ να/ πριν το 12^ο αιώνα. Οι επαγγελματίες ξυλουργοί ήταν/ μένω/ φύγε απαραίτητοι για να κόβουν ξυλεία καθώς μας/ του/ και για να φτιάχνουν χρήσιμα ξύλινα αντικείμενα σου/ σας/ και εργαλεία. Για τη δημιουργία μεταλλικών εργαλείων χρειάζονταν/ μοιράζομαι/ φυλάγεται οι μεταλλουργοί.

ΣΤΟΠ



**Μην προχωρήσεις παρακάτω
μέχρι να σου δοθεί εντολή.**

2. Ο μικρός πρίγκιπας

Κάποτε, όταν ήμουν έξι χρονών, είδα μέσα σε ένα βιβλίο, μια θαυμάσια ζωγραφιά. Ο τίτλος του ήταν «Αληθινές Ιστορίες» τον/ μου/ και η ζωγραφιά έδειχνε ένα βόα που καταβρόγχιζε/μεταφέρουμε/ καταγράψετε ένα αγρίμι. Το βιβλίο έλεγε: «Οι λύνω/ βόες/ είναι καταπίνουν τη λεία τους ολόκληρη, δίχως να/τι/το τη μασήσουν. Δεν μπορούν έπειτα από έχω/ εγώ/ αυτό να σαλέψουν και κοιμούνται για τους εσύ/ έξι/ έλα μήνες που χρειάζονται για τη χώνευσή τους/ με/ τα».

Κάθισα τότε και συλλογίστηκα πολύ πάνω τα/σου/ στις περιπέτειες της ζούγκλας κι ύστερα κατάφερα να/ δε/ μας χαράξω κι εγώ με ένα χρωματιστό ψηλώνω/ νομίζω/ μολύβι πάνω σε ένα χαρτί το πρώτο μου/ στην/και σχέδιο.

Έδειξα τη ζωγραφιά μου στους λεμόνι/ μεγάλους/ μαθαίνω και τους ρώτησα αν τους τρομάζει τα/ με/το σχέδιό μου.

-Γιατί να μας τρομάξει εσύ/ έλα/ένα καπέλο; μου αποκρίθηκαν.

Το σχέδιό μου μη/ στους/ δεν έδειχνε ένα καπέλο, έδειχνε ένα βόα που/ των/ μας καταβρόγχιζε έναν ελέφαντα. Έπιασα τότε και καθαρίζω/ κλειδώνουν/ σχεδιάσα το εσωτερικό του βόα, για να μπορέσουν/ γραφείο/ λαμβάνω οι μεγάλοι να το καταλάβουν. Πάντα την/ σε/τους χρειάζονται εξηγήσεις.

Τότε οι μεγάλοι με συμβούλεψαν/ καλύτερος/ λιγότερα να παρατήσω τα σχεδιάσματα του βόα, ποιος/ που/ τα από μέσα και τ' απέξω του στον/ και/ αν να προσέξω καλύτερα τη γεωγραφία, την δωρίζω/ κρεβάτι/ ιστορία, την αριθμητική και τη γραμματική. Να που/ πώς/ και εγκατέλειψα λοιπόν σε ηλικία έξι χρόνων μια/ μου/ σας θαυμάσια σταδιοδρομία ζωγράφου. Η αποτυχία των κύπελλο/ γραφείο/ σχεδίων μου με αποθάρρυνε. Οι μεγάλοι δεν παράξενος/ καταλαβαίνουν/ κιβώτια ποτέ το παραμικρό μόνοι τους και σας/ για/ του τα παιδιά είναι πολύ κουραστικό να αν/ σε/ τους δίνουν ξανά και ξανά εξηγήσεις.

ΣΤΟΠ



**Μην προχωρήσεις παρακάτω
μέχρι να σου δοθεί εντολή.**

3.Η Τριανταφυλλένη

Ήταν ένα πασχαλινό πρωινό του Απρίλη, πριν από πολλά χρόνια, όταν σε ένα χωριό της Κύπρου γεννήθηκε η μικρή Τριανταφυλλένη. Ήταν ένα γλυκό και χαριτωμένο πλάσμα, με/ σε/ μου κόκκινα μάγουλα σαν τριαντάφυλλο.

Η μητέρα μην/ της/ αν όταν τη χτένιζε, της τραγουδούσε και με/ που/την καμάρωνε που μεγάλωνε και γινόταν τόσο όμορφη.

Εγώ/ Λέω/ Ένα πρωί, η Τριανταφυλλένη, ξύπνησε νωρίς και πήγε/ φύγε/ έγω στο δάσος να φέρει κρύο νερό. Στο/ μη/ και βουνό έπαιρνε τα πρόβατά του να μαζεύω/ βοσκίσουν/ κρυώνεις ένας νεαρός. Το μικρό βοσκόπουλο αγαπούσε την/ με/ σας Τριανταφυλλένη και της τραγουδούσε ή έπαιζε φλογέρα/παγωτά/ φωνάζω. Η Τριανταφυλλένη ένιωθε πολύ ωραία ακούγοντας με/ τη/ σας μουσική του. Σιγά σιγά οι δύο έγω/ κάνω/ νέοι μιλούσαν από μακριά και τους άκουγαν σε/ αν/ τα πουλιά, τα δέντρα και ο δροσερός γιορτάζω/ αέρας/ μαζεύω.

Μια μέρα ο νεαρός δε φάνηκε. Ο/ Το/ Η Τριανταφυλλένη γύρισε πίσω λυπημένη και ανήσυχη. Μέχρι/ Μέσα/ Κάτι που άκουσε μια κακή είδηση. Ο κοίτα/ νέος/ μόνοι ήταν άρρωστος βαριά. Τότε η Τριανταφυλλένη τον/ μην/ ας επισκέφθηκε. Μόλις την είδε έγινε καλά. Παντρεύτηκαν/ πολύχρωμος/ δωμάτιο και χάθηκαν στο δάσος. Δε γύρισαν λύνω/ ένα/ ποτέ πίσω και κανένας δεν τους είδε πόσα/ από/ λύνω τότε. Πέρασαν χρόνια και στο χωριό ακούγονταν /ανθρώπινος/ διάφορα πολλά. Άλλοι έλεγαν ότι πήγαν σε έχουν/ δίνω/ άλλες χώρες, σε άλλα μέρη άγνωστα και κρυώνεις/ μακρινά/ ξωτικό. Κι άλλοι ότι χάθηκαν στα δάση αν/ σε/ και στα ποτάμια. Έγινε εκείνη νεράιδα και εκείνος/ μεγάλοι/ κοιτάζουν ξωτικό.

Με τον καιρό εκεί που συναντήθηκαν/ αυτοκίνητο/ προσφέρετε πρώτη φορά, φύτεψαν δύο δέντρα, μήλο/ μέσα/ ψηλό κυπαρίσσι και μια λεύκα που όταν φυσούσε/ κάποτε/ γυρίζω αέρας αγκαλιάζονταν.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε
Κείμενα Αντιπαράθεσης
και Κείμενα Ελέγχου

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 1

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα της Άννας. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα της Άννας πολύ συχνά την ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι η Άννα διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε μία μπαταρία, δύο λάμπες ίδιες και τρία καλώδια διαφορετικού μήκους. Ένωσε την μπαταρία με τα καλώδια και τις λάμπες όπως έλεγε η εκφώνηση της άσκησης στο βιβλίο, βάζοντας τη μια λάμπα πιο κοντά στην μπαταρία σε σχέση με την άλλη. Στη συνέχεια φώναξε τη μεγαλύτερη αδελφή της για να της κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Η Άννα, όπως και η αδελφή της, πίστευε πως η λάμπα που είναι πιο κοντά στην μπαταρία θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με την άλλη λάμπα που βρίσκεται πιο μακριά. Η δασκάλα της είχε εξηγήσει στο μάθημα πως αυτή η άποψή της ήταν λανθασμένη.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα της Άννας, της εξήγησε ότι σε ένα κύκλωμα σε σειρά το ηλεκτρικό ρεύμα δεν καταναλώνεται ή «ξοδεύεται» στη λάμπα που βρίσκεται πιο κοντά στην μπαταρία αλλά ρέει στο κύκλωμα κατά μια σταθερή φορά και έτσι διατηρείται. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

και οι δύο λάμπες να φωτοβολούν ακριβώς το ίδιο.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 1

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα της Άννας. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα της Άννας πολύ συχνά την ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι η Άννα διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα **«Ηλεκτρισμός»** για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε μία μπαταρία, δύο λάμπες ίδιες και τρία καλώδια διαφορετικού μήκους. Ένωσε την μπαταρία με τα καλώδια και τις λάμπες όπως έλεγε η εκφώνηση της άσκησης στο βιβλίο, βάζοντας τη μια λάμπα πιο κοντά στην μπαταρία σε σχέση με την άλλη. Στη συνέχεια φώναξε τη μεγαλύτερη αδελφή της για να της κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΜΗ-ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Η Άννα, ήθελε να δει αν η απόσταση της κάθε λάμπας από την μπαταρία θα είχε κάποια επίδραση στη φωτεινότητά της. Η δασκάλα την παρότρυνε να κάνει το πείραμα για να εξακριβώσει το τι θα συμβεί στην πραγματικότητα.

ΧΩΡΙΣ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα είπε στην Άννα πώς θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνήσει κατά πόσο η λάμπα που βρίσκεται πιο κοντά στην μπαταρία θα φωτοβολεί το ίδιο με τη λάμπα που είναι πιο μακριά. Της είπε πώς με την ολοκλήρωση του πειράματος θα μπορούσε να δείξει ότι

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

και οι δύο λάμπες φωτοβολούν ακριβώς το ίδιο.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 2

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα του Ιωάννη. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα του Ιωάννη πολύ συχνά τον ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι ο Ιωάννης διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε δύο μπαταρίες με ίδια τάση (1.5 volt) αλλά διαφορετικού μεγέθους, δύο λάμπες ίδιες και τέσσερα καλώδια ίδιου μήκους. Έκανε δύο κυκλώματα ίδια, όπως έλεγε η εκφώνηση της άσκησης στο βιβλίο. Η μόνη διαφορά αφορούσε το μέγεθος της μπαταρίας. Στη συνέχεια φώναξε τον πατέρα του για να του κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Ο Ιωάννης, πίστευε πως η λάμπα που είναι συνδεδεμένη με την μπαταρία μεγαλύτερου μεγέθους θα φωτοβολεί περισσότερο σε σχέση με την άλλη λάμπα η οποία είναι συνδεδεμένη με την μπαταρία μικρότερου μεγέθους. Η δασκάλα του είχε εξηγήσει στο μάθημα πως αυτή η άποψή του ήταν λανθασμένη.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα εξήγησε στον Ιωάννη ότι η φωτεινότητα της λάμπας, σε κύκλωμα σε σειρά, δεν επηρεάζεται από το μέγεθος της μπαταρίας όταν η τάση είναι η ίδια (1.5 volt). Με την ολοκλήρωση του πειράματος θα μπορούσε να δει ότι

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

και οι δύο λάμπες θα φωτοβολούν ακριβώς το ίδιο.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 2

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα του Ιωάννη. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα του Ιωάννη πολύ συχνά τον ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι ο Ιωάννης διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε δύο μπαταρίες με ίδια τάση (1.5 volt) αλλά διαφορετικού μεγέθους, δύο λάμπες ίδιες και τέσσερα καλώδια ίδιου μήκους. Έκανε δύο κυκλώματα ίδια, όπως έλεγε η εκφώνηση της άσκησης στο βιβλίο. Η μόνη διαφορά αφορούσε το μέγεθος της μπαταρίας. Στη συνέχεια φώναξε τον πατέρα του για να του κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΜΗ-ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Ο Ιωάννης, ήθελε να εξετάσει αν το μέγεθος της μπαταρίας, έστω και αν η τάση είναι η ίδια (1.5 volt), θα είχε κάποια επίδραση στη φωτεινότητά της λάμπας. Η δασκάλα τον παρότρυνε να κάνει το πείραμα για να εξακριβώσει το τι θα συμβεί στην πραγματικότητα.

ΧΩΡΙΣ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα είπε στον Ιωάννη πώς θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνήσει κατά πόσο η λάμπα που είναι συνδεδεμένη με την μπαταρία μεγαλύτερου μεγέθους θα φωτοβολεί περισσότερο. Του είπε πως με την ολοκλήρωση του πειράματος θα μπορούσε να δείξει ότι

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

και οι δύο λάμπες θα φωτοβολούν ακριβώς το ίδιο.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 3

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα της Ελένης. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα της Ελένης πολύ συχνά την ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι η Ελένη διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε μία μπαταρία, δύο λάμπες ίδιες και τρία καλώδια. Η μία λάμπα ήταν από την αρχή καμένη. Έκανε το κύκλωμα, όπως έλεγε η εκφώνηση της άσκησης στο βιβλίο. Στη συνέχεια φώναξε τη μητέρα της για να της κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Η Ελένη, πίστευε πως η λάμπα που δεν είναι καμένη θα φωτοβολεί, έστω και αν στο κύκλωμα η άλλη λάμπα είναι καμένη. Η δασκάλα της είχε εξηγήσει στο μάθημα πως αυτή η άποψή της ήταν λανθασμένη.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα της Ελένης, της εξήγησε ότι αν σε ένα κύκλωμα σε σειρά με δύο λάμπες (ή και περισσότερες) καεί έστω και μία λάμπα τότε το κύκλωμα είναι πλέον ανοικτό και δεν περνάει ρεύμα ούτε και στις υπόλοιπες λάμπες. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ούτε και η μη καμένη λάμπα να φωτοβολεί.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 3

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα της Ελένης. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα της Ελένης πολύ συχνά την ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι η Ελένη διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε μία μπαταρία, δύο λάμπες ίδιες και τρία καλώδια. Η μία λάμπα ήταν από την αρχή καμένη. Έκανε το κύκλωμα, όπως έλεγε η εκφώνηση της άσκησης στο βιβλίο. Στη συνέχεια φώναξε τη μητέρα της για να της κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΜΗ-ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Η Ελένη, ήθελε να εξετάσει αν η λάμπα που δεν ήταν καμένη θα φωτοβολούσε. Η δασκάλα την παρότρυνε να κάνει το πείραμα για να εξακριβώσει το τι θα συμβεί στην πραγματικότητα.

ΧΩΡΙΣ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα είπε στην Ελένη πώς θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνήσει κατά πόσο η λάμπα που δεν είναι καμένη θα φωτοβολεί όταν στο κύκλωμα σε σειρά είναι συνδεδεμένη και μια καμένη λάμπα. Της είπε πώς με την ολοκλήρωση του πειράματος θα μπορούσε να δείξει ότι

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ούτε και η μη καμένη λάμπα θα φωτοβολεί.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 4

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα του Αρσένιου. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα του Αρσένιου πολύ συχνά τον ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι ο Αρσένιος διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε μία λάμπα, ένα καλώδιο και μια μπαταρία. Το πείραμα στο βιβλίο του ζητούσε να διερευνήσει κατά πόσο μπορεί μία λάμπα να φωτοβολήσει με αυτά τα υλικά μόνο. Στη συνέχεια φώναξε τον αδελφό του για να του κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Ο Αρσένιος, πίστευε πως για να μπορέσει μία λάμπα να φωτοβολήσει χρειάζονται πάντοτε δύο καλώδια αντί για ένα. Η δασκάλα του είχε εξηγήσει στο μάθημα πως αυτή η άποψή του ήταν λανθασμένη.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα εξήγησε στον Αρσένιο πως όταν το καλώδιο ενώνει τον αρνητικό πόλο με τη βάση της λάμπας και το πλάι της λάμπας είναι ενωμένο στο θετικό πόλο τότε δημιουργείται κλειστό κύκλωμα και έτσι υπάρχει ροή ηλεκτρονίων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

η λάμπα να φωτοβολεί με ένα καλώδιο και μία μπαταρία μόνο.

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Παρανόηση 4

Το μάθημα των φυσικών επιστημών είναι το αγαπημένο μάθημα του Αρσένιου. Γι' αυτό το λόγο η δασκάλα του Αρσένιου πολύ συχνά τον ενθαρρύνει να εξετάζει ότι διδάσκεται, μέσα από την πραγματοποίηση διαφόρων πειραμάτων. Ένα μεσημέρι ο Αρσένιος διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη». Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά. Πήρε μία λάμπα, ένα καλώδιο και μια μπαταρία. Το πείραμα στο βιβλίο του ζητούσε να διερευνήσει κατά πόσο μπορεί μία λάμπα να φωτοβολήσει με αυτά τα υλικά μόνο. Στη συνέχεια φώναξε τον αδελφό του για να του κάνει την παρουσίαση του πειράματος.

ΜΗ-ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ

Ο Αρσένιος, ήθελε να εξετάσει αν μία λάμπα μπορεί να φωτοβολήσει με ένα καλώδιο και μια μπαταρία. Η δασκάλα τον παρότρυνε να κάνει το πείραμα για να εξακριβώσει το τι θα συμβεί.

ΧΩΡΙΣ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

Η δασκάλα είπε στον Αρσένιο πώς θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνήσει κατά πόσο είναι εφικτό μία λάμπα να φωτοβολήσει μόνο με ένα καλώδιο και μία μπαταρία. Του είπε πώς με την ολοκλήρωση του πειράματος θα μπορούσε να δείξει ότι

ΣΩΣΤΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

η λάμπα θα φωτοβολεί με ένα καλώδιο και μία μπαταρία μόνο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Στ

Τεστ Επιβεβαίωσης Ορθότητας Προτάσεων

SVT TEST (παρανόηση 1)

Πρώτη πρόταση (first type)-Literal

- 1) Ένα μεσημέρι η Άννα διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη» (σωστή).
- 2) Τότε αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα «**Ηλεκτρισμός**» για το κύκλωμα σε σειρά (σωστή).

Δεύτερη πρόταση (second type)-Paraphrase

- 3) Πήρε την μπαταρία, δύο ίδιες λάμπες και τρία καλώδια με διαφορετικό μήκος (σωστή).
- 4) Η Άννα ένωσε την μπαταρία, τις λάμπες και τα καλώδια, έτσι ώστε η μια λάμπα να είναι πιο κοντά στην μπαταρία σε σχέση με την άλλη (σωστή).

Τρίτη πρόταση (third type)-Inconsistent

- 5) Το μάθημα των φυσικών επιστημών δεν είναι το αγαπημένο μάθημα της Άννας (λάθος).
- 6) Η Άννα έφτιαξε ένα παράλληλο κύκλωμα (λάθος).

Τέταρτη πρόταση (Forth type)-Distractor

- 7) Η δασκάλα της Άννας ήταν από την Αθήνα (λάθος).
- 8) Η Άννα έχει ένα μικρότερο αδελφό (λάθος).

Πέμπτη πρόταση (Fifth type)-Inference

- 9) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, η φωτεινότητα της λάμπας δεν εξαρτάται από το πόσο κοντά βρίσκεται η λάμπα στην μπαταρία (σωστή).
- 10) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, το ηλεκτρικό ρεύμα δεν «ξοδεύεται» στις λάμπες γι' αυτό και φωτοβολούν ακριβώς το ίδιο (σωστή).
- 11) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, η λάμπα που είναι πιο κοντά στην μπαταρία φωτοβολεί και περισσότερο (λάθος).
- 12) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, στην πρώτη λάμπα το ρεύμα ξοδεύεται και έτσι αυτή είναι πιο φωτεινή (λάθος).

Αριθμός μαθητή/μαθήτριας:.....Τάξη:.....

Διάβασε προσεκτικά τις πιο κάτω προτάσεις. Κατόπιν, βάλε σε κύκλο ΣΩΣΤΗ αν η πρόταση είναι σωστή, με βάση το κείμενο που είχες διαβάσει για τον Ηλεκτρισμό. Αν η πρόταση είναι λάθος με βάση το κείμενο, βάλε σε κύκλο το ΛΑΘΟΣ.

1) Η Άννα ένωσε την μπαταρία, τις λάμπες και τα καλώδια, έτσι ώστε η μια λάμπα να είναι πιο κοντά στην μπαταρία σε σχέση με την άλλη.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
2) Η δασκάλα της Άννας ήταν από την Αθήνα.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
3) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, η φωτεινότητα της λάμπας δεν εξαρτάται από το πόσο κοντά βρίσκεται η λάμπα στην μπαταρία.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
4) Ένα μεσημέρι η Άννα διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη».	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
5) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, η λάμπα που είναι πιο κοντά στην μπαταρία φωτοβολεί και περισσότερο.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
6) Η Άννα πήρε την μπαταρία, δύο ίδιες λάμπες και τρία καλώδια με διαφορετικό μήκος.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
7) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, στην πρώτη λάμπα το ρεύμα ξοδεύεται και έτσι αυτή είναι πιο φωτεινή.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
8) Η Άννα έχει ένα μικρότερο αδελφό.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
9) Σε ένα κύκλωμα σε σειρά, το ηλεκτρικό ρεύμα δεν «ξοδεύεται» στις λάμπες γι' αυτό και φωτοβολούν ακριβώς το ίδιο.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
10) Το μάθημα των φυσικών επιστημών δεν είναι το αγαπημένο μάθημα της Άννας.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
11) Η Άννα αποφάσισε να κάνει ένα πείραμα από την ενότητα « Ηλεκτρισμός » για το κύκλωμα σε σειρά.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
12) Η Άννα έφτιαξε ένα παράλληλο κύκλωμα.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ

SVT TEST (παράνοηση 4)

Πρώτη πρόταση (first type)-Literal

- 1) Ένα μεσημέρι ο Αρσένιος διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη» (σωστή).
- 2) Ο Αρσένιος πήρε μια λάμπα, ένα καλώδιο και μια μπαταρία (σωστή).

Δεύτερη πρόταση (second type)-Paraphrase

- 3) Ο Αρσένιος θα εξέταζε μέσω πειράματος αν η λάμπα μπορεί να ανάψει με τα υλικά που πήρε (σωστή).
- 4) Ο Αρσένιος ήθελε να κάνει ένα πείραμα για το κύκλωμα σε σειρά, από την ενότητα του ηλεκτρισμού (σωστή).

Τρίτη πρόταση (third type)-Inconsistent

- 5) Το μάθημα των φυσικών επιστημών δεν είναι το αγαπημένο μάθημα του Αρσένιου (λάθος).
- 6) Ο Αρσένιος έφτιαξε ένα παράλληλο κύκλωμα (λάθος).

Τέταρτη πρόταση (Forth type)-Distractor

- 7) Η δασκάλα του Αρσένιου ήταν από την Αγγλία (λάθος).
- 8) Ο Αρσένιος δεν έχει αδέρφια (λάθος).

Πέμπτη πρόταση (Fifth type)-Inference

- 9) Είναι δυνατόν να φτιάξουμε ένα κλειστό κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο μόνο (σωστή).
- 10) Ένα κύκλωμα με μόνο ένα καλώδιο μένει πάντα ανοικτό (λάθος).
- 11) Για να φτιάξουμε ένα κύκλωμα σε σειρά, χρειαζόμαστε τουλάχιστον δυο καλώδια (λάθος).
- 12) Μία λάμπα θα ανάψει όταν το καλώδιο ενώσει τον αρνητικό πόλο με τη βάση της λάμπας και το πλάι της λάμπας είναι ενωμένο στο θετικό πόλο (σωστή).

Διάβασε προσεκτικά τις πιο κάτω προτάσεις. Κατόπιν, βάλε σε κύκλο ΣΩΣΤΗ αν η πρόταση είναι σωστή, με βάση το κείμενο που είχες διαβάσει για τον Ηλεκτρισμό. Αν η πρόταση είναι λάθος με βάση το κείμενο, βάλε σε κύκλο το ΛΑΘΟΣ.

1) Ο Αρσένιος δεν έχει αδέρφια.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
2) Ένα μεσημέρι ο Αρσένιος διάβαζε ένα κεφάλαιο από το βιβλίο «Πρώτα Βήματα στην Επιστήμη».	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
3) Για να φτιάξουμε ένα κύκλωμα σε σειρά, χρειαζόμαστε τουλάχιστον δυο καλώδια.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
4) Ο Αρσένιος πήρε μια λάμπα, ένα καλώδιο και μια μπαταρία.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
5) Μία λάμπα θα ανάψει όταν το καλώδιο ενώσει τον αρνητικό πόλο με τη βάση της λάμπας και το πλάι της λάμπας είναι ενωμένο στο θετικό πόλο.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
6) Το μάθημα των φυσικών επιστημών δεν είναι το αγαπημένο μάθημα του Αρσένιου.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
7) Ο Αρσένιος θα εξέταζε μέσω πειράματος αν η λάμπα μπορεί να ανάψει με τα υλικά που πήρε.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
8) Ένα κύκλωμα με μόνο ένα καλώδιο μένει πάντα ανοικτό.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
9) Είναι δυνατόν να φτιάξουμε ένα κλειστό κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο μόνο.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
10) Ο Αρσένιος έφτιαξε ένα παράλληλο κύκλωμα.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
11) Ο Αρσένιος ήθελε να κάνει ένα πείραμα για το κύκλωμα σε σειρά, από την ενότητα του ηλεκτρισμού.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ
12) Η δασκάλα του Αρσένιου ήταν από την Αγγλία.	ΣΩΣΤΗ	ΛΑΘΟΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ

**Οδηγίες χορήγησης των Δοκιμίων
για τον Ηλεκτρισμό**

ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ»

Οδηγίες χορήγησης των δοκιμών/τεστ

A/A	Οδηγίες χορήγησης των δοκιμών/τεστ
1	Παρουσίαση της ερευνήτριας (όνομα, ιδιότητα, οργανισμός).
2	Αναφορά στο σκοπό της έρευνας.
3	Επισήμανση ότι τα αποτελέσματα θα είναι απολύτως εμπιστευτικά.
4	Παράκληση να απαντηθούν όλες οι ερωτήσεις με προσοχή.
5	Αναφορά στο δικαίωμα διακοπής της συμμετοχής από την έρευνα.
6	Αναφορά στις γενικές οδηγίες συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων: <ul style="list-style-type: none">• γράφω μόνο με μολύβι,• δεν συνεργάζομαι με τους συμμαθητές μου,• δεν μπορώ να ρωτήσω οτιδήποτε κατά τη διάρκεια συμπλήρωσης των ερωτήσεων,• η συμπλήρωση του δοκιμίου θα διαρκέσει μόνο ένα σαραντάλεπτο και αν κάποιος μαθητής/τρια το ολοκληρώσει νωρίτερα το παραδίδει και ασχολείται με κάτι άλλο χωρίς να ενοχλεί τους υπόλοιπους μαθητές,• τα δοκίμια/τεστ και γενικά όλα τα εργαλεία της έρευνας θα συλλεγούν από την ερευνήτρια και σε καμία περίπτωση δε θα φωτοτυπηθούν ή χρησιμοποιηθούν από κάποιο εκπαιδευτικό.
7	Αναφορά στο δεύτερο μέρος της έρευνας που αφορά το χωρισμό των μαθητών σε τέσσερις ομάδες και χορήγηση των κειμένων αντιπαράθεσης και κειμένων ελέγχου.