

## Άρθρα επιστήμης στο τύπο: Τρόποι μετασχηματισμού της επιστήμης του τύπου σε εκπαιδευτικό υλικό

Δημήτρης Μαντζουρίδης<sup>1</sup>, Κρυσταλλία Χαλκιά<sup>2</sup>, Κωνσταντίνος Σκορδούλης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Μέση Εκπαίδευση, <sup>4</sup>ο Ενιαίο Λύκειο Αργυρούπολης

<sup>2</sup> Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τομέας Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος

[dmantz@primedu.uoa.gr](mailto:dmantz@primedu.uoa.gr)

**Περίληψη.** Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ποιοτικής έρευνας που εξετάζει τη δυνατότητα αξιοποίησης των εκλαϊκευμένων άρθρων επιστήμης, που δημοσιεύονται στο τύπο, ως συμπληρωματικού εκπαιδευτικού υλικού στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Ειδικότερα ερευνήθηκε: α) ποια είναι τα κριτήρια αξιολόγησης που οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν όταν επιλέγουν άρθρα επιστήμης του τύπου για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, β) με ποια κριτήρια οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν άρθρα επιστήμης του τύπου για διδακτική χρήση, με ποιους τρόπους τα μετασχηματίζουν σε εκπαιδευτικό υλικό και πως τα αξιοποιούν στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, και γ) η αντίδραση των μαθητών απέναντι στη χρήση των άρθρων αυτών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η χρήση των άρθρων επιστήμης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών ίσως αποβεί προς όφελος των μαθητών. Οι μαθητές θεωρούν ότι τα άρθρα επιστήμης του τύπου είναι περισσότερο κατανοητά σε αυτούς και τους παρέχουν γνώση που συνδέεται άμεσα με την καθημερινή τους ζωή.

### Εισαγωγή

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ποιοτικής έρευνας που εξετάζει: α) ποια είναι τα κριτήρια αξιολόγησης που οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν για επιλέγουν άρθρα επιστήμης του τύπου για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, και β) με ποια κριτήρια οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν, και με ποιους τρόπους μετασχηματίζουν σε εκπαιδευτικό υλικό και αξιοποιούν στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση τα εκλαϊκευμένα άρθρα επιστήμης, που δημοσιεύονται στον έντυπο ημερήσιο ή περιοδικό τύπο. Ο όρος φυσικές επιστήμες νοείται με την ευρύτερη έννοια του όρου και περιλαμβάνει όλες τις επιστήμες που ερευνούν τη φύση και τα φυσικά σώματα (άβια, έμβια και νεκρά) που βρίσκονται στη Γη ή στο Διάστημα. Ερευνάται επίσης η αντίδραση των μαθητών απέναντι στην αξιοποίηση των άρθρων επιστήμης του τύπου στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

Τα τελευταία χρόνια, ο τύπος δημοσιεύει άρθρα αφιερωμένα στις φυσικές επιστήμες, όλο και συχνότερα. Από τη συχνότητα με την οποία τα άρθρα αυτά εμφανίζονται στο τύπο φαίνεται ότι χαίρουν της εκτίμησης του κοινού (Halkia, 2003), αναπόσπαστο μέρος του οποίου είναι και ο μαθητικός πληθυσμός (Hutton, 1996). Πολλοί ερευνητές, επίσης, έχουν ασχοληθεί με τις άτυπες μορφές μάθησης, και ειδικότερα ερευνούν την επίδραση της επιστήμης του τύπου (εκλαϊκευμένα άρθρα επιστήμης, ειδικά ένθετα που δημοσιεύονται ή παρέχονται από τον ημερήσιο και περιοδικό τύπο) στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, όπως αυτή γίνεται στις σχολικές αίθουσες (Jarman κ.ά. 2005, Hutton 1996, Wellington 1991).

Είναι γενικότερα αποδεκτό από τους ερευνητές ότι το περιεχόμενο της επιστήμης του τύπου δεν είναι απόλυτα συμβατό με την ύλη των σχολικών εγχειριδίων ούτε με τους στόχους που

θέτει το αναλυτικό πρόγραμμα (Halkia 2003, Hutton 1996). Επιπλέον τα δύο «είδη» επιστήμης (η επιστήμη του τύπου και η επιστήμη του σχολείου) λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο όσον αφορά τους τρόπους προσέγγισης και αλληλεπίδρασης με το κοινό. Η επιστήμη του τύπου λειτουργεί σε ένα πλαίσιο ελευθερίας όπου ο αναγνώστης προσωπικά έλκεται από το άρθρο (από το θέμα – τον τίτλο – το στήσιμο της σελίδας – την εικονογράφηση) και επιλέγει να το διαβάσει, ενώ η επιστήμη του σχολείου απευθύνεται στους μαθητές μέσα σε ένα πλαίσιο υποχρεώσεων (Wellington, 1991). Η πρώτη ασχολείται με μία εκτεταμένη ποικιλία ελκυστικών, επίκαιρων επιστημονικών θεμάτων, που σπάνια ακολουθούν τους κανόνες της συστηματικής προσέγγισης και συνέχειας από άρθρο σε άρθρο, ενώ η διδακτέα ύλη της επιστήμης του σχολείου διαμορφώνεται γύρω από το αυστηρά δομημένο αναλυτικό πρόγραμμα (Halkia, 2003).

Επιπλέον, στα άρθρα επιστήμης του τύπου χρησιμοποιούνται κώδικες επικοινωνίας διαφορετικοί από τους κώδικες επικοινωνίας της σχολικής επιστήμης. Ο αφηγηματικός τρόπος παρουσίασης των επιστημονικών θεμάτων στα εκλαϊκευμένα άρθρα επιστήμης του τύπου φαίνεται να έλκει τους μαθητές σε αντίθεση με το τυποποιημένο κώδικα της σχολικής επιστήμης που είναι συνήθως απορριπτέος από τους μαθητές (Carson, 2002).

Ο Lemke (1990, σ.155) υποστηρίζει ότι η σχολική επιστήμη έχει δομηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες των ερευνητών επιστημόνων. Οργανώνει, παρουσιάζει και διδάσκει τις φυσικές επιστήμες από την ιδιαίτερα εξειδικευμένη οπτική γωνία με την οποία ερευνούν και παρουσιάζουν τα φυσικά φαινόμενα. Οι επιστήμονες τις περισσότερες φορές στην προσπάθεια τους να εκφράσουν τις έννοιες των φυσικών επιστημών με σαφή και περιεκτικό τρόπο χρησιμοποιούν γλώσσα επεξηγηματική - ερμηνευτική (“expository”) ή αναλυτική (“analytical”). Ο λόγος των επιστημόνων ή η επιστημονική γλώσσα, όπως έχει καθιερωθεί να αποκαλείται, χαρακτηρίζεται από σύνθετη συντακτική δομή, από υψηλά επίπεδα ονοματοποίησης (Parkinson και Adendorff 2004), αλληλοδιαπλεκόμενους ορισμούς, ειδικές εκφράσεις, συντακτική ασάφεια, σημασιολογική ασυνέχεια (Halliday, 1993, σ. 71), και μαθηματικό φορμαλισμό. Χρησιμοποιείται για να εκφράσει σχέσεις ταξινόμησης και λογικής συσχέτισης μεταξύ αφηρημένων ή γενικών όρων, εννοιών και διαδικασιών (Lemke, 1990, σ.158). Επιπλέον, όπως ο Martin (1993, σ. 172) επισημαίνει, ο επιστημονικός λόγος και συμπυκνώνει και αλλάζει το νόημα των λέξεων όπως αυτές χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή.

Από την άλλη μεριά, η αφηγηματική γλώσσα που χρησιμοποιείται από τον τύπο εκφράζει σχέσεις χρόνου, τόπου, χαρακτήρων και πράξεων μεταξύ συγκεκριμένων, πραγματικών ή φανταστικών προσώπων και γεγονότων (Parkinson κ.ά. 2004, Lemke 1990, σ. 158). Το γεγονός ότι οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τις συμβάσεις της αφήγησης (story telling), αποτελεί σύμφωνα με τον Lemke (1990, σ.108-109) το πιο σημαντικό ερέθισμα - κίνητρο για μάθηση.

Σύμφωνα με τους Dimopoulos και Koulaidis (2003), η επιστήμη του τύπου θα μπορούσε να αξιοποιηθεί μόνο συμπληρωματικά στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, παράλληλα προς το ήδη χρησιμοποιούμενο εκπαιδευτικό υλικό. Η χρήση της επιστήμης του τύπου θα είχε αξία μόνο εάν οι εκπαιδευτικοί επέλεγαν προσεκτικά άρθρα επιστήμης από τα δημοσιεύματα του τύπου (Halkia 2003, Wellington 1991), σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης. Αυτά τα κριτήρια αξιολόγησης αναφέρονται στην αξιοπιστία του περιεχομένου των άρθρων επιστήμης που δημοσιεύονται στον τύπο, στην εγκυρότητα τους και στη δυνατότητα τους να μετασχηματισθούν σε εκπαιδευτικό υλικό.

Το ερευνητικό ερώτημα της παρούσας έρευνας είναι αν τα άρθρα επιστήμης που δημοσιεύονται στον τύπο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Τα ειδικότερα ερωτήματα είναι:

1. Ποια είναι τα κριτήρια αξιολόγησης που θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιούν, όταν επιλέγουν εκλαϊκευμένα άρθρα επιστήμης του τύπου για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;
2. Με ποια κριτήρια οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν άρθρα επιστήμης του τύπου, με ποιους τρόπους τα μετασχηματίζουν σε εκπαιδευτικό υλικό και πως τα αξιοποιούν στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;
3. Ποια είναι η αντίδραση των μαθητών απέναντι στη χρήση άρθρων επιστήμης του τύπου στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;

## Η ταυτότητα της έρευνας

### *Το δείγμα της έρευνας*

Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά οκτώ εκπαιδευτικοί (δύο ομάδες των τεσσάρων). Κατά τη χρονική περίοδο διεξαγωγής της έρευνας οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί δίδαξαν στην Πέμπτη ή στην Έκτη τάξη Δημοτικού σε δημόσια σχολεία του νομού Αττικής. Από τους οκτώ αρχικά εκπαιδευτικούς μόνο οι έξι παρακολούθησαν τα επιμορφωτικά σεμινάρια μέχρι τέλους. Από το δείγμα της έρευνας αποκλείστηκαν οι εκπαιδευτικοί που διέθεταν μεγάλη εμπειρία στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού. Από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στη έρευνα τρεις είχαν διδακτική εμπειρία έως πέντε έτη και τρεις μεταξύ πέντε και δέκα ετών. Τέσσερις εκπαιδευτικοί έχουν μεταπτυχιακό στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το δεύτερο εξάμηνο του διδακτικού έτους 2005 – 2006.

### *Μεθοδολογία της έρευνας*

Η έρευνα οργανώθηκε σε τρία στάδια: Α) η δημιουργία επιμορφωτικού υλικού για τις ανάγκες της παρέμβασης στις ομάδες των εκπαιδευτικών, Β) η παρέμβαση, και Γ) η εφαρμογή στη τάξη.

Α) Το επιμορφωτικό υλικό.

Οι ερευνητές δημιούργησαν:

1. «Κριτήρια αξιολόγησης για την επιλογή των άρθρων επιστήμης του τύπου για διδακτική χρήση»,
2. «Οδηγό για τη χρήση της επιστήμης του τύπου εκ μέρους των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών», και
3. «Φάκελο άρθρων επιστήμης του τύπου».

Αναλυτικότερα:

1. *Κριτήρια αξιολόγησης για την επιλογή των άρθρων επιστήμης του τύπου για διδακτική χρήση*

Στη δημιουργία των «κριτηρίων αξιολόγησης» δύο παράγοντες ελήφθησαν υπόψη: α) η αξιοπιστία των άρθρων επιστήμης του τύπου (ως προς την παρεχόμενη γνώση), και β) η εκπαιδευτική αξία των άρθρων αυτών.

α) Ως περισσότερο αξιόπιστα (ως προς την πληροφορία που παρέχουν) θεωρούνται τα άρθρα που δημοσιεύονται, σε εφημερίδες ευρείας κυκλοφορίας ή σε περιοδικά εκλαϊκευμένης επιστήμης που διαθέτουν επιστημονική επιτροπή από αναγνωρισμένους επιστήμονες, η οποία κρίνει τα προς δημοσίευση άρθρα (όπως το Scientific American, Popular Science, Science Illustrated, Discovery and Science). Ένα άλλο στοιχείο, που επίσης εγγυάται την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της επιστημονικής πληροφορίας είναι η αναγραφή του ονόματος και της ιδιότητας του αρθρογράφου. Οι επιστήμονες ερευνητές που γράφουν εκλαϊκευμένα άρθρα επιστήμης στον ημερήσιο και περιοδικό τύπο (OST&WT 2001, Wynne B. 1992), οι δημοσιογράφοι που είναι απόφοιτοι ανωτάτων σχολών φυσικών επιστημών και οι δημοσιογράφοι που έχουν ειδικευτεί σε θέματα επιστήμης και τεχνολογίας λόγω της

μακροχρόνιας ενασχόλησής τους με την αρθρογραφία θεμάτων που αφορούν τις φυσικές επιστήμες και τα επιτεύγματά τους (Weigold F.M., 2001) θεωρούνται αξιόπιστοι εκλαϊκευτές της επιστημονικής γνώσης.

β) Ως προς την εκπαιδευτική αξία των άρθρων τα κριτήρια αξιολόγησης ταξινομήθηκαν σε πέντε ομάδες ανάλογα με: i) τη σχέση του περιεχομένου του άρθρου με το αναλυτικό πρόγραμμα, ii) τη σχέση του περιεχομένου του άρθρου με τη νοητική ηλικία και το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών, iii) τη γλώσσα και τη συντακτική δομή που χρησιμοποιεί ο συγγραφέας του άρθρου, iv) τα στοιχεία που εμπλέκουν συναισθηματικά το μαθητή στην ανάγνωση του άρθρου, και v) την εικονογράφηση του άρθρου.

Αναλυτικότερα:

i) Το περιεχόμενο ενός άρθρου επιστήμης θα πρέπει να είναι συμβατό είτε με τη διδακτέα ύλη της «σχολικής επιστήμης» ή συμπληρωματικό των επιστημονικών εννοιών που ορίζονται ως υποχρεωτικές από το αναλυτικό πρόγραμμα, ή πέρα από τη «σχολική επιστήμη» όπως αυτή παρουσιάζεται μέσα από τα σχολικά εγχειρίδια. Στην τελευταία περίπτωση το περιεχόμενο των άρθρων επιστήμης μπορεί να αποβεί προς όφελος των μαθητών, εφόσον αυτό προάγει τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος σπουδών (όπως για παράδειγμα, οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με τις επιστημονικές διαδικασίες, ή με επίκαιρα θέματα επιστήμης και τεχνολογίας, ή να αποκτήσουν την ικανότητα να κρίνουν και να αντλούν πληροφορίες από διάφορες πηγές κλπ.).

ii) Το περιεχόμενο του άρθρου θα πρέπει να είναι συμβατό με τη νοητική ηλικία και το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών. Πολλοί συγγραφείς θεωρούν ως δεδομένο ότι το αναγνωστικό κοινό έχει γνώσεις για τις έννοιες, τις αρχές και τους νόμους των Φυσικών Επιστημών, και για αυτό το λόγο δεν τις εξηγούν ή τις εξηγούν ελλιπώς. Με αυτόν τον τρόπο όμως δημιουργούνται σημασιολογικές ασυνέχειες στο κείμενο, οι οποίες δυσκολεύουν την κατανόησή του. Για να είναι ένα άρθρο επιστήμης κατάλληλο για διδακτική χρήση θα πρέπει ο συγγραφέας του να εστιάζεται σε λίγες έννοιες - «κλειδιά» του θέματος που επεξεργάζεται, να είναι ακριβής και σαφής στις περιγραφές του, να δομεί τις επιστημονικές έννοιες διαδοχικά, χωρίς σημασιολογικές ασυνέχειες και να εξηγεί τις έννοιες, τις αρχές, τους νόμους και τα φαινόμενα των φυσικών επιστημών που περιέχονται στο άρθρο.

iii) Η γλώσσα, η γραμματική και η συντακτική δομή του κειμένου θα πρέπει να είναι απλή και κατανοητή από τους μαθητές. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η επιστημονική ορολογία που είναι δυσνόητη για το γνωστικό επίπεδο των μαθητών, η πολύπλοκη συντακτική δομή (που χαρακτηρίζεται από προτάσεις σε υπόταξη), η χρήση ονοματικών συνόλων (π.χ. «η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού»), και η χρήση ρημάτων σε παθητική φωνή. Η απλή και κατανοητή γλώσσα χρησιμοποιεί απλές προτάσεις σε παράταξη, που αποτελούνται από υποκείμενο – ρήμα – αντικείμενο, και ρήματα σε ενεργητική φωνή (Halliday 1993, σ.71, Martin 1993, σ. 172, Lemke 1990, σ.158).

iv) Στοιχεία των κειμένων όπως η αφήγηση, η χρήση ποιητικής – συναισθηματικής γλώσσας που χρησιμοποιεί εκφραστικά μέσα όπως οι μεταφορές για να εξηγήσει τα φυσικά φαινόμενα, και η χρήση της καθημερινής γλώσσας έλκουν το μαθητή να διαβάσει το άρθρο και τον εμπλέκουν συναισθηματικά στη διαδικασία της μάθησης. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η χρήση της καθημερινής γλώσσας για τη διατύπωση επιστημονικών εννοιών εμπεριέχει τον κίνδυνο της εμφάνισης παράπλευρων μη επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων όπως η ενδυνάμωση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ή η δημιουργία νέων νοητικών σχημάτων μη συμβατών με την επιστημονική άποψη.

v) Η εικονογράφηση του άρθρου αποτελεί σημαντικό στοιχείο του κειμένου. Οι εικόνες νοητικής οργάνωσης (πίνακες, εννοιολογικοί χάρτες, διαγράμματα ροής, κλπ) οργανώνουν την πληροφορία και κατευθύνουν τον αναγνώστη με τη βοήθεια οπτικών στοιχείων / συμβόλων (όπως χρωματικοί κώδικες, διαγραμμίσεις, βέλη, κ.ά.) ή με τη βοήθεια συμβολικής αναπαράστασης του φαινομένου στο να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο το συγκεκριμένο

φαινόμενο συμβαίνει (Halkia και Theodoridis, 2002). Θα πρέπει οι εικόνες νοητικής οργάνωσης του κειμένου να είναι σε συμφωνία με το κείμενο, να οργανώνουν την πληροφορία και να συμβάλλουν στη κατανόηση του κειμένου εκ μέρους των μαθητών.

## 2. Ο «οδηγός για τη χρήση της επιστήμης του τύπου εκ μέρους των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών»

Ο οδηγός αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει οδηγίες για τους τρόπους με τους οποίους η επιστήμη του τύπου θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών – να μετασχηματιστεί δηλαδή σε εκπαιδευτικό υλικό. Στο δεύτερο μέρος υπάρχουν, ως παράδειγμα, φύλλα εργασίας που αξιοποιούν άρθρα επιστήμης του τύπου. Ο «οδηγός» αυτός βασίστηκε στην επικοινωνιακή προσέγγιση διδασκαλίας. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, ένα φύλλο εργασίας, που αξιοποιεί διδακτικά ένα άρθρο επιστήμης του τύπου, θα πρέπει να περιλαμβάνει: α) δραστηριότητες που προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών στο υπό διδασκαλία θέμα (φάση προσανατολισμού), β) δραστηριότητες που αναδεικνύουν τα προϋπάρχοντα νοητικά σχήματα των μαθητών με τα οποία εξηγούν το συγκεκριμένο φυσικό φαινόμενο (φάση ανάδειξης των ιδεών των μαθητών), γ) δραστηριότητες που επιδιώκουν την αναδόμηση ή την απόρριψη των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών και την προσέγγιση της επιστημονικής άποψης εκ μέρους των μαθητών (φάση της αναδόμησης), δ) δραστηριότητες που συνδέουν – μεταφέρουν τις επιστημονικές έννοιες, που διδάχτηκαν οι μαθητές, σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής (φάση της εφαρμογής), ε) δραστηριότητες που παροτρύνουν τους μαθητές να συγκρίνουν τις δικές τους πρότερες ιδέες (εναλλακτικές ιδέες) με την επιστημονική άποψη καθώς επίσης και να στοχαστούν για τον τρόπο - τις διαδικασίες μέσα από τις οποίες κατέκτησαν την επιστημονική άποψη (φάση της ανασκόπησης), και στ) δραστηριότητες που αξιολογούν τα μαθησιακά αποτελέσματα της διδασκαλίας και κατά συνέπεια και την ίδια τη διδασκαλία.

## 3. «Φάκελος άρθρων επιστήμης του τύπου»

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η έρευνα δημιουργήθηκε ένας «φάκελος άρθρων επιστήμης του τύπου». Η επιλογή των άρθρων έγινε βάσει των «κριτηρίων αξιολόγησης για την επιλογή των άρθρων επιστήμης για διδακτική χρήση» που είχαν τεθεί εκ μέρους των ερευνητών. Τα επιλεγμένα άρθρα ταξινομήθηκαν ανάλογα με το θέμα που διαπραγματεύονται σε οκτώ υπό – φακέλους ως εξής:

| Φάκελος άρθρων επιστήμης του τύπου    |  |     |
|---------------------------------------|--|-----|
| Θεματικές ενότητες                    | Υπο – φάκελοι                                    | α/α |
| Φυσική:                               | Το φαινόμενο της άνωσης (3 άρθρα)                | 1   |
|                                       | Μπαταρίες (2 άρθρα)                              | 2   |
| Διάστημα:                             | Η έκλειψη του Ήλιου (4 άρθρα)                    | 3   |
| Φυσικά φαινόμενα:                     | Τσουνάμι (6 άρθρα)                               | 4   |
|                                       | Ηφαίστεια (3 άρθρα)                              | 5   |
| Οι συνέπειες από τα φυσικά φαινόμενα: | Οι επιπτώσεις μιας φυσικής καταστροφής (3 άρθρα) | 6   |
| Περιβάλλον:                           | Η έλλειψη του νερού (4 άρθρα)                    | 7   |
| Γεωγραφία:                            | Ευρώπη - Αμερική, Ασία - Αφρική (2 άρθρα)        | 8   |

Έγινε προσπάθεια ώστε τα άρθρα του ίδιου υπο - φακέλου να διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά τον τρόπο παρουσίασης του θέματος που διαπραγματεύονται (να χρησιμοποιούν δηλαδή διαφορετικούς κώδικες επικοινωνίας). Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί που

συμμετείχαν στην έρευνα αφού επέλεξαν καταρχήν το θέμα που τους ενδιέφερε (π.χ. Φυσική – Άνωση), στη συνέχεια έπρεπε να επιλέξουν το καταλληλότερο, κατά τη γνώμη τους, για διδακτική αξιοποίηση άρθρο (στη συγκεκριμένη περίπτωση να επιλέξουν μεταξύ των τριών άρθρων για την Άνωση).

Β) Η παρέμβαση.

Η παρέμβαση περιελάμβανε ένα επιμορφωτικό σεμινάριο σε δύο ομάδες των τεσσάρων εκπαιδευτικών. Το εκπαιδευτικό σεμινάριο προγραμματίστηκε να ολοκληρωθεί σε τέσσερις συναντήσεις. Στις συναντήσεις αυτές, οι εκπαιδευτικοί επέλεξαν ένα άρθρο, που θεωρούσαν κατάλληλο για διδακτική χρήση, από το «*φάκελο άρθρων επιστήμης του τύπου*», και συζήτησαν τα κριτήρια αξιολόγησης των άρθρων του τύπου για διδακτική χρήση, το πώς δομείται ένα φύλλο εργασίας εποικοδομητικού τύπου, τις δυσκολίες που συνάντησαν οι ίδιοι στη δημιουργία του φύλλου εργασίας, και τον τρόπο με τον οποίο σκεπτόντουσαν να πραγματοποιήσουν τη διδασκαλία. Τέλος οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί μετασημάτισαν το άρθρο που είχαν επιλέξει σε εκπαιδευτικό υλικό.

Γ) Η εφαρμογή στη τάξη.

Στην τελευταία φάση της έρευνας κάθε εκπαιδευτικός δίδαξε το αντικείμενο που είχε επιλέξει με βάση το εκπαιδευτικό υλικό που ο ίδιος είχε δημιουργήσει. Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας εργάστηκαν με τον ίδιο τρόπο που είχαν συνηθίσει να δουλεύουν στα μαθήματα των φυσικών επιστημών στη συγκεκριμένη σχολική περίοδο, δηλαδή ή με τον παραδοσιακό τρόπο (κάθε μαθητής μόνος του – μετωπική διδασκαλία) ή με τον ομαδοσυνεργατικό.

Κάθε διδασκαλία βιντεοσκοπήθηκε ή ηχογραφήθηκε. Οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο μία εβδομάδα μετά τη διδασκαλία. Το ερωτηματολόγιο περιείχε ανοικτές και κλειστές ερωτήσεις που σκοπό είχαν: α) να αξιολογήσουν τη διδασκαλία που πραγματοποιήθηκε με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό και το άρθρο που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του υλικού αυτού, και β) να ανιχνεύσουν τις αντιδράσεις των μαθητών απέναντι στη διδασκαλία που βασίστηκε σε άρθρο επιστήμης του τύπου. Κρίθηκε απαραίτητο, οι ερευνητές να πάρουν συνέντευξη από μία ομάδα 4 - 5 μαθητών. Επίσης κάθε εκπαιδευτικός έδωσε συνέντευξη μετά από τη διδασκαλία που πραγματοποίησε και συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο περιείχε ανοικτές και κλειστές ερωτήσεις και στόχευε να ανιχνεύσει τις απόψεις και τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στο έργο που ανέλαβαν και έφεραν σε πέρας (επιλογή άρθρου, δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και διδασκαλία με βάση το υλικό αυτό).

Η συλλογή των δεδομένων έγινε με:

1. ερωτηματολόγιο προς τους εκπαιδευτικούς κατά την πρώτη συνάντηση,
2. μαγνητοφώνηση των συζητήσεων μεταξύ των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια των συναντήσεων του επιμορφωτικού σεμιναρίου,
3. μαγνητοσκοπήση των διδασκαλιών,
4. συνέντευξη και ερωτηματολόγιο με τους εκπαιδευτικούς μετά τη διδασκαλία,
5. ερωτηματολόγιο προς τους μαθητές μετά τη διδασκαλία, και
6. συνέντευξη με ομάδα τεσσάρων ή πέντε μαθητών μετά τη διδασκαλία.

### **Αποτελέσματα και σχόλια**

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε για κάθε μία περίπτωση εκπαιδευτικού χωριστά (case study). Τα δεδομένα της έρευνας διασταυρώθηκαν με βάση τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών στο αρχικό ερωτηματολόγιο, τις μαγνητοφωνημένες συζητήσεις τους κατά τη διάρκεια των συναντήσεων, τις απαντήσεις τους στη συνέντευξη που πραγματοποιήθηκε μετά τη διδασκαλία, τις μαγνητοσκοπημένες ή μαγνητοφωνημένες διδασκαλίες, τις απαντήσεις

των μαθητών στα ερωτηματολόγια, και τις απαντήσεις των μαθητών στη συνέντευξη ομάδας τεσσάρων - πέντε μαθητών σε κάθε περίπτωση.

Τα αποτελέσματα από την ανάλυση της κάθε περίπτωσης συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα των άλλων περιπτώσεων. Η σύγκριση αυτή οδήγησε στη διατύπωση γενικών παρατηρήσεων. Επίσης οι ιδιαιτερότητες της κάθε μία περίπτωσης επισημάνθηκαν.

α) *Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού από τους ίδιους*  
Από την ποιοτική ανάλυση των δεδομένων φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αρχικά, πριν οι ίδιοι εμπλακούν στο μετασχηματισμό ενός άρθρου σε εκπαιδευτικό υλικό (σε φύλλο εργασίας), θεωρούσαν την όλη διαδικασία ως πολύ δύσκολο εγχείρημα. Μετά την εμπλοκή τους στην έρευνα, δηλώνουν οι ίδιοι ικανοποιημένοι και από την εμπειρία τους ως δημιουργών εκπαιδευτικού υλικού και από την πραγματοποίηση της διδασκαλίας. Θεωρούν όμως ότι η μη εξοικείωσή τους με τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, η εξάρτησή τους από το σχολικό εγχειρίδιο, η οικονομική επιβάρυνση για τη συλλογή των άρθρων επιστήμης του τύπου και για τη δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού (αγορά εφημερίδων και περιοδικών, αναλώσιμα υλικά εκτυπωτή, φωτοτυπίες, κλπ), και ο μεγάλος χρόνος που απαιτείται για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού λειτουργούν ως ανασταλτικοί παράγοντες για τη συχνή εμπλοκή των εκπαιδευτικών σε παρόμοιες διαδικασίες.

β) *Τα κριτήρια που οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί θέτουν όταν επιλέγουν ένα άρθρο επιστήμης για διδακτική χρήση*

Οι εκπαιδευτικοί όταν επιλέγουν ένα άρθρο για να το χρησιμοποιήσουν στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών φαίνεται ότι αποδίδουν ιδιαίτερη βαρύτητα σε στοιχεία (πίνακας 1), που κατά τη γνώμη τους είναι «εντυπωσιακά και προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών», όπως: α) ο τίτλος του άρθρου (π.χ. «Η φύση “ανασταίνεται” στη Αγία Ελένη», «Μαμά έχουμε μπαταρίες ή να πάρουμε λεμόνια από το ψυγείο;»), β) το θέμα του άρθρου το οποίο θα πρέπει «να αφορά εντυπωσιακά φυσικά φαινόμενα» (όπως: Εκρήξεις ηφαιστειών, σεισμοί, τσουνάμι, έκλειψη του Ήλιου), και γ) η εικονογράφηση του άρθρου. Πιστεύουν επίσης ότι στοιχεία όπως η επικαιρότητα του θέματος, η αναφορά του άρθρου σε συγκεκριμένο γεγονός και η αναφορά σε γεγονός που αφορά την τοπική κοινωνία, προκαλούν περισσότερο το ενδιαφέρον των μαθητών. Θεωρούν δε, ότι οι μαθητές ενδιαφέρονται περισσότερο όταν οι ίδιοι έχουν προσωπικές εμπειρίες για το θέμα που διαπραγματεύεται το άρθρο (π.χ. σεισμοί, έκλειψη του Ήλιου).

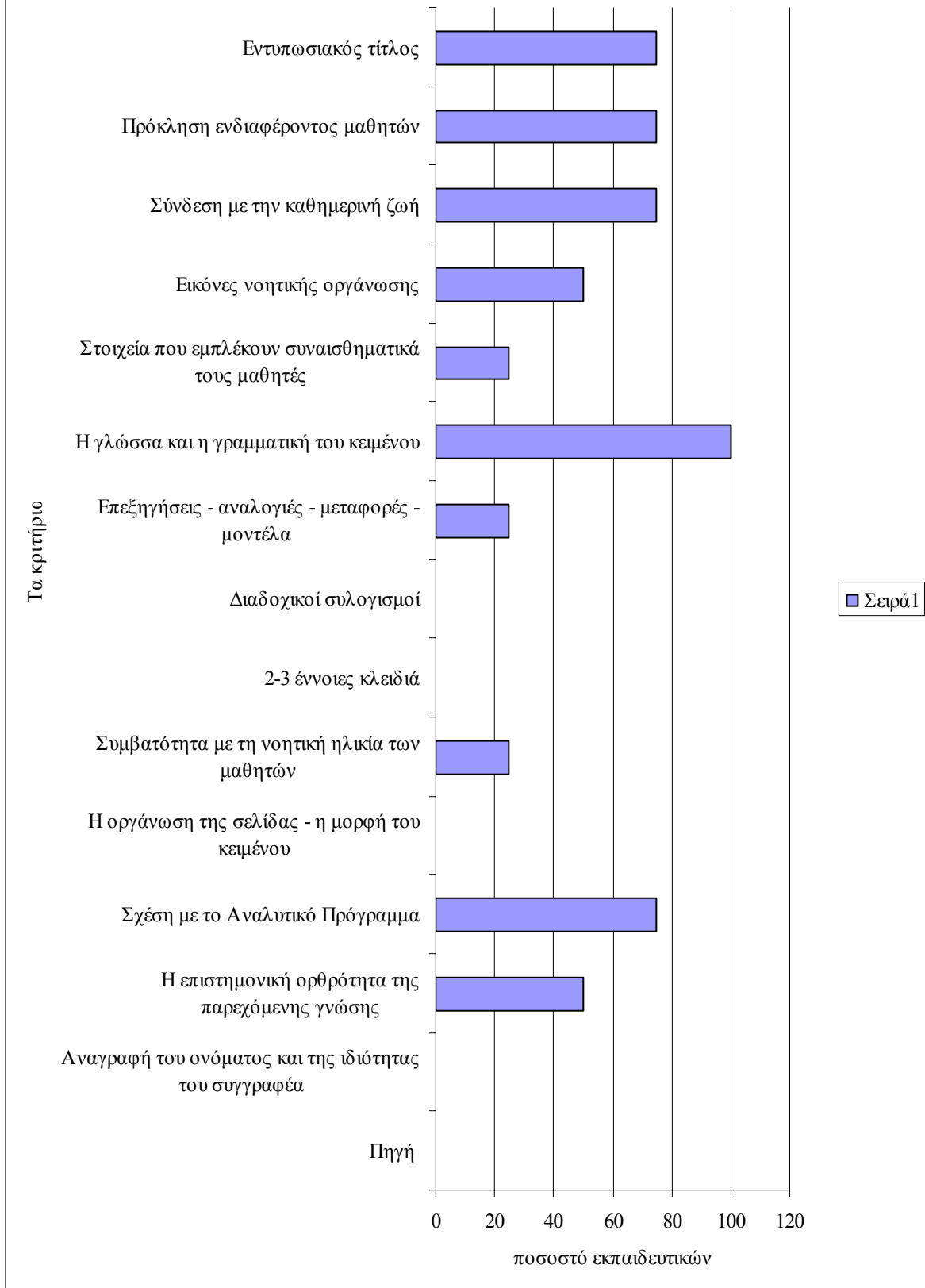
Οι εκπαιδευτικοί μολονότι αναγνωρίζουν την ανάγκη το άρθρο να «βασίζεται σε επιστημονικά ερευνητικά δεδομένα», δεν φαίνεται να έχουν σαφή κριτήρια που κατά το δυνατόν διασφαλίζουν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία ενός άρθρου (ως προς την παρεχόμενη γνώση), όπως το έντυπο στο οποίο έχει δημοσιευθεί το συγκεκριμένο άρθρο επιστήμης, και την αναγραφή του συγγραφέα και της ιδιότητας του.

Η συμβατότητα του άρθρου με τη σχολική επιστήμη φαίνεται να έχει ιδιαίτερη βαρύτητα για τους εκπαιδευτικούς. Έγινε προσπάθεια εκ μέρους των εκπαιδευτικών να επιλέξουν θέμα, η διδασκαλία του οποίου να εντάσσεται στη ροή της διδασκαλίας, όπως αυτή προδιαγράφεται από το σχολικό εγχειρίδιο.

Επίσης το μέγεθος του άρθρου φαίνεται να αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο επιλογής. Η μικρή έκταση του άρθρου αποτελεί σύμφωνα τους εκπαιδευτικούς σημαντικό πλεονέκτημα ενός άρθρου από την άποψη της χρήσης του στη διδασκαλία.

Όσον αφορά τη γλώσσα και τη γραμματική του κειμένου, ως επί το πλείστον οι εκπαιδευτικοί δεν φαίνεται να έχουν σαφή κριτήρια αξιολόγησης των άρθρων επιστήμης για διδακτική χρήση, μολονότι αναγνωρίζουν την ανάγκη για απλότητα και σαφήνεια. Τα κριτήρια τους, κατά κύριο λόγο, μπορούν να χαρακτηριστούν ως γενικά και ασαφή. Για παράδειγμα:

**Πίνακας 1**  
**Τα κριτήρια αξιολόγησης άρθρων επιστήμης του τύπου για διδακτική**  
**χρήση που θέτουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί**





*Ένα άρθρο για να είναι κατάλληλο για εκπαιδευτική χρήση θα πρέπει:*

- «να έχει γραφεί με ένα απλό τρόπο, αλλά όχι επιφανειακό»
- «να δίνει αρκετή πληροφορία δίχως να γίνεται κουραστικό»
- «να χαρακτηρίζεται από απλότητα και σαφήνεια»

γ) *Ο μετασηματισμός των άρθρων επιστήμης του τύπου σε εκπαιδευτικό υλικό από τους εκπαιδευτικούς*

Όσον αφορά τη μορφή του φύλλου εργασίας οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να δίνουν μεγάλη σημασία στη εμφάνιση του. Σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς το φύλλο εργασίας δεν θα πρέπει να προκαλεί αρνητικά συναισθήματα στους μαθητές είτε με τη μορφή του ή με το μέγεθός του. Στοιχεία που κουράζουν και αποθαρρύνουν τους μαθητές είναι τα μικρά γράμματα (οι εκπαιδευτικοί στα φύλλα εργασίας χρησιμοποιούν συνήθως γραμματοσειρά 16 ή και μεγαλύτερη), η μεγάλη έκταση του φύλλου εργασίας και η χρήση μεγάλων τμημάτων κειμένου από το άρθρο. Ακόμη και οι εκπαιδευτικοί που επέλεξαν άρθρα μεγάλου μεγέθους, στο φύλλο εργασίας συμπεριέλαβαν συγκεκριμένες, περιορισμένης έκτασης, παραγράφους. Το βασικό μοτίβο το οποίο επαναλαμβάνεται στα φύλλα εργασίας είναι η παράθεση εναλλάξ ενός στοιχείου του άρθρου (κειμένου ή εικόνας) με δραστηριότητες που βασίζονται στο συγκεκριμένο στοιχείο του άρθρου. Στοιχεία των άρθρων όπως η αφήγηση, οι αναλογίες - μεταφορές, οι επεξηγήσεις και οι εικόνες, ενσωματώθηκαν από τους εκπαιδευτικούς στο φύλλο εργασίας. Επίσης, όπου αυτό ήταν εφικτό, έγινε συνδυασμός με τις δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου.

δ) *Η αξιοποίηση των άρθρων επιστήμης του τύπου από τους εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια διδασκαλίας*

Κατά την πραγματοποίηση της διδασκαλίας οι εκπαιδευτικοί (μολονότι όπως έχει αναφερθεί δεν έχουν σαφή κριτήρια αξιολόγησης για τη γλώσσα και τη γραμματική του κειμένου του άρθρου επιστήμης του τύπου) προσπαθούν να καταστήσουν προσιτό το κείμενο στους μαθητές ερμηνεύοντας τις άγνωστες λέξεις και δίνοντας τις κατάλληλες επεξηγήσεις. Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν στοιχεία των άρθρων επιστήμης του τύπου όπως την αφήγηση, τις αναλογίες – μεταφορές, τις επεξηγήσεις επιστημονικών εννοιών και φυσικών φαινομένων και τις εικόνες που περιλαμβάνονται στα άρθρα αυτά. Επίσης κάνουν αναφορές σε προηγούμενη γνώση που έχουν αποκτήσει οι μαθητές στα πλαίσια της σχολικής επιστήμης.

ε) *Η στάση των μαθητών απέναντι στη χρήση των άρθρων επιστήμης του τύπου στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι οι μαθητές φαίνεται να εκτιμούν τη χρήση άρθρων επιστήμης του τύπου στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Σύμφωνα με τους μαθητές η πληροφορία που περιέχεται στα άρθρα επιστήμης του τύπου είναι περισσότερο σύγχρονη από εκείνη των σχολικών εγχειριδίων τους. Οι μαθητές, αφενός μεν, πιστεύουν ότι τα σχολικά τους εγχειρίδια είναι αποξενωμένα από την καθημερινή ζωή, αφετέρου δε, ότι η πληροφορία που παρέχεται από τα άρθρα είναι πράγματι αληθινή. Όσον αφορά την εικονογράφηση, οι μαθητές πιστεύουν ότι οι εικόνες στα άρθρα είναι «ζωντανές» και σύγχρονες σε αντίθεση με τις εικόνες των σχολικών εγχειριδίων οι οποίες «είναι συνήθως σκίτσα και διαγράμματα» (σύμφωνα πάντα με τους μαθητές), και τις οποίες χαρακτηρίζουν ως «παλιές». Στην περίπτωση της διδασκαλίας «Μπαταρία από λεμόνι» τα παιδιά φαίνεται να εκτίμησαν τη φωτο-ιστορία που περιέχεται στο αντίστοιχο άρθρο και η οποία χρησιμοποιήθηκε στο φύλλο εργασίας:

-«Μου αρέσουν τα κόμικς. Μου αρέσουν τα μικρά ανθρωπάκια που μου λεν τι πρέπει να κάνω.

*-Είναι ευκολότερο για μένα να βλέπω μία εικόνα παρά να διαβάζω οδηγίες (για την εκτέλεση του πειράματος). Δεν μου αρέσει να διαβάζω οδηγίες όπως εκείνες που είναι μέσα στα βιβλία».*

### **Συμπεράσματα και συνέπειες για τη διδακτική πράξη**

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν με την κατάλληλη υποστήριξη και επιμόρφωση να γίνουν οι ίδιοι δημιουργοί καινοτόμου εκπαιδευτικού υλικού που να συνδυάζει τους ελκυστικούς κώδικες επικοινωνίας των άρθρων επιστήμης του τύπου με τις κατάλληλες δραστηριότητες μάθησης / διδασκαλίας, να συνδέει την επιστήμη του σχολείου με την καθημερινή ζωή των μαθητών και να ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους. Ο μετασχηματισμός της επιστήμης του τύπου σε εκπαιδευτικό υλικό ίσως να είναι ένας από τους τρόπους που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη μετατροπή των μαθημάτων των φυσικών επιστημών σε περισσότερο ελκυστικά, ενδιαφέροντα και κατανοητά για τους μαθητές και να οδηγήσουν στην αλλαγή της αρνητικής στάσης των μαθητών απέναντι στα συγκεκριμένα μαθήματα.

### **Παραπομπές**

- Carson, N. R. (2002). The Epic Narrative of Intellectual Culture as a Framework for Curricular Coherence, *Science & Education*, 11, 231-246.
- Dimopoulos K., Koulaidis V. (2003). Science and Technology Education for Citizenship: The Potential Role of the Press. *International Science Education*, 87, 241-256.
- Halkia, KR. and Theodoridis (2002). The use of pictures in Science Textbooks: A taxonomy and an evaluation of pictures. *Themes in Education*, 3(1), (pp. 79-95). Athens Greece: Leaders Books.
- Halkia, Kr. (2003). Teachers' views and Attitudes towards the Communication Code and the Rhetoric used in Press Science Articles. In *Science Education Research in the Knowledge – Based Society (Selected Articles)*,. (Netherlands: Kluwer Academic Publishers). 415-423.
- Halliday, M.A.K. (1993). Some Grammatical Problems in Scientific English: In M.A.K. Halliday and J.R. Martin (Eds.), *Writing Science: Literacy and Discursive Power* (p. 71). London: Falmer Press.
- Hutton, N. (1996). Interactions between the formal UK School science curriculum and the public understanding of science. *Public Understanding Science*. 5, 41-53.
- Jarman, R., McClune, B. (2005). Space Science News: Special Edition, a resource for extending reading and promoting engagement with newspapers in the science classroom. *Literacy* 39 (3), 121-128.
- Lemke, L. J. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values* (Ablex Publishing Corporation Norwood, New Jersey).
- Martin, J.R. (1993). Literacy in Science: Learning to Handle Text as Technology. In M.A.K. Halliday and J.R. Martin (Eds.) *Writing Science: Literacy and Discursive Power* (pp: 172, 199, 200). London: Falmer Press.
- OST & WT, (2001). {Office of Science and Technology and the Wellcome Trust}, *Science and the public: a review of science communication and attitudes toward science in Britain*. *Public Understanding Sci* 10 (2001), p.315-330.
- Parkinson, J., Adendorff, R., (2004). The use of popular article in teaching scientific literacy. *English for Specific Purposes*, 23, 379-396.
- Weigold F. M., (2001), *Communicating Science – A Review of the literature*. *Science Communication*, Vol. 23, No 2, December 2001, p. 164-193.
- Wellington, J. (1991). Newspaper science, school science: friends or enemies? *International Journal of Science Education*, 13, 363-372.
- Wynne B., (1992), *Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science*. *Public Understanding Science* 1, p. 281-304.