

Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 5, Αρ. 1-2 (2012)

Ειδικό Αφιέρωμα: «Αλληλεπιδράσεις Εκπαιδευτικής Έρευνας και Πράξης στις Φυσικές Επιστήμες»



Κοινωνική διαπραγμάτευση της επιστημονικής γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: Ένα όχημα για τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών

Νικόλαος Αλχασίδης, Κατερίνα Δημητριάδου

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αλχασίδης Ν., & Δημητριάδου Κ. (2012). Κοινωνική διαπραγμάτευση της επιστημονικής γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: Ένα όχημα για τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 45-59. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44577>

Κοινωνική διαπραγμάτευση της επιστημονικής γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: Ένα όχημα για τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών

Νικόλαος Αλχασίδης¹, Κατερίνα Δημητριάδου²
nalchas@hotmail.com, catherine.dimitriadou@gmail.com

¹ Εκπαιδευτικός Π. Ε., Υπεύθυνος Σχολικών Δραστηριοτήτων Π. Ε. Καστοριάς

² Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη. Σύμφωνα με τις επιταγές του Οργανισμού για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ), τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα έχουν χρέος να συμβάλλουν ώστε οι πολίτες να καθίστανται επιστημονικά εγγράμματοι. Αποτέλεσμα είναι η στροφή των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών προς τον επιστημονικό γραμματισμό, που επιζητεί μεταξύ άλλων και τη σύνδεση του περιεχομένου της επιστήμης με ευρύτερα κοινωνικά πεδία. Προκύπτει εδώ το ερώτημα αν και κατά πόσο η σύνδεση αυτή υλοποιείται στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών, μέσα από τα κείμενα της αναπλαισιωμένης επιστημονικής γνώσης που περιλαμβάνεται στα περιεχόμενά τους. Αξιοποιώντας τις θεωρίες που προέρχονται από το χώρο της Συστημικής Λειτουργικής Γλωσσολογίας, τη θεωρία των κωδικών του Bernstein, καθώς και μελέτες για την ενσωμάτωση πολυτροπικών κειμένων στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στην παρούσα έρευνα αναλύονται τα χαρακτηριστικά των γραπτών κειμένων των εγχειριδίων της Στ' δημοτικού «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω». Ο στόχος της ανάλυσης είναι διπλός: α) να ανιχνευτεί ο λειτουργικός ρόλος που πραγματώνουν τα κείμενα αυτά σε σχέση με τον σχολικό και επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών του δημοτικού σχολείου και β) να αναδειχθούν τα πλαίσια των κοινωνικών περιστάσεων που υιοθετούνται στα εγχειρίδια για την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης των μαθητών σε συνδυασμό με τις κοινωνικές δεξιότητες που απαιτεί αυτή η γνώση. Η παρούσα προσέγγιση έχει προεκτάσεις στην ανάδειξη της κοινωνικοπολιτισμικής διάστασης της επιστήμης σε επίσημες περιστάσεις του επιστημονικού λόγου. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι τα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια αποτυγχάνουν να καταστήσουν σαφή τη διάκριση μεταξύ του επιστημονικού περιεχομένου των κειμένων τους και του κοινωνικού πλαισίου διαπραγμάτευσης αυτού του περιεχομένου. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι οι μαθητές δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν τις κοινωνικές πρακτικές που απορρέουν από τις επιστημονικές εφαρμογές, καθώς και να διαμορφώσουν κριτική στάση απέναντι στα πορίσματα της ψευδοεπιστήμης.

Λέξεις κλειδιά: Επιστημονικός γραμματισμός, σχολικά εγχειρίδια, κείμενα, κοινωνικά πλαίσια, Φυσικές Επιστήμες

Εισαγωγή

Στην καθημερινότητά του ο Ευρωπαίος πολίτης καλείται να παίρνει αποφάσεις και να αναλαμβάνει δράση σε σχέση με μία ποικιλία επιστημονικών επιτευγμάτων, καθώς και με ζητήματα που αναφέρονται στον αντίκτυπο των επιτευγμάτων αυτών στη ζωή και την ευημερία του. Έτσι, το περιεχόμενο της επιστήμης βρίσκει εφαρμογή σε ευρύτερα κοινωνικά πεδία της ανθρώπινης γνώσης και εμπειρίας, κάτι που έχει αναγνωριστεί ως ανάγκη από τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (OECD, 2006; OECD, 2007). Θεωρητικές προσεγγίσεις και εμπειρικές μελέτες έχουν αναδείξει αρκετά πειστικά το σημαντικό ρόλο του κοινωνικού διαλόγου στην ερμηνεία και οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης (Myers, 1983; Latour, 1987; Lemke, 2001; Latour, 2004; Wallace et al., 2004).

Ειδικότερα οι έρευνες που αναφέρονται στο ρόλο του λόγου (discourse) για την κατασκευή της φυσικοεπιστημονικής γνώσης και τη σημασία των επιστημονικών πρακτικών σε διαδικασίες διαλόγου εντός επιστημονικού πλαισίου έχουν αναδείξει τους τρόπους με τους οποίους η πραγμάτευση του νοήματος επηρεάζει – εκτός των άλλων – και την αναπλαισιωμένη γνώση των σχολικών εγχειριδίων. Σημαντική είναι η διαπίστωση ότι το νόημα που φέρει μία επιστημονική δραστηριότητα δεν μπορεί να γενικευτεί για το σύνολο των παρόμοιων δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα, αλλά γίνεται αντιληπτό με διαφορετικούς τρόπους από τους συμμετέχοντες σε διαδικασίες επιστημονικού διαλόγου, καθώς παράγει διαφορετικές ερμηνείες σε διαφορετικά κοινωνικά πλαίσια (Lemke, 2001, 2002). Σε σχέση με την παραπάνω διαπίστωση, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση στη χρήση εκλαϊκευμένων επιστημονικών άρθρων κατά τη διδακτική διαδικασία, καθώς τα κείμενα αυτά χαίρουν εκτίμησης από μέρους τόσο των ενηλίκων όσο και των μαθητών (Μαντζουρίδης κ.α., 2005; McClune & Jarman, 2010; Σέρογλου, 2006; Kirikkaya & Işeri, 2009; Halkia, 2003; Hutton, 1996; Wellington, 1991).

Ο κοινωνικός προσδιορισμός της επιστημονικής γνώσης, με την έννοια που αναπτύχθηκε παραπάνω, είναι αποδεκτός ή όχι στο χώρο των Φυσικών Επιστημών ανάλογα με την προοπτική με την οποία προσεγγίζονται τόσο η φύση της επιστημονικής γνώσης όσο και οι διαδικασίες απόκτησής της. Με όρους διδακτικής, η διάκριση αυτή αντιστοιχεί στην υιοθέτηση είτε της μετανεωτερικής είτε της νεωτερικής σκέψης για τη διδασκαλία (Φρυδάκη, 2009).

Η νεωτερική προσέγγιση παρουσιάζει το μαθητή ως μικρό επιστήμονα ο οποίος προσανατολίζεται σε επαγωγικές επιστημονικές δραστηριότητες (παρατήρηση > πείραμα > γενίκευση παρατηρήσεων > συμπέρασμα). Σε αυτήν την περίπτωση η γλώσσα των κειμένων των σχολικών εγχειριδίων περιορίζεται στις λειτουργίες της *αναφοράς* και της *εξήγησης*, τις οποίες επιτελεί και στα επίσημα είδη του γραπτού επιστημονικού λόγου. Συγκεκριμένα, η αναφορική λειτουργία της γλώσσας (referential function) εστιάζει σε αυτό για το οποίο γίνεται λόγος δίνοντας πληροφορίες για το πώς είναι φτιαγμένος ο κόσμος, ενώ η λειτουργία της εξήγησης (explanation) αναφέρεται στις διαδικασίες, δηλαδή στους λόγους για τους οποίους ο κόσμος είναι οργανωμένος κατά τον έναν ή τον άλλον τρόπο (Halliday & Martin, 1993: 249 - 272). Βέβαια οι επιστήμονες δεν γράφουν μόνο σ' αυτά τα δύο είδη, όπως μαρτυρείται από επιστημονικά δείγματα γραφής τους είτε σε ημερολόγια είτε σε ποιήματα ή επιστολές που έστειλαν προς συναδέλφους ή φίλους τους (Harman 1993: 142).

Η μετανεωτερική προσέγγιση της γνώσης, από την άλλη μεριά, υποστηρίζει ότι οι μαθητές θα πρέπει να ασκούνται σε διαφορετικά είδη κειμένων και να μεταφράζουν τις έννοιες από το ένα είδος στο άλλο, προκειμένου να εκτεθούν όχι μόνο στην επιστημονική γνώση και μεθοδολογία, αλλά και στις κοινωνικές πρακτικές που απορρέουν από τις επιστημονικές εφαρμογές· επίσης, θα πρέπει να είναι σε θέση να διαμορφώνουν κριτική στάση απέναντι στα πορίσματα της ψευδοεπιστήμης (Lemke, 2002: 297; Prain & Hand, 2006: 27-57; Vaughn & Waldrip, 2006: 1843-1866).

Αν και έχουν διατυπωθεί ενστάσεις ως προς το βαθμό στον οποίο το ζητούμενο στην επιστήμη είναι η κοινωνική διαπραγμάτευση (Shamos, 1995: 37), ωστόσο δεν μπορούμε να παραγνωρίσουμε το γεγονός ότι η διαπραγμάτευση αυτή αποτελεί προϋπόθεση για τον επιστημονικό γραμματισμό – τουλάχιστον στο επίπεδο της σχολικής γνώσης –, καθώς από τα υποκείμενα της μαθησιακής διαδικασίας ζητείται να αναπτύξουν *κοινωνικές διαδικασίες διαλόγου* (OECD, 2006 & 2007; Solomon 1990). Στο επιχείρημα αυτό προστίθεται και ο ισχυρισμός του Shulman (1986) ότι η ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης επιτυγχάνεται μέσα από τη διαμόρφωση σχέσεων αλληλεπίδρασης μεταξύ του περιεχομένου και της παιδαγωγικής γνώσης σε ένα ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο. Εξάλλου ένα μέρος από το περιεχόμενο του επιστημονικού λόγου που παρουσιάζεται αναπλαισιωμένο στα σχολικά

εγχειρίδια χρησιμοποιείται συχνά από τους δασκάλους ως αντικείμενο ρύθμισης της *δικής τους γνώσης* πάνω στο επιστημονικό περιεχόμενο και τις αρχές του (Yager, 1983).

Στο παρόν άρθρο εξετάζονται τα σχολικά εγχειρίδια της Στ' Δημοτικού «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω» (Αποστολάκης κ.ά., 2006α, 2006β & 2006γ) υπό το πρίσμα που περιγράφηκε προηγουμένως. Συγκεκριμένα, η μελέτη εστιάζει α) στην ανάδειξη της λειτουργικότητας των κειμένων των εν λόγω εγχειριδίων για το σχολικό και επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών και β) στην ανίχνευση των κοινωνικών περιστάσεων που υιοθετούνται στα εγχειρίδια με σκοπό την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης των μαθητών, σε συνδυασμό με τις κοινωνικές δεξιότητες που απαιτεί αυτή η γνώση. Η θεωρητική βάση της μελέτης και οι μέθοδοι συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων της αντλούν τα επιχειρήματά τους από τη θεωρία της Συστημικής Λειτουργικής Γλωσσολογίας, τη θεωρία των κωδικών του Bernstein (1999) και τις έρευνες των Hodson, Wallace et al. για τη χρήση πολυτροπικών κειμένων στην εκπαίδευση (Halliday & Martin, 1993; Kress, 1985; Kress & Van Leeuwen, 2006).

Πριν από την παρουσίαση της μελέτης είναι σκόπιμο να αναπτυχθεί το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίζεται η έρευνα του λόγου των σχολικών εγχειριδίων, σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του επιστημονικού λόγου.

Ο λόγος των σχολικών εγχειριδίων

Τα σχολικά εγχειρίδια αποτελούν έναν από τους κυριότερους αναπαραστατικούς πόρους της γνώσης που παράγεται στο σχολείο (Korppal & Caldwell, 2004). Μέσα από αυτά η επιστημονική γνώση μετασχηματίζεται σε σχολική, προκειμένου να παρουσιάσει «οικολογική εγκυρότητα» σε σχέση με τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των μαθητών τόσο σε επίπεδο περιεχομένου, όσο και σε επίπεδο γλώσσας (Bernstein, 1991: 231). Ανεξαρτήτως όμως μετασχηματισμού ή μη, το περιεχόμενό τους αναφέρεται σε διαφορετικές κατά περίπτωση επιστημονικές πρακτικές, τις οποίες αποδέχεται ένας συγκεκριμένος επιστημονικός κλάδος. Επομένως τα εγχειρίδια τείνουν να ενσωματώνουν είδη κειμένων που αποκαλύπτουν μία σειρά κοινωνικών παραμέτρων, οι οποίες εκτείνονται από το κείμενο μιας ανακοίνωσης σε συνέδριο μέχρι την επιστολή προς έναν φίλο. Ο όρος *είδος κειμένου* οριοθετείται ως σταδιακή, στοχοθετημένη κοινωνική διαδικασία που επιτελείται κατά κύριο λόγο μέσω της γλώσσας, καταλήγοντας έτσι σε μία μορφή γλωσσικού κειμένου (Halliday & Martin, 1993: 83). Τα κείμενα επομένως αποτελούν κοινωνικοπολιτισμικές κατασκευές που προβάλλουν βαθμιαία στοχοθετημένες κοινωνικές διαδικασίες, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα τις αναγνωστικές θέσεις των συγγραφέων τους (Halliday & Martin, 1993; Kress & Van Leeuwen, 2006). Ως αναγνωστικές θέσεις μπορούν να θεωρηθούν οι *ιδεολογίες* που αφορούν τον επιστημονικό, κοινωνικό ή επιστημολογικό προσανατολισμό του εκάστοτε συγγραφέα σε σχέση με τα κυρίαρχα κοινωνικά συστήματα της εποχής του (Ευρωπαϊκή Ένωση, ΟΟΣΑ κ.λπ.), καθώς και η *προσέγγιση* την οποία υιοθετεί στο εγχειρίδιο. Ένα πλέγμα τέτοιων ιδεολογιών, που ως ένα βαθμό καθορίζεται από τις αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του ΟΟΣΑ, αντανακλάται στις αρχές του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών, με αναμενόμενες συνέπειες στο περιεχόμενο και τη δομή των Σχολικών Εγχειριδίων (Αποστολάκης κ.ά., 2006α: 18).

Σύμφωνα με τους Prain & Hand (2006) ένα σχολικό εγχειρίδιο μπορεί να περιλαμβάνει δύο κατηγορίες κειμένων: α) τα επίσημα επιστημονικά είδη κειμένων, όπως αναφορές (reports), εξηγήσεις, βιογραφίες επιστημόνων, άρθρα επιστημονικών περιοδικών, ημερολόγια επιστημόνων, διαγράμματα ή πίνακες και β) τα ανεπίσημα είδη, όπως αφηγήσεις, οδηγούς και οδηγίες, γνωστικούς χάρτες, ενημερωτικά φυλλάδια εταιρειών, ποιήματα, αφίσες, ημερολόγια ταξιδιών, σενάρια, κείμενα για αντιπαράθεση απόψεων, ομιλίες σε μη επιστημονικά εξειδικευμένο ακροατήριο, κόμικς κ.λπ.

Όταν λοιπόν το εγχειρίδιο πραγματεύεται ζητήματα περιεχομένου και μεθοδολογίας με καθαρά επιστημονικό τρόπο - υπό το πρίσμα της νεωτερικής προσέγγισης -, το κοινωνικό πλαίσιο αφορά κυρίως τις σχέσεις και τη διαλεκτική που αναπτύσσονται μεταξύ των επιστημόνων· μπορεί να περιλαμβάνει επομένως τη συγγραφή και ανάγνωση αναφορών, ανακοινώσεις σε συνέδρια, δημοσιευμένα άρθρα, αναμενόμενες συμπεριφορές σε εργαστηριακά περιβάλλοντα κ.λπ. Όταν πάλι αναφέρεται σε όψεις της καθημερινής ζωής - έχοντας προσανατολισμό προς τη μετανεωτερική προσέγγιση -, τότε περιλαμβάνει και κείμενα όπως συνεντεύξεις στον τύπο, άρθρα σε περιοδικά και εφημερίδες, ομιλίες σε ακροατήρια κ.λπ. Επιπλέον τα κείμενα των εγχειριδίων μπορεί να διαφοροποιούνται εν γένει ως προς τα δομικά τους χαρακτηριστικά, αλλά και ανάλογα με τον τρόπο που ενσωματώνουν συγκεκριμένα λειτουργικά στοιχεία, όπως επιστημονικούς τύπους ή ορολογία.

Επιστημονικός λόγος - χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τους Halliday & Martin (1993), ο επιστημονικός λόγος χαρακτηρίζεται ως τέτοιος επειδή περιλαμβάνει μία συγκεκριμένη σειρά στοιχείων που δεν παρατηρούνται στον καθημερινό λόγο. Σε αυτά ανήκουν κυρίως η αυστηρή δόμηση των παραγράφων σύμφωνα με την επαγωγική λογική για την έλλειψη λογικών χασμάτων, η υψηλή ονοματοποίηση, η ενσωμάτωση μαθηματικών τύπων, η χρήση της επιστημονικής ορολογίας και η υποτακτική σύνδεση των προτάσεων. Ως προς το *περιεχόμενο* ο επιστημονικός λόγος χαρακτηρίζεται από ισχυρή ταξινόμηση, ενώ ως προς τους *γλωσσικούς κώδικες* από την ισχυρή τυπικότητά του. Προκειμένου να οριοθετηθεί ακριβέστερα το πλαίσιο της παρούσας μελέτης, χρειάζεται να γίνουν εδώ κάποιες διευκρινίσεις για τους όρους ταξινόμηση και τυπικότητα του κειμένου.

Ο όρος *ταξινόμηση* αποδίδεται στον Bernstein (1991) και αναφέρεται σε δύο κατηγορίες εννοιών:

- I. την ταξινόμηση τύπου α', η οποία σχετίζεται με τη διαφύλαξη των συνόρων μεταξύ των πεδίων της επιστημονικής γνώσης. Για την εννοιολογική προσέγγιση του όρου *μόριο*, για παράδειγμα, ένας χημικός θα ακολουθήσει άλλες διαδικασίες από ό,τι ένας φυσικός, προσδίδοντας στο μόριο ιδιότητες οι οποίες προκαθορίζονται από τη φύση της επιστήμης του. Έτσι για τον φυσικό το μόριο αποτελεί μία τέλεια ελαστική σφαίρα χωρίς μάζα, ενώ για τον χημικό το μόριο έχει μάζα (Ψαρρός 1999: 99-104).
- II. την ταξινόμηση τύπου β', που αναφέρεται στη διαφύλαξη των συνόρων μεταξύ της σαφούς και ασαφούς διατύπωσης της επιστημονικής γνώσης μέσα σε ένα κείμενο.

Ως δείκτες ταξινόμησης θεωρούνται η *σύνδεση* του περιεχομένου με προηγούμενες γνώσεις των Φυσικών Επιστημών, ο σαφής *προσδιορισμός* της επιστημονικής ορολογίας και η λεπτομερής *κατάταξη* (classification) των εννοιών που πραγματεύεται ένα κείμενο (Κουλαϊδής κ.ά., 2002). Υπό αυτήν τη θεώρηση, ένα κείμενο που αναφέρεται π.χ. στον ηλεκτρομαγνητισμό θα πρέπει να έχει συνδέσεις με προηγούμενα κείμενα του ίδιου θέματος, εκτός αν είναι πρώτο στη σειρά, οπότε θα πρέπει να κάνει μία αναδρομή στο χώρο των Φυσικών Επιστημών· επίσης θα πρέπει να προσδιορίζει με σαφήνεια τους τυχόν όρους που εμπεριέχει (π.χ. έλξη και άπωση), ενώ ταυτόχρονα δεν θα πρέπει να παραλείπει κανέναν υπό κατάταξη όρο (π.χ. εάν αναφέρεται στις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ σωμάτων, δεν μπορεί να παραλείπει την άπωση ή την έλξη και να μην την συνδέει με τις δυνάμεις αυτές). Σύμφωνα με τα παραπάνω, ένα αυστηρό επιστημονικό κείμενο διακρίνεται από *ισχυρή* ταξινόμηση τύπου β', ενώ ένα μη επιστημονικό κείμενο από *ασθενή* ταξινόμηση τύπου β'.

Σε ό,τι αφορά την *τυπικότητα* ενός επιστημονικού κειμένου, ο όρος αναφέρεται στα ιδιαίτερα εκείνα γλωσσικά στοιχεία που ανταποκρίνονται στα εξής κριτήρια: α) την ύπαρξη συμβόλων, αριθμών και μαθηματικών τύπων σε ένα κείμενο, β) την υψηλή ονοματοποίηση

(εκτενή σύνολα ουσιαστικών), γ) την υποτακτική σύνδεση των προτάσεων μέσα στο κείμενο και δ) τη χρήση της παθητικής φωνής. Επομένως εάν ένα επιστημονικά εξειδικευμένο κείμενο δεν διακρίνεται από γλωσσικά χαρακτηριστικά όπως τα παραπάνω, τότε είναι δυνατό να θεωρηθεί ως ένα αναπλαισιωμένο κείμενο που μπορεί να αγγίζει τα όρια της μεταφοράς ή του μυθικού, προκειμένου να μεταδώσει ένα αμφιβόλου επιστημονικής εγκυρότητας μήνυμα στους μαθητές (Koulaidis & Tsartsaroni, 1996).

Ο δημιουργός κειμένου που επιθυμεί να παρουσιάσει με σαφήνεια μία σειρά επιστημονικών όρων – είτε αυτοί εμπεριέχονται σε ένα αυθεντικό επιστημονικό κείμενο είτε σε ένα αναπλαισιωμένο κείμενο σχολικού εγχειριδίου – οφείλει να ακολουθήσει τις αρχές ταξινόμησης και τυπικότητας του επιστημονικού λόγου ως εξής: α) να διατυπώσει ρητά τους όρους, συνδέοντάς τους με την πρότερη γνώση των αναγνωστών, β) να συνδέσει τους όρους συστηματικά με όλες τις υπό κατάταξη έννοιες που πραγματεύεται το κείμενο, γ) να φροντίσει ώστε να υπάρχει ενιαία εφαρμογή του κάθε όρου σε όλες τις έννοιες με τις οποίες συνδέεται ο όρος. Αν ο δημιουργός ακολουθήσει τις τρεις αυτές αρχές κατά τη συγγραφή του κειμένου, τότε το κείμενο διακρίνεται από ισχυρή ταξινόμηση. Αν δεν ακολουθήσει έστω και μία από αυτές, η ταξινόμηση του κειμένου γίνεται ασθενής.

Από την άλλη μεριά, τα κείμενα των σχολικών εγχειριδίων μπορούν να θεωρηθούν ότι λειτουργούν ως ανεπίσημες περιστάσεις επιστημονικού λόγου, αναπαράγοντας τις ιδεολογικές θέσεις των συγγραφέων τους ως ηχώ διακειμενικότητας (Eco, 1985:16). Ο εκάστοτε συγγραφέας δηλαδή ως πολιτικό πρόσωπο υιοθετεί και προβάλλει συγκεκριμένη στάση απέναντι στα ζητήματα που πραγματεύεται το κείμενο και εγγράφει ηθελημένα ή αθέλητα τις απόψεις του στο σώμα του κειμένου (Eliot, 1980: 17). Έτσι, στα κείμενα των σχολικών εγχειριδίων περιέχεται ένα πλήθος γραμματικών ή εικονιστικών μεταβλητών βάσει των οποίων οι συγγραφείς ως μέλη μιας ευρύτερης κοινότητας επικοινωνούν, πραγματεύονται, παρουσιάζουν, αναδιαπραγματεύονται και επαναδομούν τις ιδέες και τις πρακτικές τους (Halliday & Martin, 1993; Kress & Van Leeuwen, 2006). Στο πλαίσιο διαπραγμάτευσης της σχολικής γνώσης, εξάλλου, ένα κείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα σχολικά εγχειρίδια για διαφορετικούς σκοπούς από εκείνους για τους οποίους είχε δημιουργηθεί αρχικά. Επομένως η *δήλωση* της αρχικής προέλευσης οποιουδήποτε κειμένου που περιλαμβάνεται στα σχολικά εγχειρίδια κρίνεται απαραίτητη για την πλήρη ταυτοποίησή του ως κοινωνικού και επιστημονικού πεδίου παραγωγής νοήματος.

Μεθοδολογία της έρευνας

Τα ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην κοινωνική ταυτότητα των γλωσσικών κειμένων των εγχειριδίων της Στ' δημοτικού «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω». Με τον όρο *ταυτότητα κειμένου* στην περίπτωση αυτή εννοείται: α) το κειμενικό είδος στο οποίο ανήκουν τα κείμενα των εγχειριδίων, επειδή ακριβώς ορίζουν τις στοχοθετημένες κοινωνικές διαδικασίες στις οποίες οι συγγραφείς εμπλέκουν τα υποκείμενα μέσω των κειμένων (Halliday & Martin, 1993: 83; Prain & Waldrip, 2006; Wallace et al., 2004), β) η οργάνωση των γλωσσικών κωδικών των κειμένων σε σχέση με τη δομή και το περιεχόμενό τους.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν ήταν τα εξής:

1. Ποια κειμενικά είδη ενσωματώνουν τα εγχειρίδια Φυσικών Επιστημών του ελληνικού δημοτικού σχολείου;
2. Τα παραπάνω είδη αναφέρονται σε *επίσημες* περιστάσεις του επιστημονικού λόγου (εξηγήσεις, αναφορές, πίνακες, άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά) ή σε *ανεπίσημες*

περιστάσεις (άρθρα σε εφημερίδες και περιοδικά εκλαϊκευμένης επιστήμης, συνεντεύξεις επιστημόνων κ.λπ.);

3. Οι γλωσσικοί κώδικες των εν λόγω κειμενικών ειδών συνάδουν με το είδος των κειμένων ή όχι;
4. Ποια η σχέση ανάμεσα στην ταξινόμηση του γλωσσικού κειμένου των ειδών αυτών και στην τυπικότητά του;

Το δείγμα της έρευνας

Ερευνήθηκαν τα τρία εγχειρίδια της Στ' Τάξης του Δημοτικού Σχολείου με τίτλο «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω»: Βιβλίο Μαθητή, Τετράδιο Εργασιών και Βιβλίο Δασκάλου (Αποστολάκης κ.ά., 2006α, 2006β, 2006γ). Από τα εγχειρίδια επιλέχθηκαν δύο ενότητες, της Ενέργειας και του Ηλεκτρομαγνητισμού. Η παραπάνω επιλογή έγινε με γνώμονα τα εξής κριτήρια:

- Πρόκειται για τρία διαφορετικά - ωστόσο συναφή - γλωσσικά κείμενα που χρησιμοποιούνται σε περιστάσεις διδακτικής οι οποίες συνδέονται, αλληλεξαρτώνται αλλά και διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το υποκείμενο αναφοράς, το πλαίσιο χρήσης και τη λειτουργικότητά τους.
- Οι συγκεκριμένες ενότητες διδάσκονται σε πιο ανεπτυγμένη γλωσσική-επιστημονική εκδοχή σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα εγχειρίδια της Ε' Δημοτικού δεν εξετάστηκαν επειδή αφενός δημιουργήθηκαν από την ίδια συγγραφική ομάδα με κοινές προδιαγραφές και αφετέρου παρουσιάζουν την ίδια λογική ως προς τη δομή και τα κειμενικά είδη που εμπεριέχουν σε επίπεδο περιεχομένου, μορφής και σελιδοποίησης.

Από τις δύο προαναφερθείσες ενότητες εξετάστηκαν συνολικά 357 (N=357) μονάδες γραπτών κειμένων. Ως *μονάδα κειμένου* εκλήφθηκε το γραπτό κείμενο με τίτλο που ανήκει σε συγκεκριμένο είδος, εκτός από ορισμένες περιπτώσεις στις οποίες τα κείμενα δεν είχαν τίτλο αλλά η αυτοτέλειά τους υποδηλωνόταν από σημειωτικές τεχνικές (π.χ. τοποθέτηση μέσα σε πλαίσια ή βινιέτες στην αρχή των κειμένων). Σε αυτά τα κείμενα ανήκουν: α) Η συνταγή της σ. 42 του τετραδίου εργασιών, η οποία εξετάστηκε ως αυτοτελές γραπτό κείμενο χάρη στην τεχνική πλαισίωσής της (μέσα σε ξεχωριστή εικόνα με διακριτό πλαίσιο), β) ο πίνακας της σ. 32 του Τετραδίου Εργασιών, γ) ο πίνακας που βρίσκεται στις σ. 43-44 (Αποστολάκης κ.ά. 2006β: 30, 42-44). Ας σημειωθεί ότι στο Βιβλίο Μαθητή κάποια κείμενα φαίνονταν κατατεμημένα σε μικρότερα μέσω τεχνικών πλαισίωσης (Αποστολάκης κ.ά. 2006β: 28). ωστόσο αυτά εξετάστηκαν ως ενιαία λόγω της νοηματικής τους σύνδεσης, η οποία τεκμηριώνεται με βάση τις αρχές της Μορφολογικής Ψυχολογίας αλλά και τη θεωρία των Kress & Van Leeuwen (2006) για τη γραμματική του οπτικού σχεδιασμού και τη σελιδοποίηση.

Τα κείμενα επομένως εξετάστηκαν ως προς:

- το εγχειρίδιο στο οποίο εμπεριέχονται
- το είδος τους
- την ταξινόμησή τους
- την τυπικότητά τους
- τη σχέση μεταξύ ταξινόμησης και τυπικότητας των κειμένων
- τη σχέση μεταξύ είδους και ταξινόμησης, καθώς και είδους και τυπικότητας.

Αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος

Τα γραπτά κείμενα που εξετάστηκαν ως προς την ταξινόμηση και την τυπικότητα ήταν 297 επί συνόλου 357 (83,2%). Παραλείφθηκαν 60 κείμενα του Βιβλίου Δασκάλου, επειδή εστίαζαν σε οδηγίες διδακτικής μεθοδολογίας προς τους δασκάλους. Η εξέταση αναμενόταν

να καταλήξει σε ασφαλή συμπεράσματα, καθώς ο αριθμός των κειμένων που επιλέχθηκαν ξεπερνούν κατά πολύ το 10% του συνόλου των κειμένων των εν λόγω εγχειριδίων, που αποτελεί το ελάχιστο ποσοστό για την εγκυρότητα του δείγματος (Hersey, 1996: 328).

Κατά τον έλεγχο της τυχαιότητας του δείγματος (χ^2 τεστ καλής προσαρμογής) σε ό,τι αφορά τις κατηγορίες μεταβλητών *είδος κειμένου*, *ταξινόμηση* και *τυπικότητα* - ελέγχθηκαν 19 ποιοτικές μεταβλητές σε κάθε κατηγορία - διαπιστώθηκε ότι οι παρατηρούμενες συχνότητες απέχουν πολύ από τις αντίστοιχες θεωρητικά αναμενόμενες συχνότητες μιας κατανομής. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε επίπεδο 0,05 ($p=0,00<0,05$) σε όλες τις κατανομές συχνοτήτων των κατηγοριών των ανωτέρω μεταβλητών. Ο βαθμός ελευθερίας κυμαίνεται σε σχετικά μικρές τιμές για τις ως άνω μεταβλητές. Επίσης τα ποσοστά των κελιών που αριθμούν κάτω του 5 είναι μηδενικά, γεγονός που επιτρέπει να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τις κατηγορίες των μεταβλητών των γραπτών κειμένων.

Ερευνητική διαδικασία

Με κριτήριο την ανταπόκριση της γλώσσας των εγχειριδίων στις προϋποθέσεις της επιστημονικής γλώσσας, τα αυθεντικά επιστημονικά είδη που εμπεριέχονται στα εγχειρίδια θα έπρεπε να διακρίνονται από ισχυρή ταξινόμηση και ισχυρή τυπικότητα, εφόσον διατηρούν τους γλωσσικούς τους κώδικες και μέτρια τυπικότητα, εφόσον είναι αναπλαισιωμένα κείμενα (Halliday & Martin, 1993). Έτσι, η πρώτη ερευνητική υπόθεση (H_0) ήταν ότι οι συγγραφείς των εγχειριδίων κατά τη διαμόρφωση ή την ενσωμάτωση των κειμένων *δεν έλαβαν υπόψη* τα ιδιαίτερα γλωσσικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν την τροπικότητά τους. Η εναλλακτική υπόθεση (H_1) ήταν ότι αντίθετα οι συγγραφείς *έλαβαν υπόψη* τα ιδιαίτερα γλωσσικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν την τροπικότητα των κειμένων.

Μια αναλυτική παρουσίαση της ερευνητικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε δεν είναι εφικτή εδώ, λόγω των περιορισμών που θέτουν οι προδιαγραφές του παρόντος κειμένου. Μπορεί να αναφερθεί, ωστόσο, ότι για τη συσχέτιση του βαθμού ταξινόμησης με το βαθμό τυπικότητας των κειμενικών ειδών του δείγματος χρησιμοποιήθηκαν τρεις δείκτες για την ταξινόμηση και τέσσερις για την τυπικότητα. Μετρήθηκαν λοιπόν οι λέξεις των κειμένων που αντιστοιχούσαν σε κάθε δείκτη και προέκυψαν οι Μ.Ο. αναφορικά με το πλήθος των λέξεων. Στη συνέχεια μετρήθηκε με ανάλογο τρόπο και ο Μ.Ο. των δεικτών.

Αρχικά διαμορφώθηκαν οι παραγωγικές κατηγορίες ανάλυσης και δοκιμάστηκαν σε μέρος του υπό έρευνα υλικού. Ύστερα από τον επαναπροσδιορισμό ορισμένων από αυτές, διαμορφώθηκε ένα επαγωγικό σύστημα είκοσι (20) διακριτών κατηγοριών κειμενικών ειδών με σαφή εννοιολογική οριοθέτηση. Από αυτά, τα 9 ανήκουν στην επίσημη επιστημονική γραφή και τα 11 στην ανεπίσημη.

Τα *επίσημα είδη* επιστημονικής γραφής που περιλαμβάνονταν στο δείγμα ήταν:

- αναφορά
- εξήγηση
- βιογραφία επιστήμονα
- άρθρο επιστημονικού περιοδικού
- ημερολόγιο επιστήμονα
- λόγος σε επιστημονικό ακροατήριο
- πίνακας με γραπτό κείμενο
- οδηγίες για εκτέλεση πειραμάτων
- εννοιολογικοί χάρτες

Τα *ανεπίσημα είδη* επιστημονικής γραφής κατηγοριοποιήθηκαν σε:

- αφήγηση γεγονότων της καθημερινότητας
- οδηγίες γενικές ή ειδικές για συγκεκριμένο θέμα (π.χ. κατανάλωση θερμίδων)

- επιστολή
- φυλλάδιο
- ποίημα
- ταξιδιωτικό ημερολόγιο
- διδακτικό σενάριο
- κείμενα συζήτησης (debate),
- λόγος προς ακροατήριο μη εξειδικευμένο επιστημονικά
- αφίσα
- κόμικς.

Αποτελέσματα

Όπως προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων, τα κειμενικά είδη που περιλαμβάνουν τα εγχειρίδια «Ερευνώ κι Ανακαλύπτω» της Στ' Δημοτικού ανήκουν ως επί το πλείστον στις επίσημες (85%) και όχι στις ανεπίσημες (15%) περιστάσεις του επιστημονικού λόγου.

Το σύνολο των κειμένων που περιλαμβάνονται στα υπό εξέταση εγχειρίδια μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε 7 είδη (Πίνακας 1). Στα εγχειρίδια μαθητή ιδιαίτερο βάρος δίνεται στην παρατήρηση και το πείραμα, καθώς ενσωματώνονται κείμενα με οδηγίες για τη διεξαγωγή πειραμάτων, παρατηρήσεις και συμπεράσματα (42,8% επί συνόλου των γραπτών κειμένων). Μεγάλα ποσοστά συγκεντρώνουν και τα επίσημα είδη της αναφοράς (reports, 18,9% επί του συνόλου των γραπτών κειμένων) και της εξήγησης (explanations, 21,6% επί του συνόλου), τα οποία μπορούν να θεωρηθούν ως τα κατεξοχήν επιστημονικά είδη κειμένων, καθώς παραπέμπουν στην ακαδημαϊκή κατεύθυνση της γνώσης. Τα κείμενα ενσωματώνουν ελάχιστους πίνακες, οι οποίοι αφορούν στο σύνολό τους τη συμπλήρωση λέξεων και προτάσεων και όχι αριθμητικών δεδομένων (1,4% επί συνόλου γραπτών κειμένων). Όπως είναι εμφανές (Πίνακας 1), το μεγαλύτερο σύνολο των κειμενικών ειδών αφορά οδηγίες, είτε προς τους εκπαιδευτικούς (76,7%) είτε προς τους μαθητές (49,9%). Μόνο σε μία περίπτωση στο βιβλίο μαθητή έχουμε οδηγίες για ένα παιχνίδι της ενέργειας (0,3% επί του συνόλου).

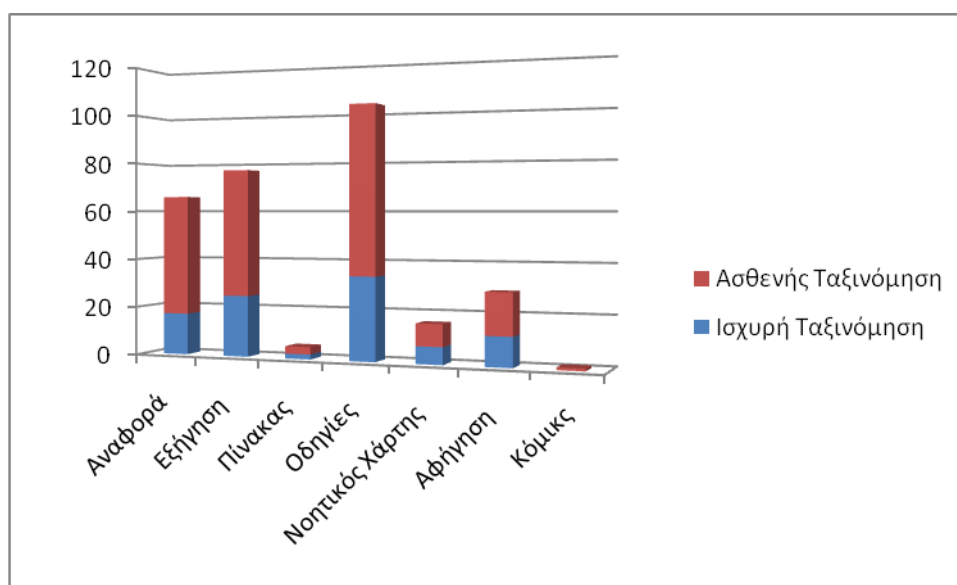
Στα 81 κείμενα οδηγιών που βρίσκονται στο Τετράδιο Εργασιών του μαθητή αντιστοιχούν 3 κείμενα με οδηγίες για τη συμπλήρωση πινάκων (1,8% επί του συνόλου στο συγκεκριμένο εγχειρίδιο), 56 κείμενα για τη συμπλήρωση αναφορών (35,1%) και 22 κείμενα για τη συμπλήρωση εξηγήσεων (13%). Είναι χαρακτηριστικό ότι εννοιολογικοί χάρτες υπάρχουν στο Βιβλίο Μαθητή (και προορίζονται μόνο για ανάγνωση), καθώς και στο Βιβλίο Δασκάλου (ως προοργανωτές, για να οργανώσει ο εκπαιδευτικός τη διδασκαλία του).

Πίνακας 1. Κατανομή των κειμένων ανά είδος μέσα στα εγχειρίδια

Είδος Κειμένου	Τετράδιο Εργασιών		Βιβλίο Μαθητή		Βιβλίο Δασκάλου		Σύνολο ανά είδος	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Αναφορά	56	35	10	10,2	-	-	66	18,9
Εξήγηση	22	13	53	54,1	2	2,2	77	21,6
Πίνακας	3	1,8	2	2	-	-	5	1,4
Οδηγίες	81	47	2	2	69	76,7	152	42,8
Εννοιολο- γικός Χάρτης	-	-	8	8,2	19	21,1	27	7
Αφήγηση	6	3	23	23,5	-	-	29	8
Κόμικς	1	0,2	-	-	-	-	1	0,3
Σύνολο	169	100	98	100	90	100	357	100

Πίνακας 1. Κατανομή της ταξινόμησης των κειμένων ως προς το είδος τους

Είδος Κειμένου	Ισχυρή Ταξινόμηση		Ασθενής Ταξινόμηση	
	Συχνότητα	Ποσοστό	Συχνότητα	Ποσοστό
Αναφορά	17	6,0%	49	16,0%
Εξήγηση	25	8,0%	52	18,0%
Πίνακας	2	1,0%	3	1,0%
Οδηγίες	34	11,0%	69	23,0%
Νοητικός Χάρτης	7	2,0%	9	3,5%
Αφήγηση	12	4,0%	17	6,0%
Κόμικς	0	0,0%	1	0,5%
Σύνολο	97	32%	200	68%



Σχήμα 1. Κατανομή της ταξινόμησης ανά είδος κειμένου

Είναι εμφανές ότι από τον Πίνακα 1 λείπουν 11 είδη κειμένων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν υπό τους όρους μιας μετανεωτερικής προσέγγισης. Συγκεκριμένα δεν υπάρχουν οδηγοί, λόγοι σε ακροατήριο μη επιστημονικά εξειδικευμένο, αφηγήσεις για καθημερινά γεγονότα, φυλλάδια, ποιήματα, ταξιδιωτικά ημερολόγια, διδακτικά σενάρια, καθώς και κείμενα με αντιτιθέμενες απόψεις (debates). Εξαιρέση αποτελούν οι περιπτώσεις των δύο κόμικς (π.χ. προσωποποιήσεις για τον λαμπτήρα πυρακτώσεως: Λαμπάκης και Βολφράμιος).

Προκειμένου να τεκμηριωθεί η υπόθεση H_0 , τέθηκε το ερώτημα εάν ο βαθμός ταξινόμησης και τυπικότητας συσχετίζεται και με το είδος του κειμένου. Από την ανάλυση (βλ. Πίνακα 2 και Σχήμα 1) προέκυψε ότι οι συγγραφείς προτίμησαν να ενσωματώσουν στα εγχειρίδια κείμενα με ασθενή ταξινόμηση (68%) παρά με ισχυρή (32%), ανεξαρτήτως είδους. Αυτό ισχύει ακόμη και για επίσημα είδη γραφής, όπως είναι η αναφορά (16%) και η εξήγηση (18%). Αξίζει να σημειωθεί, πάντως, ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ισχυρής ταξινόμησης (11%), αλλά και ασθενούς (23%), συναντάται στις οδηγίες των κειμένων (Πίνακας 2).

Ανάλογη εικόνα παρατηρείται και ως προς την τυπικότητα των κειμένων (Πίνακας 3). Τα γραπτά κείμενα χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους (62,7% επί του συνόλου) από μέτρια τυπικότητα, ανεξαρτήτως επιστημότητας της γραφής. Τα κείμενα με ασθενή τυπικότητα συγκεντρώνουν ένα ποσοστό 37% επί του συνόλου. Ο λόγος των κειμένων είναι μικροπερίοδος, χωρίς ιδιαίτερα μεγάλα σύνολα ουσιαστικών (υψηλή ονοματοποίηση).

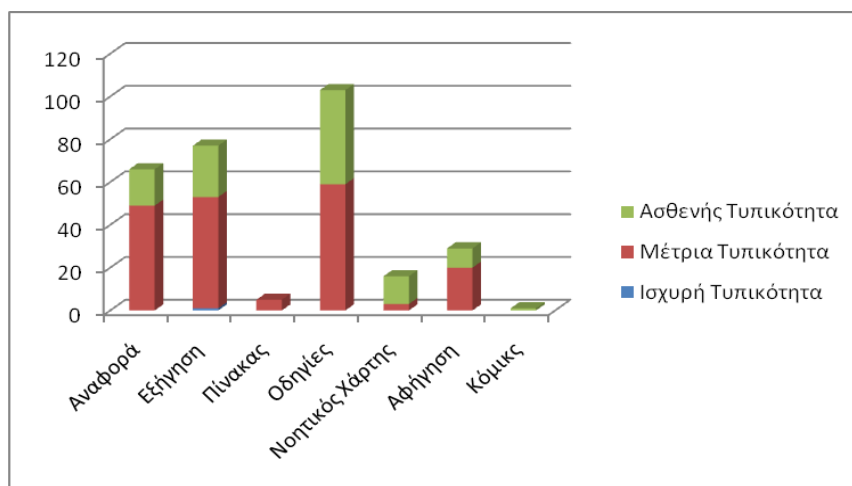
Επίσης απουσιάζουν σύμβολα και μαθηματικοί τύποι, στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για τον καθορισμό της επιστημονικής πρακτικής (Thomas & Durant, 1987; Shamos, 1995). Επομένως ισχύει η υπόθεση H_0 , σύμφωνα με την οποία τα κείμενα δεν φαίνεται να χαρακτηρίζονται από μία συσχέτιση μεταξύ επιστημονικού περιεχομένου, τυπικότητας και κειμενικού είδους.

Η τυπικότητα των κειμένων διαφοροποιείται μερικά σε σχέση με την ταξινόμηση. Στο μεγαλύτερο μέρος τους τα κείμενα διακρίνονται από μέτρια τυπικότητα, ανεξαρτήτως επιστημότητας γραφής του κειμενικού είδους. Έτσι ως επί το πλείστον έχουμε αναφορές που διακρίνονται από μέτρια τυπικότητα (74,2% επί του συνόλου των αναφορών), και εξηγήσεις σε ποσοστό 67,5% (επί του συνόλου των εξηγήσεων). Μόνο ένα κείμενο που κατατάσσεται στο είδος της εξήγησης διακρίνεται από ισχυρή τυπικότητα και εμπεριέχεται στο βιβλίο δασκάλου· το εν λόγω κείμενο δεν περιλαμβάνει τύπο με αριθμητικά σύμβολα, παρουσιάζει όμως λεκτικά τη διατύπωσή του: «το άθροισμα της δυναμικής και κινητικής ενέργειας θα παρέμενε σταθερό» (Αποστολάκης κ.ά. 2006α: 68). Αν και το μεγαλύτερο μέρος των κειμένων φαίνεται να διακρίνεται από μέτρια τυπικότητα (62,7% επί του συνόλου), μεγάλο μέρος των οδηγιών φαίνεται να διακρίνεται από ασθενή τυπικότητα (37% επί του κειμενικού είδους). Το αποτέλεσμα αυτό δεν ήταν αναμενόμενο, μια και τα συγκεκριμένα κείμενα αποτελούν οδηγίες για τη συμπλήρωση παρατηρήσεων και συμπερασμάτων και όχι αυθεντικά επιστημονικά κείμενα.

Επειδή όμως τα ποσοστά της τυπικότητας και της ταξινόμησης συγκλίνουν, εξετάστηκε η μεταξύ τους σχέση για να διαπιστωθεί αν ο βαθμός τυπικότητας των κειμένων των υπό εξέταση σχολικών εγχειριδίων συσχετίζεται με την ταξινόμησή τους.

Πίνακας 2. Κατανομή της τυπικότητας των κειμένων ως προς το είδος τους

Είδος Κειμένου	Ισχυρή Τυπικότητα		Μέτρια Τυπικότητα		Ασθενής Τυπικότητα	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Αναφορά	0	-	49	74,2	17	25,8
Εξήγηση	1	1,3	52	67,5	24	31,2
Πίνακας	0	-	5	100	0	-
Οδηγίες	0	-	59	57	44	43
Εννοιολογικός Χάρτης	0	-	3	18,8	13	80,2
Αφήγηση	0	-	20	69	9	31
Κόμικς	0	-	0	-	1	100
Σύνολο	1	0,3	188	62,7	108	37



Σχήμα 3. Κατανομή της τυπικότητας ανά είδος κειμένου

Πίνακας 4. Σχέση μεταξύ ταξινόμησης και τυπικότητας των κειμένων

	Ισχυρή Τυπικότητα		Μέτρια Τυπικότητα		Ασθενής Τυπικότητα		Σύνολο	
	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %	Συχνότητα	Ποσοστό %
Ισχυρή Ταξινόμηση	0	-	71	23,9	26	8,8	97	32,7
Ασθενής Ταξινόμηση	1	0,3	117	39,4	82	27,6	200	67,3
Σύνολα	1	0,3	188	63,3	108	36,4	297	100

Εάν λοιπόν τα κείμενα που χαρακτηρίζονται από υψηλή τυπικότητα χαρακτηρίζονται και από υψηλή ταξινόμηση, τότε ευσταθεί ο ισχυρισμός ότι οι συγγραφείς έλαβαν υπόψη τους το ύφος των αμιγώς επιστημονικών κειμένων και προσπάθησαν να το διατηρήσουν, αν όχι μέσα στο είδος, τουλάχιστον σε σχέση με το επιστημονικό περιεχόμενο των κειμένων. Εάν ο βαθμός της τυπικότητας δεν συσχετίζεται με την ταξινόμηση, τότε είναι εμφανές ότι οι συγγραφείς δεν έλαβαν υπόψη την παρουσίαση του επιστημονικού περιεχομένου σε σχέση με τους γλωσσικούς κώδικες, άρα δεν διακρίνουν με σαφήνεια τις επιστημονικές περιστάσεις του λόγου από τις ευρύτερες κοινωνικές περιστάσεις.

Στον Πίνακα 4 φαίνεται η συσχέτιση του βαθμού ταξινόμησης των κειμένων με το βαθμό τυπικότητάς τους. Δεν υπάρχει κανένα κείμενο που να διακρίνεται ταυτόχρονα από ισχυρή ταξινόμηση και ισχυρή τυπικότητα, όπως συμβαίνει στα αυθεντικά επιστημονικά κείμενα των Φυσικών Επιστημών. Επειδή βέβαια τα κείμενα αναφέρονται στα εγχειρίδια του δημοτικού σχολείου, δικαιολογημένα θα μπορούσαν να παραλειφθούν οι τύποι. Σε αυτήν την περίπτωση τα κείμενα θα έπρεπε να διακρίνονται από ισχυρή ταξινόμηση και μέτρια τυπικότητα. Ωστόσο ούτε αυτό ισχύει, καθώς λίγα μόνο κείμενα διακρίνονται από μέτρια ταξινόμηση και ισχυρή τυπικότητα (71 κείμενα, 23,9% επί του συνόλου). Τα περισσότερα κείμενα διακρίνονται από ασθενή ταξινόμηση και μέτρια τυπικότητα (117 κείμενα, ποσοστό 39,4% επί του συνόλου). Συνολικά, ο βαθμός ταξινόμησης των κειμένων στην περίπτωση των εν λόγω εγχειριδίων δεν συσχετίζεται με το βαθμό τυπικότητάς τους (Βλ. Πίνακα 4).

Αναζητήθηκαν λοιπόν περιγραφικά μέτρα τα οποία προσδιορίζουν τη σχέση ταξινόμησης και τυπικότητας των κειμένων. Εάν θεωρηθεί ότι η τυπικότητα του κάθε κειμένου εξαρτάται από την ταξινόμηση, ο συντελεστής d Sommer's λαμβάνει μέτρια τιμή (0,138) με στατιστικά σημαντική διαφορά σε επίπεδο 0,05 ($p=0,016 < 0,05$). Όταν είναι γνωστή η ταξινόμηση του κειμένου και ισχύει ο κανόνας «ζεύγη παρατηρήσεων σε συμφωνία, ασυμφωνία, ισοπαλία», υπάρχει μείωση στο σφάλμα πρόβλεψης 13,8% σε σχέση με εκείνο που θα είχε μια τυχαία πρόβλεψη. Συνεπώς τα ζεύγη είναι σε ισοπαλία και οι συγγραφείς, προσπαθώντας να παραθέσουν κατανοητά κείμενα, δεν έλαβαν υπόψη τους εκείνα τα ιδιαίτερα γλωσσικά χαρακτηριστικά των ειδών που αποκαλύπτουν τις ιδιαίτερες κοινωνικές πρακτικές των επιστημόνων σε σχέση με αυτές των μη ειδικών. Η διαπίστωση αυτή επαληθεύεται από την απουσία κειμένων με σαφή κοινωνικό προσανατολισμό όπως άρθρα εφημερίδων, ημερολόγια, βιογραφίες επιστημόνων κ.λπ. Σύμφωνα με τα παραπάνω, επιβεβαιώνεται ότι ισχύει η ερευνητική υπόθεση H_0 .

Συμπεράσματα

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η ανίχνευση των κοινωνικών διαστάσεων των κειμένων που περιλαμβάνονται στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών του δημοτικού. Θεωρητική της βάση αποτέλεσε η αντίληψη ότι η σύνδεση του περιεχομένου της επιστήμης

με ευρύτερα κοινωνικά πεδία – άρα και η «μετάφραση» της επίσημης επιστημονικής γραφής σε ανεπίσημες γραφές και αντίστροφα – αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών στο δημοτικό σχολείο – παρά τις όποιες φιλότιμες προσπάθειες να συμπεριλάβουν αναφορές σε τεχνολογικά επιτεύγματα της καθημερινής ζωής (ανεμογεννήτριες, ηλιακούς συλλέκτες κ.λπ.) – αποτυγχάνουν να διακρίνουν το επιστημονικό από το κοινωνικό πλαίσιο διαπραγμάτευσης του επιστημονικού περιεχομένου. Το γεγονός πάντως ότι οι μαθητές δεν έχουν την ευκαιρία να εξοικειωθούν με αυθεντικά επιστημονικά κείμενα στην καθημερινή διδακτική πράξη μέσα από τα σχολικά τους εγχειρίδια, οδηγεί στην υπόθεση ότι οι μαθητές δεν μαθαίνουν να εξετάζουν κριτικά τα επιστημονικά κείμενα, αναγνωρίζοντας είτε την αυθεντικότητα είτε τη «φαλκίδευση» των εννοιών που πραγματεύονται. Την άποψη αυτή υποστηρίζουν τα αποτελέσματα της έρευνας του PISA για τους δεκαπεντάχρονους μαθητές, καθώς και παλαιότερες έρευνες, στις οποίες στηρίχθηκε η παρούσα μελέτη (Wallace, Prain & Hand, 2004; Wellington, 1991; Prain & Waldrip, 2006; Prain & Hand, 2006; Hutton, 1996; Hatzinikita et al., 2008; Anagnostopoulou et al., 2010).

Σύμφωνα με πορίσματα σχετικών ερευνών, η μύηση των μαθητών σε επιστημονικές και κοινωνικές πρακτικές προϋποθέτει τη λειτουργική ένταξη διαφορετικών ειδών κειμένων στη διδακτική διαδικασία (Wallace, Prain & Hand, 2004; Wellington, 1991; Prain & Waldrip, 2006; Prain & Hand, 2006). Εξάλλου, σύμφωνα με το Lemke (2002), η επιτυχής κατανόηση των εννοιών της φυσικής οφείλεται στην ικανότητα του μαθητή να «μεταφράζει» τις έννοιες από ένα κειμενικό είδος σε άλλο, διατηρώντας και κατανοώντας τα ιδιαίτερα γλωσσικά χαρακτηριστικά του κάθε είδους σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερες σημειωτικές πρακτικές που υπαγορεύουν οι περιορισμοί του. Η θέση αυτή βέβαια θέτει ως όρο το ότι και ο μαθητής από τη μεριά του θα πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνει τους περιορισμούς του κάθε κειμενικού είδους, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο τα ανεπίσημα είδη παραφράζουν τις επιστημονικές έννοιες (Lemke, 2001 & 2002). Με αφετηρία αυτήν τη λογική, τονίζεται η ανάγκη οι συντάκτες των σχολικών εγχειριδίων να συμπεριλαμβάνουν στα εγχειρίδια διαφορετικά είδη κειμένων, επισημαίνοντας ταυτόχρονα και το πλαίσιο στο οποίο δημιουργήθηκαν. Αυτή η επισημάνση μπορεί να επιτρέψει να διαφανούν τα κοινωνικά πλαίσια της χρήσης και της χρησιμότητάς τους, ώστε το υποκείμενο να είναι σε θέση να διακρίνει την επιστημονική λογική και διαλεκτική από την ψευδοεπιστήμη (pseudoscience) και τις ασάφειες που εγγράφονται στη γλώσσα των κειμένων (Heylighen & Dewaele, 2002; Latour, 2004). Η ικανότητα αυτής της διάκρισης αναμένεται να οδηγήσει τους μαθητές αλλά και τους εκπαιδευτικούς στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης αναφορικά με επιστημονικά θέματα που συχνά παρουσιάζονται σε κείμενα με σημασιολογικές και γλωσσικές διαστρεβλώσεις.

Η παρούσα μελέτη φέρνει στο προσκήνιο ζητήματα που αφορούν την προσεκτική χρήση της γλώσσας για την πραγμάτευση των εννοιών των Φυσικών Επιστημών. Αυτό κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό επειδή τα κείμενα αποτελούν εργαλείο για τη διαμόρφωση της επιστημονικής σκέψης αλλά και των κοινωνικών πρακτικών που αναπτύσσουν οι μαθητές. Επίσης, τα κείμενα που ανήκουν σε διαφορετικές κοινωνικές ομάδες αντανακλούν και διαφορετικές κοινωνικές πρακτικές (Fairclough, 1992: 73). Οι κοινωνικές πρακτικές πάλι, με τη σειρά τους, συνδέονται με τη λήψη αποφάσεων που αφορούν επιστημονικά δεδομένα τα οποία σχετίζονται με την προσωπική και συλλογική κοινωνική ευημερία.

Παρά το έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον για τη σημασία του λόγου των εγχειριδίων στην κατεύθυνση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών (Fang, 2006; Fang et al., 2006; Richardson et al., 2007; Kirikkaya, 2009), την τελευταία δεκαετία έχουν καταγραφεί παγκοσμίως ελάχιστες έρευνες πάνω στο θέμα αυτό. Ειδικότερα στην Ελλάδα, από το

σχολικό έτος 2011-12 έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια αναβάθμισης των κειμένων που χρησιμοποιούνται στη διδακτική πράξη, η οποία αφορά το ψηφιακό σχολείο και τα νέα Προγράμματα Σπουδών (<<http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps.php>>). Στόχος είναι να μετατοπιστεί ο εστιασμός του εκπαιδευτικού από το σχολικό εγχειρίδιο στο Πρόγραμμα Σπουδών. Το ψηφιακό σχολείο θέτει ως προτεραιότητα «δραστηριότητες στις οποίες δίνεται ιδιαίτερο προβάδισμα στο κοινωνικό επίπεδο» (ΥΠΔΒΜΘ, 2011: 8, 10, 19, 110). Η δομή των νέων Προγραμμάτων Σπουδών προσφέρει την ευκαιρία στο δάσκαλο να γίνει σχεδιαστής και δημιουργός εκπαιδευτικών καινοτομιών, αντλώντας από το διαδίκτυο κοινωνικά κείμενα επιστημονικού γραμματισμού με την έννοια που περιγράφεται στη μελέτη μας. Παράλληλα, υιοθετεί την άποψη ότι «η αποδυνάμωση της ταξινόμησης ισοδυναμεί με την κατάργηση των συνόρων μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων, με άμεσες συνέπειες την άμβλυση των ορίων μεταξύ τους, την ελαχιστοποίηση της ταύτισης των μαθητών με επιμέρους γνωστικά αντικείμενα, την αποδυνάμωση της ιεραρχικής κατάταξης των αντικειμένων και τελικά την αντίκρουση της αντίληψης, ότι η σχολική γνώση είναι αλάνθαστη και αμετάβλητη» (Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών για το «Νέο Σχολείο», 2011: 2).

Συνοψίζοντας, ο μαθητής θα πρέπει να ασκείται σε κείμενα με ισχυρή ταξινόμηση και σε κείμενα με ασθενή ταξινόμηση, διακρίνοντας την επιστημονική γραφή από την «επιστημονίζουσα», ψευδοεπιστημονική γραφή. Προκειμένου να καταστεί σαφής η διάκριση, θα πρέπει τόσο να αναγνωρίζει την τοπικότητα της γλώσσας, όσο και να ερευνά κριτικά την ταξινόμηση των κειμένων σε σχέση με το είδος τους. Η πραγμάτευση του γνωστικού αντικείμενου στις Φυσικές Επιστήμες, επομένως, ήδη από το δημοτικό σχολείο, είναι ανάγκη να πλαισιώνεται από κείμενα με ισχυρή ταξινόμηση που προβάλλουν το επιστημονικό πρότυπο συγκεκριμένων κειμενικών ειδών, αλλά και κείμενα που χρησιμοποιούν γλώσσα και ορολογίες μη αποδεκτές· αρκεί τα κείμενα αυτά να είναι διακριτά ως κειμενικά είδη. Επίσης θα πρέπει να δηλώνεται η πηγή τους, όπως και οι συμβάσεις τους.

Εστιάζοντας έτσι σε αυθεντικές καταστάσεις επικοινωνίας των ειδικών με τους μη ειδικούς (Κωνσταντίνου 2007), η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μπορεί να αναδείξει την κοινωνικοπολιτισμική διάσταση της επιστήμης, να κινητοποιήσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να συνδέσει τον επιστημονικό λόγο με την κοινωνική διαπραγμάτευση στο πλαίσιο της σχολικής γνώσης (Lemke, 2001). Ο βαθμός στον οποίο κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την ανάπτυξη συγκεκριμένων μορφών διδακτικής μεθοδολογίας αποτελεί ερώτημα-πρόκληση για περαιτέρω μελέτη στο χώρο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών.

Μια ιδιαίτερα χρήσιμη πρακτική στην κατεύθυνση αυτή αποτελεί η χρήση πολυτροπικών ηλεκτρονικών κειμένων τα οποία χρησιμοποιούνται σε υπολογιστικά περιβάλλοντα, αλλά υπόκεινται στις ίδιες σημειωτικές αρχές με τα υπόλοιπα κείμενα. Κάτι τέτοιο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τον επιστημονικό γραμματισμό της νέας γενιάς, αν αναλογιστεί κανείς πόση δύναμη διαθέτουν τα υπολογιστικά περιβάλλοντα για να «πείσουν» τον αναγνώστη και για να διαστρεβλώσουν έννοιες των Φυσικών Επιστημών με προσομοιώσεις οι οποίες δεν συνάδουν με την επιστημονική πραγματικότητα.

Αναφορές

- Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V., Christidou, V., (2010). Assessed students' competencies in the Greek school framework and the PISA survey. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 4(2), 43-61.
- Bernstein, B. (1991). *Παιδαγωγικοί κώδικες και κοινωνικός έλεγχος*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια.
- Eco, U. (1985). *Επιμήθιο στο Όνομα του Ρόδου*. Μτφ. Έφη Καλλιφατίδη. Αθήνα: Εκδόσεις Γνώση.
- Eliot, T.S. (1980). *Σημειώσεις για τον ορισμό της κουλτούρας*. Μτφ Νανά Ησαΐα. Αθήνα: Εκδ. Πλέθρον.

- Fairclough, N. (1992). *Discourse and social change*. Cambridge: Polity Press.
- Fang, Z. (2006). The language demands of science reading in middle school. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491-520.
- Fang, Z., Schleppegrell, M. J., & Cox, B. E. (2006). Understanding the language demands of schooling: Nouns in academic registers. *Journal of Literacy research*, 38(3), 247-27.
- Halkia, K. (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., & Martin, J.R. (1993). *Η γλώσσα της επιστήμης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Hand, B., & Prain, V. (2004). A research program in writing for learning in science: 1992-2002. In C. Wallace, V. Prain, & B. Hand (eds.), *Writing and learning in the science classroom* (pp. 47-66). London: Kluwer Academic Publishers.
- Harman, P. (1993). *Ενέργεια, Δύναμη και Ύλη: Η Εννοιολογική Εξέλιξη της Φυσικής κατά το 19^ο αιώνα*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Hatzinikita, V., Dimopoulos, K., & Christidou, V. (2008). PISA test items and school textbooks related to science. *Science Education*, 92, 664-687.
- Hersey, D. R. (1996). Random Samples not always best. *The American Biology Teacher*, 58(6), 327-328.
- Heylighen, F., & Dewaele, J. M. (2002). Variation in the contextuality of language: An empirical measure. *Foundations of Science*, 7(3), 293-340.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*. Philadelphia: Open University press.
- Hutton, N. (1996). Interactions between the formal UK school science curriculum and the public understanding of science. *Public Understanding of Science*, 5, 41-53.
- Kırıkkaya, E. B., & Işeri, S. (2009). Effect of using newspaper clipping in science and technology course on students' attitudes towards science. In Çakmakci & M. F. Taşar (eds.), *Contemporary science education research: learning and assessment* (pp. 155-163). Istanbul: ESERA.
- Koppal, M., & Caldwell, A. (2004). Meeting the challenge of science literacy: Project 2061 efforts to improve science education. *Cell Biology Education*, 3, 28-30.
- Koulaidis, V., & Tsartsaroni, A. (1996). A pedagogical analysis of science textbooks: How can we proceed? *Research in Science Education*, 26(1), 55-71.
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2006). *Reading images: the grammar of visual design*. New York: Routledge.
- Kress, G. (1985). *Γλωσσικές διαδικασίες σε κοινωνικοπολιτισμική πρακτική*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Latour, B. (1987). *Science in action*. Cambridge, M.A.: Harvard University Press.
- Latour, B. (2004). *Politics of nature: how to bring the sciences into democracy*. Cambridge and London: Harvard University Press.
- Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Lemke, J. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 296-316.
- Lemke, J. (2002). *Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions*. Retrieved 9 February 2009 from <http://academic.brooklyn.cuny.edu/education/jlemke/papers/barcelon.htm>.
- Macdonald, A., Pálsdóttir, A., & Grímsson - Sjalandskóla, H. (2008). Writing for science and science textbooks: a case study from Iceland. *Paper presented at the NFSUN Conference, June 2008, Reykjavik, Iceland*. Retrieved 27 August 2012 from [http://mennta.hi.is/starfsfolk/kristjan/vv/Conference%20presentations/Allyson/5.%20Allyson%20Writing%20for%20science%20and%20science%20textbooks%20a%20case%20stud](http://mennta.hi.is/starfsfolk/kristjan/vv/Conference%20presentations/Allyson/5.%20Allyson%20Writing%20for%20science%20and%20science%20textbooks%20a%20case%20study%20from%20Iceland%20(Paper).pdf)
- McClune, B., & Jarman, R. (2010). Critical reading of science-based news reports: Establishing a knowledge, skills and attitudes framework. *International Journal of Science Education*, 32(6), 727-752.
- Myers, G. (1992). Textbooks and the sociology of scientific knowledge. *English for Specific Purposes*, 11, 3-17.
- Organization for Economical Cooperation and Development (OECD) (2006). *The program for international student assessment (PISA)*. Retrieved 6 November 2008 from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf>.
- Organization for Economical Cooperation and Development (OECD) (2007). *PISA 2006 Science competencies for Tomorrow's world*. Retrieved 11 December 2007 from http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.
- Prain, V., & Waldrup, B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866.
- Prain, V., & Hand, B. (2006). Language, learning and science literacy. In K. Appleton (ed.), *Elementary Science teacher Education* (pp. 153-174). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Richardson Brunaa, K., Vannb, R., & Perales Escudero, M. (2007). What's language got to do with it?: A case study of academic language instruction in a high school "English Learner Science" class. *Journal of English for Academic Purposes*, 6, 36-54.
- Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, New Jersey: Rutgers.

- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Solomon, J. (1990). The Discussion of Social Issues in the Science Classroom. *Studies in Science Education*, 18(1), 105-126.
- Thomas, G., & Durant, J. (1987). Why should we promote the public understanding of science?. In M. Shortland (ed.), *Scientific Literacy Papers* (pp. 1-14). Oxford: Department of External Studies.
- Wallace, C., Prain, V., & Hand, B. (2004). *Writing and learning in the science classroom*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Wellington, J. (1991). Newspaper science, school science: friends or enemies?. *International Journal of Science Education*, 13(4), 363-372.
- Yager, R. E. (1983). The importance of terminology in teaching K-12 science. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(6), 577-588
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ. Τόλιας, Β. Τσαγκογεώργα, Α., & Καλκάνης, Γ. (2006α). *Ερευνώ και Ανακαλύπτω: Βιβλίο Δασκάλου Στ' Δημοτικού*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ. Τόλιας, Β. Τσαγκογεώργα, Α., & Καλκάνης, Γ. (2006β). *Ερευνώ και Ανακαλύπτω: Βιβλίο Μαθητή Στ' Δημοτικού*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζής, Γ., Σωτηρίου, Σ. Τόλιας, Β. Τσαγκογεώργα, Α., & Καλκάνης, Γ. (2006γ). *Ερευνώ και Ανακαλύπτω: Τετράδιο Εργασιών Στ' Δημοτικού*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2009 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>
- Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σ., & Χρησιτίδου, Β. (2002). *Τα κείμενα της τεχνο-επιστήμης στο δημόσιο χώρο*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κωνσταντίνου, Χ. (2007). Η σχολική διαπαιδαγώγηση σε περιθωριακό ρόλο. Στο Γ. Καψάλης & Α. Κατσίκης (επιμ.), *Η Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και οι προκλήσεις της εποχής μας* (σ. 25-48). Ιωάννινα. Ανακτήθηκε στις 27 Οκτωβρίου 2011 από <http://conf2007.edu.uoi.gr>.
- Μαντζουριδής, Δ., Χαλκιά, Κ., & Σκορδούλης, Κ. (2005). Άρθρα επιστήμης του τύπου: Ο μετασχηματισμός τους σε εκπαιδευτικό υλικό και η χρήση τους στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. *10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, Λουτράκι*. Ανακτήθηκε στις 27 Οκτωβρίου 2011 από http://asel.primedu.uoa.gr/dimosieuseis_epistimonikos_grammatismos.html.
- Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών για το «Νέο Σχολείο» (2011). Αθήνα: Υπουργείο Παιδείας Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων. Ανακτήθηκε στις 27 Οκτωβρίου 2011 από <http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps.php>.
- Σέρογλου, Φ. (2006). *Φυσικές Επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Φρυδάκη, Ε. (2009). *Η Διδασκαλία στην Τομή της Νεωτερικής και της Μετανεωτερικής Σκέψης*. Αθήνα: Κριτική.
- Ψαρρός, Ν. (1999). Αποτελεί η Έννοια του Μορίου Συνδεδετικό Κρίκο Ανάμεσα στις Φυσικές Επιστήμες; *Νεύσις*, 8 95-107.

Αναφορά στο άρθρο ως: Αλκασίδης, Ν., & Δημητριάδου, Κ. (2012). Κοινωνική διαπραγμάτευση της επιστημονικής γνώσης στα σχολικά εγχειρίδια των Φυσικών Επιστημών: Ένα όχημα για τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 45-59.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>