

Ανάλυση εγχειριδίων Βιολογίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Η περίπτωση της έννοιας της θρέψης φυτών και ζώων

Παναγιώτης Κ. Στασινάκης και Δημήτριος Κολιόπουλος
stasinakis@sciencenews.gr, dkoliop@upatras.gr
ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται η έννοια «θρέψη», τα τελευταία 28 χρόνια, στα σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Η ανάλυση έγινε με τη χρήση προτύπου ταξινόμησης, ένα θεωρητικό πρότυπο που περιγράφεται από σύνολο χαρακτηριστικών τα οποία μπορούν να εμφανιστούν εν μέρει ή συνολικά στα σχολικά εγχειρίδια κι έχει προκύψει από ομαδοποίηση συμπερασμάτων που προέρχονται από την ανάλυση της φύσης και των χαρακτηριστικών του διδακτικού μετασχηματισμού των Φυσικών Επιστημών (Κολιόπουλος, 2006). Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 13 (δεκατρία) σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (με ημερομηνίες έκδοσης από το 1979 έως το 2007) και 7 (επτά) εργαστηριακούς οδηγούς, που συνοδεύουν συγκεκριμένα σχολικά εγχειρίδια (με ημερομηνίες έκδοσης από το 1998 έως το 2007). Από τα αποτελέσματα της μελέτης διαπιστώνεται πως η παραδοσιακή αντίληψη για το περιεχόμενο των σχολικών εγχειριδίων, ως προς την έννοια «θρέψη», κυριαρχεί την τελευταία 28ετία αν και στο νέο βιβλίο (έκδοσης 2007) της Α' Γυμνασίου γίνεται μία προσπάθεια να μετατοπιστεί η δομή, το περιεχόμενο και η πρακτική σε περισσότερο καινοτομικές προσεγγίσεις.

Εισαγωγή

Τα σχολικά εγχειρίδια αποτελούν το βασικό εργαλείο για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Χρησιμοποιούνται διαχρονικά από τους εκπαιδευτικούς στη σχολική αίθουσα (Stake & Easley, 1978; Good, 1993). Οι Weiss et al. (1989) υπολόγισαν πως περίπου το 90% των εκπαιδευτικών που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε.) στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, χρησιμοποιούν τα σχολικά εγχειρίδια. Η σπουδαιότητά τους φαίνεται και από το γεγονός, ότι το σχολικό εγχειρίδιο μεταφράζει σε εκπαιδευτική πράξη το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (το δε Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών μεταφράζει σε σκοπούς και σε περιεχόμενα την εκπαιδευτική φιλοσοφία). Επιπλέον,

έρευνες αναφέρουν πως το 70% των δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται στην τάξη, γίνεται με βάση το σχολικό εγχειρίδιο (Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995; Μπονίδης 2003, 2004).

Το σχολικό εγχειρίδιο κατέχει κυρίαρχη θέση στη διδασκαλία στο σημερινό Ελληνικό Σχολείο. Αποτελεί βασικό στοιχείο της παιδαγωγικής και διδακτικής πρακτικής. Είναι το κατεξοχήν μέσο για τη μόρφωση και την αγωγή των μαθητών. Το σχολικό εγχειρίδιο όμως κατέχει θέση αυθεντίας, καθώς αποτελεί το κυριότερο μέσο διδασκαλίας και ως προς το γνωστικό αντικείμενο, αλλά και ως προς τη βάση της διδακτικής καθοδήγησης (Καψάλης & Χαραλάμπους, 1995 ; Κουλαϊδής κ.ά., 2002).

Καθώς αναδεικνύεται ο σημαντικός ρόλος των σχολικών εγχειριδίων η ανάλυση τους για τον προσδιορισμό της καταλληλότητάς τους είναι υψίστης σημασίας. Προσεκτικά δομημένη ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων μπορεί να προσφέρει στους εκπαιδευτικούς πληροφορίες για την επιλογή των καταλληλότερων εξ' αυτών (όπου υπάρχει αυτή η δυνατότητα), να τους επιστήσει την προσοχή σε αδυναμίες ώστε να διαπραγματευτούν με αποδοτικότερο τρόπο τη διδασκαλία τους, ενώ μπορεί να εφοδιάσει τους συγγραφείς τους με σημαντικά δεδομένα και παρατηρήσεις για μελλοντικές αναθεωρήσεις και βελτιώσεις (Cheng – Chih et al., 2004). Σύμφωνα με τους Κουλαϊδή κ.ά., (2002) στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων είναι δυνατόν να εμπλέκονται επιστημολογικά, παιδαγωγικά και κοινωνιολογικά ερωτήματα ανάλογα με την οπτική γωνία διερεύνησης του περιεχομένου και της μορφής των σχολικών εγχειριδίων.

Το δικό μας ενδιαφέρον εντοπίζεται στις επιστημονικές δραστηριότητες που υλοποιούνται στα εγχειρίδια και ιδιαίτερα στα χαρακτηριστικά του μετασχηματισμού που υφίσταται η επιστημονική γνώση όταν αυτή καθίσταται σχολική γνώση με τη μορφή σχολικού εγχειριδίου (Κολιόπουλος, 2006). Πιο συγκεκριμένα, προσπαθούμε να διερευνήσουμε τα χαρακτηριστικά της σχολικής εκδοχής της επιστημονικής γνώσης που σχετίζεται με την έννοια της 'Θρέψης' φυτών και ζώων, όπως αυτή εμφανίζεται σε μια σειρά από σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας Γυμνασίου και Λυκείου. Το γνωστικό αντικείμενο που πραγματευόμαστε θεωρείται επιστημονικά σημαντικό, παρουσιάζει έντονο κοινωνικό ενδιαφέρον και, συγχρόνως, έχει επισημανθεί από ερευνητές της Διδακτικής των Φυσικών το ενδιαφέρον που παρουσιάζει η διδασκαλία και μάθησή του σε διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες (Χατζηνικήτα, 2001; Ζόγκτζα, 2007). Στην παρούσα εργασία, αφού παρουσιασθεί ένα εργαλείο ανάλυσης σχολικών εγχειριδίων το οποίο έχει ήδη χρησιμοποιηθεί με λειτουργικό τρόπο σε άλλα γνωστικά πεδία (Κολιόπουλος, 2003; Σταυρόπουλος & Κολιόπουλος, 2005; Koliopoulos & Constantinou, 2005), θα περιγραφούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε σχέση με το είδος του διδακτικού μετασχηματισμού που επιχειρείται στα εγχειρίδια μιας μακράς περιόδου (1979-2007).

Ένα Μοντέλο Ανάλυσης Σχολικών Εγχειριδίων

Το Μοντέλο Ανάλυσης

Η ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων προϋποθέτει τη δυνατότητα εντοπισμού των αρχών, με βάση τις οποίες οργανώνονται τα περιεχόμενά τους. Οι Τσατσαρώνη & Κουλαϊδής (2001) ανέλυσαν τη βιβλιογραφία για να καταγράψουν το αντικείμενο μελέτης των δημοσιευμένων βιβλιογραφικών αναφορών σχετικά με τα σχολικά εγχειρίδια των φυσικών επιστημών. Καταλήγουν στο συμπέρασμα: «... η πλειοψηφία των μελετών επικεντρώνεται στα στοιχεία του αναλυτικού προγράμματος, όπως η επιλογή του περιεχομένου, η διαδοχή, η διδακτική μεθοδολογία που προωθείται, το λεξιλόγιο και η εικονογράφηση των εγχειριδίων, η αναγνωσιμότητα κ.α» (σελ. 269). Και συνεχίζουν: «... οι μελέτες επικεντρώνονται, με επιλεκτικό τρόπο, σε κάποια στοιχεία και όχι στις αρχές με βάση τις οποίες επιλέγεται και οργανώνεται το περιεχόμενο και χρησιμοποιείται η γλώσσα για τη διδακτική διαμεσολάβηση...» (σελ. 269). Οι ίδιοι προτείνουν ένα μοντέλο ανάλυσης των σχολικών εγχειριδίων που στηρίζεται στη «σύνθεση της κοινωνιολογικής, της γλωσσολογικής και της γνωσιοθεωρητικής προσέγγισης των Φυσικών Επιστημών» (σελ. 276). Οι Shayer & Adey (1981) ανέλυσαν το Βρετανικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών με όρους γνωστικής ψυχολογίας.

Η μελέτη των σχολικών εγχειριδίων αναφορικά με την έννοια της 'θρέψης' στην παρούσα εργασία, βασίζεται σε ένα μοντέλο ταξινόμησης αναλυτικών προγραμμάτων φυσικών επιστημών το οποίο προέρχεται από μια εμπειρική γενίκευση της ανάλυσης του περιεχομένου μιας σειράς συγκεκριμένων γνωστών και έγκυρων αναλυτικών προγραμμάτων διαφόρων χωρών σχετικών με την έννοια της ενέργειας (Κολιόπουλος & Ravanis, 1999). Το μοντέλο αυτό διακρίνει δύο¹ αντιλήψεις για το περιεχόμενο της διδασκαλίας μιας θεματικής ενότητας ή μίας έννοιας των φυσικών επιστημών:

- α) την 'παραδοσιακή' αντίληψη και
- β) την 'καινοτομική αντίληψη' (Κολιόπουλος, 2006).

Για κάθε μια από αυτές τις δύο αντιλήψεις μελετώνται οι τρεις θεμελιώδεις συνιστώσες της σχολικής εκδοχής της επιστημονικής γνώσης: η εννοιολογική, η μεθοδολογική και η πολιτισμική (Σχήμα 1). Κάθε αντίληψη συγκροτείται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία αναφέρονται σε κάθε μια από τις τρεις συνιστώσες της σχολικής επιστημονικής γνώσης.

¹ Το μοντέλο ταξινόμησης αναφέρεται και σε μία τρίτη αντίληψη, αυτή της 'εποικοδομητικής' η οποία δεν μελετάται στην παρούσα εργασία (Κολιόπουλος, 2006)



Σχήμα 1. Οι επιμέρους συνιστώσες της σχολικής εκδοχής της επιστημονικής γνώσης

Η παραδοσιακή αντίληψη για το αναλυτικό πρόγραμμα φυσικών επιστημών χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα τέσσερα χαρακτηριστικά:

- Την παράθεση, διασπορά ή/και ανάμιξη διαφορετικών εννοιολογικών πλαισίων. Οι έννοιες αυτές διασπείρονται σε διαφορετικές θεματικές ενότητες σε κάθε μια από τις οποίες αποκτούν διαφορετικό συστημικό και εμπειρικό νόημα (Baltas, 1990). Στην περίπτωση της έννοιας της θρέψης, έχουν εντοπιστεί διαφορές, οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν και να αποτελέσουν τέσσερα διαφορετικά εννοιολογικά πλαίσια, ανάλογα με την περίπτωση της έννοιας της φωτοσύνθεσης όπως παρουσιάζεται στο Ζόγκτζα & Οικονομοπούλου (1999): το οικολογικό πλαίσιο, το ενεργειακό πλαίσιο, το βιοχημικό πλαίσιο και το πλαίσιο δομής – λειτουργίας (κυρίαρχο πλαίσιο από βιολογική σκοπιά καθώς αποκαλύπτει και εξελικτικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών).
- Την μαθηματικοποιημένη σε μεγάλες εκπαιδευτικές βαθμίδες ή την «ψευδο-ποιοτική» σε μικρότερες βαθμίδες πραγμάτευση εννοιών των φυσικών επιστημών. Στη μαθηματικοποιημένη προσέγγιση ευνοείται το συστημικό νόημα των εννοιών χωρίς μάλιστα να ερμηνεύεται η εσωτερική λογική που οδηγεί στη συγκρότηση αυτού του νοήματος. Αντίθετα, στην «ψευδο-ποιοτική» προσέγγιση, υπονοείται ή καταργείται πλήρως το συστημικό νόημα των εννοιών εξ αιτίας της απουσίας μαθηματικών εκφράσεων με αποτέλεσμα να κυριαρχεί το εμπειρικό νόημα των εννοιών αυτών.
- Την εμπειριστική - επαγωγική μεθοδολογική προσέγγιση. Η αντίληψη αυτή έχει τις ρίζες της στην εμπειριστική παράδοση σύμφωνα με την οποία η μεθοδική

παρατήρηση των αντιληπτικών δεδομένων που παρέχει ένα φυσικό φαινόμενο οδηγεί στη συγκρότηση επιστημονικών μοντέλων.

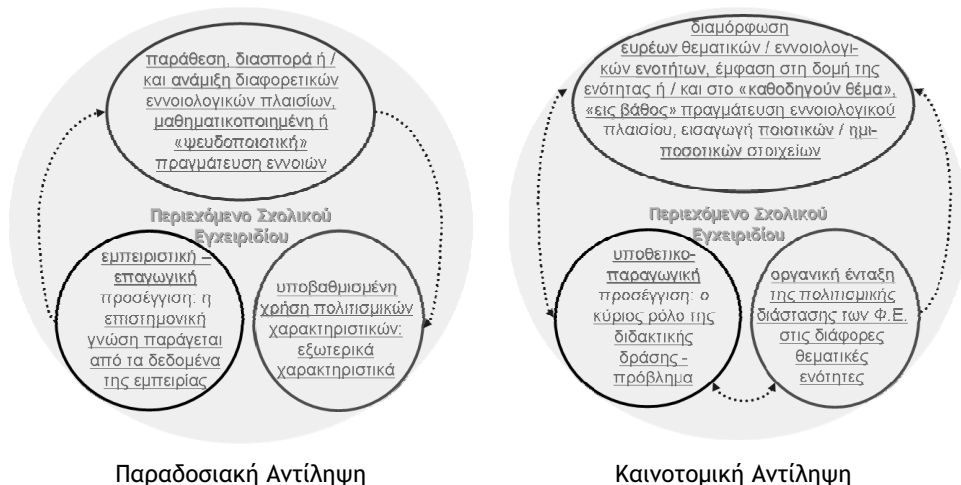
- την υποβαθμισμένη χρήση των πολιτισμικών χαρακτηριστικών της επιστημονικής γνώσης. Το κυριότερο παράδειγμα υποβαθμισμένης χρήσης πολιτισμικών χαρακτηριστικών στα σχολικά εγχειρίδια είναι η απλή παράθεση εφαρμογών των εννοιών των φυσικών επιστημών σε θέματα της καθημερινής ζωής και της τεχνολογίας η οποία, πολλές φορές, γίνεται εκτός του κυρίως κειμένου σε ειδικά ένθετα.

Η καινοτομική αντίληψη για το αναλυτικό πρόγραμμα των φυσικών επιστημών, η οποία έχει τις ρίζες τις στις καινοτομικές αλλαγές που συνέβησαν στα προγράμματα διδασκαλίας φυσικών επιστημών τις δεκαετίες του '70 και του '80, χαρακτηρίζεται από:

- Τη διαμόρφωση ευρέων θεματικών / εννοιολογικών εννοιών όπου η έμφαση δίδεται στη δομή της ενότητας ή/και σε κάποιο καθοδηγούν θέμα.
- Την «εις βάθος» πραγμάτευση ενός εννοιολογικού πλαισίου η οποία πολλές φορές χαρακτηρίζεται από μια «ποιοτική / ημι-ποσοτική» προσέγγιση των εννοιών φυσικών επιστημών όπου επιχειρείται να συγκροτηθεί μια διαλεκτική σχέση ποιοτικού – ποσοτικού.
- Την επίδραση της «υποθετικο - παραγωγικής» μεθοδολογικής προσέγγισης όπου αναδεικνύεται ο πρωταρχικός ρόλος της «διδακτικής δραστηριότητας - προβλήματος». Εδώ, αναδεικνύεται η υποθετική υπόσταση της γνώσης των φυσικών επιστημών η οποία απορρέει από τη μελέτη ενός ανοικτού προβλήματος που πρέπει να οικειοποιηθούν οι μαθητές.
- Την οργανική ένταξη της πολιτισμικής διάστασης των φυσικών επιστημών στις διάφορες θεματικές ενότητες. Αυτό σημαίνει ότι τα καθημερινά / τεχνολογικά προβλήματα ή τα ιστορικά κείμενα φυσικών επιστημών αποτελούν τα ίδια σημεία αφετηρίας και πλαίσια εντός των οποίων συγκροτείται η εννοιολογική και μεθοδολογική προσέγγιση.

Το παραπάνω μοντέλο ταξινόμησης, που εφεξής θα αναφέρεται ως το μοντέλο ανάλυσης, είναι δυνατόν να προσφέρει στοιχεία ερμηνείας της δομής και του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων μέσω των πληροφοριών που συλλέγονται από αντίστοιχο εργαλείο στο οποίο καταγράφονται τα δεδομένα που προέρχονται από τις τρεις συνιστώσες της σχολικής γνώσης. Το εργαλείο αυτό περιγράφεται σε επόμενη ενότητα.

Στο Σχήμα 2 δίδονται σχηματικές παραστάσεις του περιγραφικού/ερμηνευτικού αυτού μοντέλου οι οποίες προέρχονται από το συνδυασμό του μοντέλου ταξινόμησης των αναλυτικών προγραμμάτων φυσικών επιστημών με τις τρεις συνιστώσες της σχολικής επιστημονικής γνώσης.



Σχήμα 2. Χαρακτηριστικά παραδοσιακής και καινοτομικής αντίληψης για το αναλυτικό πρόγραμμα φυσικών επιστημών

Τα Σχολικά Εγχειρίδια της Βιολογίας

Το πρώτο εγχειρίδιο Βιολογίας ως διακριτό και ανεξάρτητο επιστημονικό αντικείμενο, που προσπάθησε να αποκοπεί από τα κλασσικά μαθήματα Ζωολογίας, Βοτανικής και Φυσικής Ιστορίας παρουσιάστηκε στη Βρετανία από τον T. H. Huxley, το 1858. Τα πρώτα Βιολογικά εγχειρίδια ήταν το “Course of Practical Instruction in Elementary Biology” των T. Huxley και N. Martin (Huxley & Martin, 1876) και οι δύο τόμοι του “The Principles of Biology” του H. Spencer (Spencer, 1898). Το εγχειρίδιο των Huxley και Martin ήταν υπεύθυνο για την εισαγωγή των πρώτων Βιολογικών μαθημάτων σε Αμερικάνικα κολέγια στις αρχές του 20ου αιώνα (Pauly, 1991). Άλλα κράτη, όπως η Γαλλία και η Γερμανία δημιούργησαν επίσης μαθήματα Βιολογίας στις αρχές του 20ου αιώνα που παρουσίαζαν για πρώτη φορά τη Βιολογία ως ξεχωριστή επιστήμη με τις δικές της αρχές και επιστημονική επάρκεια (Caron, 1988). Διάφοροι ερευνητές (Ralof, 2001; Ellen Roseman στο AAAS, 2000; Chiappetta et al., 1991) καταγράφουν αδυναμία των σχολικών εγχειριδίων της Βιολογίας να βοηθήσουν τους μαθητές στη προσέγγιση της επιστημονικής Βιολογικής γνώσης μέσα στις σχολικές αίθουσες, αν και τα εγχειρίδια χρησιμοποιούνται περίπου κατά το 95% της διδασκαλίας της Βιολογίας (Renner et al., 1990).

Μελέτες σε διαφορετικά κράτη έχουν επιβεβαιώσει πως τα σχολικά εγχειρίδια που περιέχουν ευρεία θεματολογία αποτελούν το σύνθετο χρησιμοποιούμενο υλικό για τη διδασκαλία (Woodward & Elliot, 1990; Chen & Raffan, 1999; Haggarty & Pepin, 2002). Θα πρέπει βέβαια να λαμβάνεται υπόψη πως η πληροφορία που παρουσιάζεται στα σχολικά εγχειρίδια δεν είναι πάντοτε ακριβής (Clifford, 2002). Για το λόγο αυτό, η Αμερικανική Ένωση για την Πρόοδο της Επιστήμης (American Association for the Advancement of Science) διαμέσου του προγράμματος 2061 (Project 2061)

έχει πραγματοποιήσει πρόγραμμα μελέτης και ανάλυσης των Βιολογικών σχολικών εγχειριδίων (AAAS, 2002). Είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς, καθώς αποτελούν τους μεσολαβητές στην εκπαιδευτική διαδικασία, να είναι γνώστες των προβλημάτων και των περιορισμών των σχολικών εγχειριδίων τα οποία χρησιμοποιούνται από τους ίδιους και τους μαθητές τους (Haggarty & Pepin, 2002).

Οι έρευνες στην ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας διαφοροποιούνται κυρίως ως προς τη μεθοδολογία και το αντικείμενο ανάλυσης. Οι Martinez –Gracia et al. (2006) μελέτησαν το περιεχόμενο 34 σχολικών εγχειριδίων σχετικά με το πώς παρουσιάζεται η μοριακή γενετική, χρησιμοποιώντας επεξεργασμένα ερωτήματα που δημιουργήθηκαν από πιλοτική μελέτη και την εμπειρία των ερευνητών. Οι Kearsley & Turner (1999) ανέλυσαν με τη βοήθεια ερωτηματολογίων το εικονογραφικό περιεχόμενο των σχολικών εγχειριδίων Βιολογίας καταγράφοντας ταυτόχρονα την άποψη εκπαιδευτικών και μαθητών για τη χρησιμότητα των εικόνων στη διδασκαλία. Στην ανάλυση των βιολογικών σχολικών εγχειριδίων από την AAAS (AAAS, 2002) γίνεται καταγραφή του περιεχομένου και κατάταξή του σε επιλεγμένες ενότητες βάσει του αν βρίσκεται σε συνάφεια με θεμελιώδεις αρχές της Βιολογικής Επιστήμης. Τέλος, ο Ντέντος (2006) ανέλυσε με τη βοήθεια του προτεινόμενου στην εργασία μας μοντέλου ανάλυσης μια σειρά σχολικών προγραμμάτων σπουδών και εγχειριδίων που εμφανίστηκαν στη Μ. Βρετανία από το 1966 έως το 1997 σχετικά με την έννοια της φωτοσύνθεσης και κατέληξε στο συμπέρασμα πως το μοντέλο αυτό, σε γενικές γραμμές, εξ αιτίας της διακριτικής ικανότητας που διαθέτει, μπορεί να περιγράψει και εξηγήσει διαφορές στον τρόπο που διαφορετικά εγχειρίδια Βιολογίας σε διαφορετικές ιστορικές περιόδους χειρίζονται την σχολική γνώση για τη φωτοσύνθεση.

Μεθοδολογία Έρευνας

Το Δείγμα

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε στα σχολικά εγχειρίδια και τους εργαστηριακούς οδηγούς (όπου αυτοί ήταν διαθέσιμοι) της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο και Λύκειο). Ειδικότερα στη βαθμίδα του Λυκείου, μελετήθηκαν μόνο τα εγχειρίδια που κατατάσσονται στο πεδίο της «Γενικής Παιδείας» καθώς εκείνα των «Κατευθύνσεων» είναι περισσότερο εξειδικευμένα, απευθύνονται σε μικρότερο μαθητικό πληθυσμό και αφορούν κυρίως τομείς της Βιολογίας (Μοριακή και Γενετική) όπου δεν βρίσκει θέση η προς μελέτη έννοια.

Στην παρούσα εργασία αναλύθηκαν 13 (δεκατρία) σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας που χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση από το 1979 έως το 2007. Στο Παράρτημα Α καταγράφονται τα σχολικά εγχειρίδια καθώς ο κωδικός αναφοράς του εκάστοτε σχολικού εγχειριδίου. Η επιλογή κωδικού αναφοράς έγινε για λόγους ευκολίας.

Επιπλέον αναλύθηκαν και 7 (επτά) εργαστηριακοί οδηγοί που συνοδεύουν συγκεκριμένα σχολικά εγχειρίδια. Στο Παράρτημα Β καταγράφονται οι εργαστηριακοί οδηγοί καθώς και ο κωδικός αναφοράς του εκάστοτε κωδικού. Η επιλογή κωδικού αναφοράς έγινε για λόγους ευκολίας.

Το Εργαλείο Καταγραφής Δεδομένων

Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση που απαιτεί η παρούσα μελέτη θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας τρόπος συλλογής των εμπειρικών δεδομένων, καταγραφής στοιχείων και αναφορών που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια και στους εργαστηριακούς οδηγούς σχετικά με την έννοια της θρέψης. Έτσι, για τα σχολικά εγχειρίδια επιχειρήθηκε ο εντοπισμός της θέσης, του περιεχόμενου και της μορφής των δεδομένων σχετικά με τη σχολική γνώση του πεδίου της θρέψης στο εκπαιδευτικό επίπεδο που μας ενδιαφέρει και στο εκπαιδευτικό υλικό που αναλύεται σε κάθε περίπτωση.

Θέση: Εντοπισμός της έννοιας είτε σε μια είτε σε περισσότερες θεματικές ενότητες ή υποενότητες που μελετούν την έννοια της θρέψης, ώστε να διαπιστωθεί η συνοχή ή η διασπορά της έννοιας της θρέψης στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες και χρονολογίες.

Κατανομή: Καταγραφή των επιμέρους θεματικών υποομάδων στις οποίες χωρίζεται η γενικότερη αναφορά στην έννοια της θρέψης.

Περιεχόμενο: Προσδιορίζεται η εννοιολογική, μεθοδολογική και πολιτισμική προσέγγιση της έννοιας της θρέψης. Στην ουσία, η έρευνα θα ψάξει για φράσεις - κλειδιά, προτάσεις ή περιλήψεις που θα αποκωδικοποιούν το εννοιολογικό πλαίσιο των σχολικών εγχειριδίων, θα αποκαλύπτουν τη μεθοδολογική προσέγγιση και θα φωτίζουν σχετικά με τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά των εργαλείων ανάλυσης.

Μορφή: Εντοπισμός τρόπου έκφρασης είτε στο κυρίως κείμενο του σχολικού εγχειριδίου είτε στις πειραματικές ασκήσεις, στα διαγράμματα/φωτογραφίες, στις εικόνες/λεζάντες ή στις ασκήσεις/προβλήματα, καθώς και την έκταση της αναφοράς, δηλαδή το πόσο αναλυτική ή περιληπτική, εκτενής ή συνοπτική, συνεχής ή αποσπασματική είναι η μελέτη της έννοιας της θρέψης.

Παρατηρήσεις: Γίνεται μία πρώτη αποτίμηση του εκάστοτε εμπειρικού δεδομένου ώστε να οδηγηθεί η μελέτη στη συνολική θεώρηση και την επιλογή της αντίληψης που υπηρετεί το εκάστοτε εγχειρίδιο.

Τα δεδομένα αυτά εισήχθησαν σε ένα πίνακα που αποτέλεσε το εργαλείο καταγραφής για τα σχολικά εγχειρίδια, ένα ενδεικτικό παράδειγμα του οποίου φαίνεται παρακάτω (Πίνακας 1, δεδομένα από το σχολικό εγχειρίδιο Γ_2001).

Για τους εργαστηριακούς οδηγούς, προκειμένου να διαπιστωθεί το είδος της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθείται σε εργαστηριακές ασκήσεις που σχετίζονται με την έννοια της θρέψης, καταγράφηκαν ο τίτλος της άσκησης, μια σύντομη περιγραφή της, τα χαρακτηριστικά πειραματικής διαδικασίας και το είδος μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθεί.

Πίνακας 1. Καταγραφή αναφορών με τη χρήση του Εργαλείου Ανάλυσης

Ενότητα	Υποενότητα	Περιεχόμενο		Μορφή		Παρατηρήσεις	
		Χαρακτηριστικό	Τύπος	Φράσεις - Λέξεις Κλειδιά	Τρόπος παρουσίασης		Έκταση αναφορά
Ανθρώπος και Περιβάλλον	Το οικοσύστημα	Εννοιολογικό	Οικολογικό	αρπακτικά, εντοπισμός λείας	Κείμενο	Πρόταση	
			Δομή - Λειτουργία	τα αρπακτικά έχουν σειρά χαρακτηριστικών, που τα διευκολύνουν στον εντοπισμό της λείας τους, στη σύλληψη και τη θανάτωσή της. Δεν μπορούν να τραφούν με σπόρους. Μπορεί, όμως, με σπόρους να τραφεί η καρδερίνα με το ειδικά προκατασκευασμένο ράμφος της	Κείμενο	Παράγραφος	
			Οικολογικό	αυτότροφοι, ετερότροφοι, παραγωγοί, καταναλωτές, αποικοδομητές, πρωτογενείς ή δευτερογενείς ή τριτογενείς ή κορυφαίοι καταναλωτές	Κείμενο – Γράφημα	Παράγραφοι	
			Ενεργειακό	απόκτηση ενέργειας διαμέσου της τροφής, φωτοσύνθεση			
			Οικολογικό	τροφικές αλυσίδες, τροφικές πυραμίδες, τροφικά πλέγματα	Κείμενο – Γράφημα		Ημι-ποσοτική προσέγγιση μεταφοράς ενέργειας με βοήθεια τροφικών πυραμίδων, αλυσίδων και πλεγμάτων
			Ενεργειακό	μείωση ενέργειας καθώς περνάει από τα κατώτερα προς τα ανώτερα τροφικά επίπεδα	Κείμενο – Γράφημα		
			Οικολογικό - Ενεργειακό	φαινόμενο βιοσυσσώρευσης, μείωση βιομάζας, διατήρηση αδιάσπαστης της μη-τοξικής ουσίας	Κείμενο – Γράφημα		

συνεχίζεται

Ενότητα	Περιεχόμενο			Μορφή		Παρατηρήσεις	
	Υποενότητα	Χαρακτηριστικό	Τύπος	Φράσεις - Λέξεις Κλειδιά	Τρόπος παρουσίασης		Έκταση αναφορά
	Βιογεωχημικοί κύκλοι						
	Πολιτισμικό	Καθημερινότητα	υπερκατανάλωση, διατροφή, αναπτυγμένες κοινωνίες, πρόβλημα παγκόσμιας πείνας	Κείμενο – Ημι-ποσοτικό παράδειγμα	Παράγραφος	Μονόδρομη κατεύθυνση από το οικολογικό εννοιολογικό πλαίσιο προς το πολιτισμικό χαρακτηριστικό	
	Ενωσιολογικό	Οικολογικό - Ενεργειακό	... οι ετετρότροφοι οργανισμοί εξαρτώνται από τους αυτότροφους για την πρόσληψη της απαραίτητης ενέργειας	Κείμενο	Πρόταση		

Στη συνέχεια δίδονται παραδείγματα σχετικά με τον τρόπο που εξήχθησαν τα διάφορα χαρακτηριστικά της σχολικής γνώσης μέσα από τις καταγραφές δεδομένων του εργαλείου που παρουσιάσαμε.

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά της Παραδοσιακής Αντίληψης:

Στο σχολικό εγχειρίδιο Γ_1979 η έννοια της θρέψης δεν αποτελεί μία ενότητα στην οποία περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της, αλλά παρουσιάζεται διάσπαρτα σε διαφορετικές ενότητες (διασπορά της έννοιας): σε αυτή που σχετίζεται με τις «Λειτουργίες των οργανισμών» και ειδικότερα στην υποενότητα της «Φωτοσύνθεσης» και στην ενότητα της «Οικολογίας» όπου σε επιμέρους υποενότητες («Οργανισμοί», «Θήραμα – Θηρευτής και Αλυσίδες Τροφής», «Καταστροφή του Περιβάλλοντος») παρουσιάζονται δεδομένα από όλα τα τρία εννοιολογικά πλαίσια (οικολογικό – «...οι ετερότροφοι οργανισμοί..., ...ο ανταγωνισμός για τροφή..., ...οι παραγωγοί..., ...η τροφική πυραμίδα...», ενεργειακό – «...τροφές πλούσιες σε ενέργεια..., ...αποθήκες ενέργειας...», βιοχημικό – «...περιγραφή της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης...») (ανάμιξη διαφορετικών εννοιολογικών πλαισίων). Επιπλέον, δεν υπάρχει οποιαδήποτε μεθοδολογική αναφορά, ενώ η μοναδική χρήση πολιτισμικού στοιχείου («...ιστορικά στοιχεία με αναφορές στη νεολιθική εποχή μέχρι και τη σημερινή γεωργική και κτηνοτροφική πρακτική...») που καταγράφηκε, έγινε χωρίς να υπάρχει κάποια οργανική σύνδεση μεταξύ εννοιολογικών και πολιτισμικών χαρακτηριστικών (υποβαθμισμένη χρήση πολιτισμικών χαρακτηριστικών). Στον εργαστηριακό οδηγό ΕΡΓ_γ_2001 και στις τέσσερις εργαστηριακές ασκήσεις («Προσδιορισμός Απλών Σακχάρων και Δισακχαριτών», «Προσδιορισμός Αμύλου», «Προσδιορισμός Λιπών», «Προσδιορισμός Πρωτεϊνών») οι μαθητές οφείλουν να ακολουθήσουν την ίδια διαδικασία: λαμβά-

νουν συγκεκριμένες οδηγίες, βήμα - βήμα για να υλοποιήσουν τα πειράματα. Επιπλέον στην εργαστηριακή άσκηση «Προσδιορισμός Απλών Σακχάρων και Δισακχαριτών» τους ζητείται η δημιουργία πίνακα δεδομένων και ακολουθεί κατασκευή γραφικών παραστάσεων. Στην τέταρτη άσκηση, «Προσδιορισμός Πρωτεϊνών», γίνεται ποιοτική καταγραφή των εμπειρικών δεδομένων, καθώς η παρουσία ή όχι πρωτεΐνης καθορίζεται από την ένταση της οσμής. Τα χαρακτηριστικά που επισημάνθηκαν αποκαλύπτουν τη χρήση της επαγωγικο - εμπειριστικής προσέγγισης για τη μεθοδολογική συνιστώσα.

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά της Καινοτομικής Αντίληψης:

Στο σχολικό εγχειρίδιο α_2001 η έννοια της θρέψης παρουσιάζεται ως ένα από τα χαρακτηριστικά των έμβιων όντων το οποίο απαιτεί περαιτέρω ανάλυση. Σε αυτό το εγχειρίδιο εντοπίζονται τρεις ενότητες, όπου εισάγεται η προς μελέτη έννοια: «Από το κύτταρο στον οργανισμό» με υποενότητες «Χαρακτηριστικές λειτουργίες των Ζωντανών Οργανισμών: Πρόσληψη Τροφής» και «Χαρακτηριστικές λειτουργίες των Ζωντανών Οργανισμών: Αναπνοή» και «Κύτταρο: η βασική Δομική και Λειτουργική Μονάδα», «Θρέψη» με υποενότητες «Εισαγωγή» και «Πώς εξασφαλίζουν οι Οργανισμοί την Τροφή τους;» και «Η διάσπαση της Τροφής» και «Τροφικές αλυσίδες - Τροφικά Πλέγματα» και «Η διαδικασία της Θρέψης στα Φυτά: Φωτοσύνθεση» και «Η Θρέψη στους Μονοκύτταρους Οργανισμούς» και «Η Θρέψη στα Ασπόνδυλα» και «Πρόσληψη Τροφής - Πέψη - Απέκκριση στα Σπονδυλωτά» και «Η Θρέψη στον Άνθρωπο», «Αναπνοή - Ανταλλαγή Αερίων» με υποενότητες «Εισαγωγή» και «Η Αναπνοή στα Φυτά» και «Η Αναπνοή στους Μύκητες» και «Η Αναπνοή στον Άνθρωπο». Έτσι σε ξεχωριστή ενότητα, επιλέγεται κυρίαρχα η μελέτη της έννοιας της θρέψης (διαμόρφωση ευρέων θεματικών ενοτήτων) και πάλι όχι τυχαία αλλά με κριτήριο τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας οργανωμένων βιολογικών συστημάτων από το επίπεδο των υποκυτταρικών σχηματισμών μέχρι εκείνο των σύνθετων οικοσυστημάτων. Τα διάφορα εννοιολογικά πλαίσια που χρησιμοποιούνται, καθώς βρίσκονται ενταγμένα σε επιλεγμένες υποενότητες δεν δημιουργούν σύγχυση, αφού η εκάστοτε υποενότητα αποτελεί και μία ευρεία θεματική ενότητα όπου διαπραγματεύεται η έννοια (εις βάθος πραγμάτευση εννοιολογικού πλαισίου). Όσον αφορά την πολιτισμική συνιστώσα διαπιστώνονται εννέα καταγραφές που προέρχονται από την καθημερινότητα (π.χ. «...οργανισμοί από την καθημερινότητά μας: σκίουρος, αρκούδα, πεύκο, πτηνό, μύκητες, σάπιο φρούτο, μανιτάρια...», «...η σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στη Γη...» σε ξεχωριστό έγχρωμο πλαίσιο, «...τα δίθυρα αποτελούν τροφή πλούσια σε πρωτεΐνες... Κατανάλωση από άνθρωπο... Ύδρα...», «...χρησιμοποιούνται τροφές που καταναλώνουμε καθημερινά και παρουσιάζονται η περιεκτικότητά τους σε ενέργεια, πρωτεΐνες, λίπη, υδατάνθρακες...» σε ξεχωριστό πίνακα), την ιστορία του ανθρώπου («...Η θρέψη στο χρόνο...»), τη μυθολογία («...το μέλι στη μυθολογία ως τροφή...») όμως οι περισσότερες δείχνουν απουσία οργανικής σύνδεσης μεταξύ πολιτισμικού και εννοιολογικού περιεχομένου ή μονόδρομη κατεύ-

θυνη από το εννοιολογικό (οικολογικό ή ενεργειακό) στο πολιτισμικό. Μόνο σε μία περίπτωση παρατηρείται οργανική σύνδεσή τους: όταν με αφετηρία τα είδη τροφής παρουσιάζεται η έννοια στο ενεργειακό και βιοχημικό πλαίσιο (οργανική ένταξη της πολιτισμικής συνιστώσας).

Αποτελέσματα Ανάλυσης

Σχολικά Εγχειρίδια

Μελετώντας το σύνολο του εμπειρικού υλικού που έχει καταγραφεί (Στασινάκης, 2007), συνοψίζουμε τα δεδομένα στον Πίνακα 2, όπου καταγράφονται τα χαρακτηριστικά των δύο αντιλήψεων (παραδοσιακή, καινοτομική) η ύπαρξη των οποίων ταυτοποιήθηκε κατά την μελέτη των εγχειριδίων.

Πίνακας 2. Σχολικά εγχειρίδια και είδος προσέγγισης που ακολουθούν

A/A	Κωδικός	Βαθμίδα	Χρονολογία Έκδοσης	Προσέγγιση
1	Γ_1979	Γ Λυκείου	1979	Παραδοσιακή
2	Β_1989	Β Λυκείου	1989	Παραδοσιακή
3	Γ_1997	Γ Λυκείου	1997	Παραδοσιακή
4	Β_1998	Β Λυκείου	1998	Παραδοσιακή
5	Γ_1999	Γ Λυκείου	1999	Παραδοσιακή
6	Γ_2001	Γ Λυκείου	2001	Παραδοσιακή
7	Γ_2003	Γ Λυκείου	2003	Παραδοσιακή
8	γ_1980	Γ Γυμνασίου	1980	Παραδοσιακή
9	γ_1982	Γ Γυμνασίου	1982	Παραδοσιακή
10	α_2001	Α Γυμνασίου	2001	Παραδοσιακή
11	γ_2001	Γ Γυμνασίου	2001	Παραδοσιακή
12	α_2007	Α Γυμνασίου	2007	Καινοτομική
13	γ_2007	Γ Γυμνασίου	2007	Παραδοσιακή

Πιο συγκεκριμένα για το εγχειρίδιο της Α Γυμνασίου έκδοσης το 2007 παρατηρείται πως η έννοια της θρέψης αποκτά κάποια ιδιαίτερη βαρύτητα. Κατ' αρχάς διαπιστώνεται πως η εισαγωγή της έννοιας δεν γίνεται τυχαία ή επιλεκτικά, αλλά παρουσιάζεται (στην ενότητα «Οργάνωση της Ζωής») ως ένα από τα χαρακτηριστικά των έμβιων όντων το οποίο απαιτεί περαιτέρω ανάλυση. Έτσι σε ξεχωριστή ενότητα («Πρόσληψη Ουσιών και Θρέψη», υποενότητες «Πρόσληψη Ουσιών και Πέψη» και «Η Παραγωγή Θρεπτικών Ουσιών στα Φυτά - Η φωτοσύνθεση» και «Η Πρόσληψη Ουσιών και η Πέψη στους Μονοκύτταρους Οργανισμούς» και «Η Πρόσληψη Ουσιών και η Πέψη στους Ζωικούς Οργανισμούς» και «Η Πρόσληψη Ουσιών και η Πέψη στον Άνθρωπο»), επιλέγεται η μελέτη της έννοιας της θρέψης και πάλι όχι τυχαία αλλά με

κριτήριο τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας οργανωμένων βιολογικών συστημάτων από το επίπεδο των υποκυτταρικών σχηματισμών μέχρι εκείνο των σύνθετων οικοσυστημάτων. Για να ενισχυθεί αυτή η επιλογή, παρατίθεται κεντρικό «σαλόνι» (σελίδες 42 – 43) όπου φαίνονται οι διαδικασίες πρόσληψης τροφής ανάλογα με το ταξινομικό επίπεδο του οργανισμού που μελετάται. Βέβαια διαπιστώνεται η εμφάνιση και των υπολοίπων τριών εννοιολογικών πλαισίων (ενεργειακό – «...απαιτείται ενέργεια. Αυτή εξασφαλίζεται από τη διάσπαση χημικών ουσιών τις οποίες..., ...με τη φωτοσύνθεση εγκλωβίζεται ενέργεια στη γλυκόζη..., ...ο οργανισμός μας χρησιμοποιεί τις ουσίες αυτές για να εξασφαλίζει ενέργεια, να αναπτύσσεται, να διατηρεί τη δομή του, να εκτελεί φυσιολογικά τις λειτουργίες του...», οικολογικό – «...τα θηλαστικά μπορεί να είναι σαρκοφάγα (γάτα) ή φυτοφάγα (λαγός)... Ορισμένα φυτοφάγα ονομάζονται μηρυκαστικά..., ...τα φυτά αποτελούν τροφή για τους φυτοφάγους οργανισμούς οι οποίοι με τη σειρά τους αποτελούν τροφή για άλλους οργανισμούς...», βιοχημικό – «...οι πολύπλοκες χημικές ουσίες που αποτελούν την τροφή υφίστανται διαδοχικές διασπάσεις..., ...διοξειδίο του άνθρακα, νερό, γλυκόζη, οξυγόνο, ηλιακή ενέργεια..., ...αφού προσλάβουν την τροφή τους, τη διασπούν στο εσωτερικό του μοναδικού τους κυττάρου...»), όμως η έκτασή τους είναι μικρή (συνήθως προτάσεις ή παράγραφοι) και σίγουρα δεν καθορίζουν τη δομή της ενότητας, όπως γίνεται με το κυρίαρχο πλαίσιο της Δομής – Λειτουργίας. Όσον αφορά την πολιτισμική διάσταση, διαπιστώθηκαν αναφορές από την καθημερινότητα («...ενέργεια για κίνηση αυτοκινήτου όπως και οι οργανισμοί, θάμνοι, σαύρα, αποικοδομητές σε πεσμένα φύλλα...», «...Η σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στη Γη...», «...θα πρέπει καθημερινά να καταναλώνουμε ποικιλία τροφών. Θα πρέπει να έχουμε δηλαδή μία ισορροπημένη διατροφή...») και την Ιστορία των Φ.Ε. «...Πείραμα 1956 για την αναγκαιότητα του φθορίου...», «...Πείραμα Ολλανδού Βαν Χέλμοντ, που οδήγησε στην ανακάλυψη της φωτοσύνθεσης...») που στις περισσότερες περιπτώσεις το πολιτισμικό χαρακτηριστικό αποτελεί αφετηρία για την προσέγγιση της έννοιας (οικολογικό, ενεργειακό πλαίσιο). Η ανάλυση διαπιστώνει πως τα καθημερινά προβλήματα και οι καθημερινές ανθρώπινες συνήθειες αποτελούν σημεία εκκίνησης για την παρουσίαση των εννοιών, όπως καθορίζει και απαιτεί και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΦΕΚ 304, 2003), το οποίο καθόρισε τη δομή και το περιεχόμενο αυτού του σχολικού εγχειριδίου. Η μεθοδολογική συνιστώσα δεν καταγράφεται στην ανάλυση του σχολικού εγχειριδίου όμως από την ανάλυση του εργαστηριακού οδηγού (όπως φαίνεται στην επόμενη υποενότητα) που συνοδεύει το παρόν εγχειρίδιο, διαπιστώνεται η παρουσία της επαγωγικο – εμπειριστικής προσέγγισης. Αν σκεφτούμε πως το σχολικό εγχειρίδιο αυτό απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 12 - 13 ετών, η επαγωγικό – εμπειριστική προσέγγιση φαίνεται να αποτελεί επιλογή, λόγω της αδυναμίας των παιδιών αυτής της ηλικίας να προσεγγίσουν αφαιρετικά δραστηριότητες που θα απαιτούσε η υποθετικο - παραγωγική προσέγγιση και επιπλέον λόγω της φιλοσοφίας του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών («... οι εκπαιδευτικές διαδικασίες που απαιτούν μεγάλο βαθμό αφαίρεσης θα πρέπει να εισάγονται σταδιακά και να αξιοποιούνται σε διαρκώς αυξανόμενο βαθμό στις υψηλότερες εκπαιδευτικές βαθμίδες...», σελ. 4261,

ΦΕΚ 304). Η παρουσία αυτών των στοιχείων δημιουργεί μια διχογνωμία αναφορικά με την κατάταξη του εκπαιδευτικού αυτού υλικού σε μια κατηγορία. Σίγουρα η παραδοσιακή αντίληψη δεν μπορεί να ερμηνεύσει αυτό το σχολικό εγχειρίδιο, καθώς λείπει η διασπορά της έννοιας σε πολλές ενότητες όπως είχε παρατηρηθεί σε όλα τα υπόλοιπα σχολικά εγχειρίδια, ενώ το κριτήριο της δομής – λειτουργίας καθορίζει τις υποενότητες που αναλύουν τη βασική έννοια. Είναι διαπιστωμένη η σημασία της καθημερινότητας για το εν λόγω σχολικό εγχειρίδιο, όμως από την άλλη, δεν θα ήταν επιτυχής η κατάταξη του στην καινοτομική αντίληψη γιατί κυριαρχεί η επαγωγική αντίληψη στη μεθοδολογική διάσταση. Αν θα έπρεπε, ωστόσο, το εκπαιδευτικό αυτό υλικό να καταταγεί σε κάποια προσέγγιση, αυτή θα ήταν η καινοτομική, καθώς ο επαγωγισμός αιτιολογείται ως οργανική συνέπεια των αρχών του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών.

Από τις επιμέρους αναλύσεις και των υπολοίπων εγχειριδίων, προκύπτει ο Πίνακας 3, όπου παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα διάφορα στοιχεία του μοντέλου σχετικά με τις τρεις συνιστώσες της επιστήμης: την εννοιολογική, τη μεθοδολογική και την πολιτισμική.

Από την ανάλυση του συνόλου των σχολικών εγχειριδίων, διαπιστώνεται πως μονάχα για ένα (Α΄ Γυμνασίου 2007) μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι οι αναφορές που συλλέχθηκαν δικαιολογούν την παρουσίαση της έννοιας της θρέψης, με χαρακτηριστικά της καινοτομικής αντίληψης. Και αυτό, με την παρατήρηση ότι κυρίως ικανοποιεί την εννοιολογική και πολιτισμική συνιστώσα του μοντέλου, καθώς μεθοδολογικά κινείται προς παραδοσιακές προσεγγίσεις (κυριαρχεί η επαγωγή).

Τα σχολικά εγχειρίδια α_2007 και γ_2007 έχουν δημιουργηθεί βάσει του Α.Π.Σ. για το Γυμνάσιο, του 2003 (ΦΕΚ 304, 2003). Τα εγχειρίδια α_2001 και α_2007 έχουν δημιουργηθεί βάσει του Α.Π.Σ. για το Γυμνάσιο, του 1995. Τα εγχειρίδια Β_1998, Γ_1999, Γ_2001, Γ_2003 έχουν δημιουργηθεί βάσει του Προγράμματος Σπουδών Βιολογίας Ενιαίου Λυκείου του 1998 (Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας Ενιαίου Λυκείου, 1998).

Εργαστηριακοί Οδηγοί

Κατά την ανάλυση στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν και οι εργαστηριακοί οδηγοί, που συνοδεύουν ορισμένα σχολικά εγχειρίδια (όπου αυτοί ήταν διαθέσιμοι). Σκοπός της ανάλυσης των εργαστηριακών οδηγών ήταν να διαπιστωθεί η εμπειρικό – επαγωγική ή υποθετικό - παραγωγική πρακτική της μεθοδολογικής συνιστώσας. Τα αποτελέσματα από αυτήν την ανάλυση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την τελική κατάταξη του αντίστοιχου σχολικού εγχειριδίου σε κάποια από τις τρεις αντιλήψεις που προτείνει το πρότυπο ταξινόμησης.

Πίνακας 3. Σχολικά εγχειρίδια και χαρακτηριστικά κάθε συνιστώσας

A/A	Κωδικός	Εννοιολογικό	Μεθοδολογικό	Πολιτισμικό
1	Γ_1979	Διασπορά, Ανάμιξη	Επαγωγικό - εμπειρική	Υποβάθμιση, μικρής έκτασης αναφορά
2	B_1989	Διασπορά, Ανάμιξη	—	Υποβάθμιση
3	Γ_1997	Διασπορά, Ανάμιξη	Επαγωγικό - εμπειρική	Υποβάθμιση, μικρής έκτασης αναφορά
4	B_1998	Ανάμιξη	Επαγωγικό - εμπειρική	Υποβάθμιση, μικρής έκτασης αναφορά
5	Γ_1999	Ανάμιξη	—	Υποβάθμιση, μικρής έκτασης αναφορά
6	Γ_2001	Διασπορά, Ανάμιξη	Επαγωγικό - εμπειρική	Υποβάθμιση, μικρής έκτασης αναφορά
7	Γ_2003	Διασπορά	Επαγωγικό - εμπειρική & Υποθετικό - παραγωγική	Περιορισμένη αναφορά, οργανική σύνδεση με εννοιολογικό
8	γ_1980	Διασπορά	—	—
9	γ_1982	Ανάμιξη	—	Περιορισμένη αναφορά, οργανική σύνδεση με εννοιολογικό
10	α_2001	Ευρεία εννοιολογική ενότητα	Επαγωγικό - εμπειρική	Αρκετές αναφορές, απουσία οργανικής σύνδεσης με εννοιολογικό
11	γ_2001	Διασπορά, Ανάμιξη	Επαγωγικό - εμπειρική	—
12	α_2007	Ευρεία εννοιολογική ενότητα	Επαγωγικό - εμπειρική	Στις περισσότερες αναφορές παρατηρείται οργανική σύνδεση πολιτισμικού με εννοιολογικό
13	γ_2007	Διασπορά, Ανάμιξη	Επαγωγικό - εμπειρική	Υποβάθμιση, μικρής έκτασης αναφορά

Ειδικότερα, για έναν από τους εργαστηριακούς οδηγούς, της Γ Γυμνασίου έκδοσης 2007 υπάρχει μία εργαστηριακή άσκηση, «Μέτρηση του ρυθμού Αποικοδόμησης του Χαρτιού» που σχετίζεται με τη θρέψη. Αν και οι μαθητές λαμβάνουν συγκεκριμένες οδηγίες για να υλοποιήσουν το πείραμα, δεν καθορίζονται παράγοντες όπως «ποιότητα του εδάφους», «είδος οργανικής ύλης», «είδος του οικοσυστήματος» οι οποίοι διαφοροποιούν τα αποτελέσματά τους. Με το φύλλο εργασίας που πρέπει να συμπληρώσουν οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν διάφορα προβλήματα, ως αποτέλεσμα των παρατηρήσεών τους και να καταλήξουν στο συμπέρασμα σχετικά με τις συνθήκες περιβάλλοντος που επιταχύνουν την αποικοδόμηση του υλικού. Η ανάλυ-

ση του εργαστηριακού οδηγού φανερώνει στοιχεία της επαγωγικο – εμπειριστικής προσέγγισης.

Από την ανάλυση και των υπολοίπων οδηγών προκύπτει ο Πίνακας 4 όπου φαίνονται συνολικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης:

Πίνακας 4. Εργαστηριακοί Οδηγοί και είδος προσέγγισης που ακολουθούν

A/A	Κωδικός	Βαθμίδα	Χρονολογία Έκδοσης	Μεθοδολογία
1	B_1998	B Λυκείου	1998	Επαγωγικο - εμπειριστική
2	Γ_2001	Γ Λυκείου	2001	Επαγωγικο - εμπειριστική
3	α_2001	A Γυμνασίου	2001	Επαγωγικο - εμπειριστική
4	γ_2001	Γ Γυμνασίου	2001	Επαγωγικο - εμπειριστική
5	Γ_2003	Γ Λυκείου	2003	Επαγωγικο - εμπειριστική
6	α_2007	A Γυμνασίου	2007	Επαγωγικο - εμπειριστική
7	γ_2007	Γ Γυμνασίου	2007	Επαγωγικο - εμπειριστική

Από την ανάλυση των εργαστηριακών οδηγών διαπιστώνεται πως σε γενικές γραμμές, η εμπειρικο – επαγωγική μεθοδολογική προσέγγιση ακολουθείται από τις προτεινόμενες εργαστηριακές ασκήσεις. Αυτή η διάσταση της μεθοδολογικής συνιστώσας, αποτελεί χαρακτηριστικό της παραδοσιακής αντίληψης για τα σχολικά εγχειρίδια, σύμφωνα με το μοντέλο ανάλυσης που χρησιμοποιήσαμε.

Συμπεράσματα

Από τα 13 σχολικά εγχειρίδια που αναλύθηκαν, τα 12 διαπιστώθηκε ότι παρουσιάζουν χαρακτηριστικά της παραδοσιακής αντίληψης για τη σχολική εκδοχή της επιστημονικής γνώσης σχετικά με την έννοια της ‘Θρέψης’ και μόνο ένα, αυτό της Α΄ Τάξης του Γυμνασίου του 2007, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι εμφανίζει χαρακτηριστικά που στο σύνολό τους τείνουν προς την καινοτομική αντίληψη.

Διαχρονικά διαπιστώνεται πως με εξαίρεση δύο σχολικά εγχειρίδια (α_2001 και α_2007) η έννοια της ‘Θρέψης’, δεν μελετάται ως ξεχωριστή ενότητα παρά μόνο ως απλή αναφορά σε ενότητες που σχετίζονται με τα οικοσυστήματα και το μεταβολισμό των οργανισμών. Στο εγχειρίδιο α_2001 (για πρώτη φορά, χρονολογικά) και στο α_2007 η έννοια της ‘Θρέψης’ αποτελεί ευρεία ενότητα στην οποία μελετώνται όλες οι παράμετροι της σε επιμέρους υποενότητες οι οποίες προκύπτουν με εφαρμογή της βασικής βιολογικής αρχής «δομή - λειτουργία».

Τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά δεν αποτελούν οργανικό μέρος της διδασκαλίας (ως αφετηρία για την προσέγγιση της γνώσης) στα σχολικά εγχειρίδια που εξετάσαμε, ενώ μονάχα σε ένα (α_2007) παρατηρήθηκε συχνή χρήση αναφορών από την καθη-

μερινότητα ως αφετηρία για τις προσεγγίσεις της έννοιας. Επίσης τα εγχειρίδια του Λυκείου κάνουν περιορισμένη χρήση της πολιτισμικής συνιστώσας σε αντίθεση με αυτά του Γυμνασίου όπου διαπιστώνεται η αναγκαιότητα σύνδεσης της καθημερινότητας με την επιστήμη. Επιπλέον, διαπιστώνεται πως τα τελευταία χρόνια γίνεται μεγαλύτερη προσπάθεια εισαγωγής πολιτισμικών χαρακτηριστικών στα σχολικά εγχειρίδια.

Σε όλα τα εγχειρίδια και τους εργαστηριακούς οδηγούς που αναλύθηκαν καταγράφεται ο εμπειρικό – επαγωγικός συλλογισμός ως διαδικασία της μεθοδολογικής προσέγγισης (μόνο σε μία καταγραφή διαπιστώθηκε η χρήση του υποθετικό – παραγωγικού συλλογισμού). Η διαπίστωση αυτή, σχετικά με τη μεθοδολογία επιβεβαιώνει αυτό που υποστηρίζει ο Κουλαϊδής (2001): «...εμπειρικό – επαγωγική εικόνα... φαίνεται να είναι αυτή που σε μεγάλο βαθμό διαμορφώνει την αντίληψη για το τι είναι Επιστήμη, τι μετρά ως επιστημονική γνώση σε όλες εκείνες τις ομάδες που εμπλέκονται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών...» (σελ. 279). Η διαχρονική ανάλυση των εγχειριδίων αποκαλύπτει πως η παραδοσιακή αντίληψη είναι κυρίαρχη, αν και σε ένα μοναδικό εγχειρίδιο (α_2007) εμφανίζεται για πρώτη φορά η καινοτομική αντίληψη με κάποιες όμως αδυναμίες στη μεθοδολογική συνιστώσα (επαγωγικός – εμπειρικός τρόπος προσέγγισης).

Από τα δύο σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας που χρησιμοποιούνται από το Σεπτέμβριο του 2007 στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και ειδικότερα στο Γυμνάσιο, αυτό που απευθύνεται στη Γ' Τάξη (γ_2007) ακολουθεί την παραδοσιακή αντίληψη και εκείνο των μαθητών της Α' Τάξης (α_2007) την καινοτομική αντίληψη. Η σημαντική διαφοροποίηση των δύο εγχειριδίων ως προς τη διαχείριση της έννοιας της 'Θρέψης' είναι πως στο σχολικό εγχειρίδιο α_2007 η έννοια αποτελεί κεντρική επιλογή μίας ενότητας, αποτελεί το κυρίαρχο θέμα πάνω στο οποίο αναπτύσσεται η υπόλοιπη ενότητα. Επιπλέον, καταγράφεται η προσπάθεια συσχέτισης της έννοιας με την καθημερινότητα, ώστε οι μαθητές με αφετηρία δικά τους βιώματα να προσπαθήσουν να προσεγγίσουν τη γνώση. Στο εγχειρίδιο γ_2007, τα χαρακτηριστικά της παραδοσιακής αντίληψης είναι παρόντα: διασπορά της έννοιας σε διαφορετικές ενότητες, υποβάθμιση της πολιτισμικής συνιστώσας, έντονη ανάμιξη εννοιολογικών πλαισίων. Θα πρέπει βέβαια να αναφερθεί πως και στα δύο εγχειρίδια επικρατεί η επαγωγικό – εμπειριστική μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία θα μπορούσε να αιτιολογηθεί ως επιλογή για το εγχειρίδιο α_2007 το οποίο απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 12 - 13 ετών, καθώς έτσι προτείνει και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΦΕΚ 304, 2003).

Η ανάλυση των κειμένων των σχολικών εγχειριδίων και των εργαστηριακών οδηγιών δείχνει ότι το μοντέλο ταξινόμησης με τις τρεις κατηγορίες μπορεί να εφαρμοστεί και για την ανάλυση της έννοιας της 'Θρέψης' στα σχολικά εγχειρίδια και τους εργαστηριακούς οδηγούς της Βιολογίας, που διδάσκονται στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Το μοντέλο ανάλυσης (Κολιόπουλος, 2006) αποδεικνύεται να είναι εφαρμόσιμο και στη συγκεκριμένη έννοια (Θρέψη) που αναλύθηκε στην παρούσα μελέτη. Υπό το

πρίσμα της παραπάνω ανάλυσης, δεν κρίνεται αναγκαία η πρόταση ή παρουσίαση ενός καινούργιου ή τελείως διαφορετικού εργαλείου ανάλυσης. Ίσως η μόνη διαφοροποίηση που θα μπορούσε να προταθεί, ειδικότερα για έννοιες της Βιολογίας είναι η συλλογή εμπειρικού υλικού για το εννοιολογικό πλαίσιο να γίνει με τη βοήθεια της εννοιολογικής χαρτογράφησης ή χαρτών εννοιών (Στασινάκης & Πρωτοπαπαδάκη, 2007).

Η προσέγγιση αυτή θα μπορούσε να λειτουργήσει συμπληρωματικά με το εργαλείο ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε ή κατά μόνας, καθώς μπορεί να αποτυπώσει ευκολότερα τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών. Με τους εννοιολογικούς χάρτες επιτυγχάνεται η αναπαράσταση του εννοιολογικού περιεχομένου (Kinchin, 2001), διαδικασία που ειδικότερα στη Βιολογία είναι περισσότερο επιτακτική όπου το εννοιολογικό περιεχόμενο είναι πλούσιο, συχνά εμπλουτισμένο με πολλές έννοιες και παραδείγματα (Schmid & Telaro, 1990). Στη βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά η χρήση της εννοιολογικής χαρτογράφησης για τη συλλογή εμπειρικού υλικού που αφορά τα διάφορα εννοιολογικά πλαίσια που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία του «διδακτικού μετασχηματισμού» (Novak & Cañas, 2006; Hay & Kinchin, 2006; Kinchin, 2000; Sen, 2002; Mintzes et al., 2001; Erduran, 1996).

Τα αποτελέσματα της εργασίας θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην προσπάθεια αξιολόγησης των σχολικών εγχειριδίων, καθώς επίσης και να καταθέσουν στη συζήτηση που γίνεται για το «διδακτικό μετασχηματισμό» (Develay, 1992 στο Κολιόπουλος, 2006, σελ. 11 - 16). Διαπιστώνεται πως στη διαδικασία αναπλαισίωσης των εννοιολογικών, πολιτισμικών και μεθοδολογικών χαρακτηριστικών της έννοιας της θρέψης οι συγγραφείς των αναλυτικών προγραμμάτων και των σχολικών εγχειριδίων, σε μεγάλο ποσοστό, αδυνατούν να απαγκιστρωθούν από την επιστημονική γνώση και να προτείνουν μία άλλη εκδοχή της, πλησιέστερη στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της σχολικής αίθουσας.

Ειδικότερα για το μεθοδολογικό στοιχείο, διαπιστώνεται πως τα πειράματα έχουν σχεδιαστεί περισσότερο για να «αποδείξουν» ή να «διαψεύσουν» τις υποθέσεις παρά ως μία μέθοδος για την εποικοδόμηση θεωρητικο – εννοιολογικών σημασιών. Εν κατακλείδι ενισχύεται η διαπίστωση του Κόκκοτα (2004): *«... ο εμπειρισμός και ο θετικισμός, ενώ έχουν πεθάνει για τους φιλοσοφικούς κύκλους, είναι πολύ ζωντανό για τους κατασκευαστές των αναλυτικών προγραμμάτων φυσικών επιστημών»* (σελ. 49).

Η παρούσα ανάλυση είναι σημαντική επιπλέον και για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι με ρόλο ενεργό και καθοριστικό στην εκπαιδευτική διαδικασία θα πρέπει να ενημερώνονται για τους περιορισμούς, τις αδυναμίες, τη δομή και τη φιλοσοφία των σχολικών εγχειριδίων ώστε να αναπροσαρμόζουν αναλόγως τη διδασκαλία τους. Π.χ. η συγκεκριμένη ανάλυση διαπιστώνει πως αρκετά πολιτισμικά χαρακτηριστικά εντοπίζονται σε πλαίσια κι ένθετα εκτός της κανονικής ροής του κειμένου και θα πρότεινε να γίνεται συχνότερη χρήση από τους εκπαιδευτικούς και να μην παραλείπονται ως «πλεονάζουσες» ή «άχρηστες» πληροφορίες.

Καθώς η ανάλυσή περιλαμβάνει και τα νέα σχολικά εγχειρίδια που χρησιμοποιούνται από το Σεπτέμβριο του 2007 στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, θα μπορούσαν τα συμπεράσματά της να αποτελέσουν μία πρώτη αξιολόγηση που να εφοδιάσει τους συγγραφείς τους με σημαντικά δεδομένα και παρατηρήσεις για μελλοντικές αναθεωρήσεις και βελτιώσεις.

Τέλος, με αφετηρία την παρούσα εργασία θα μπορούσε να επεκταθεί η μελέτη και σε εγχειρίδια πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για να διαπιστωθεί αν υπάρχει διαφοροποίηση τόσο χρονολογικά μεταξύ των εγχειριδίων της ίδιας βαθμίδας όσο και μεταξύ εγχειριδίων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Όπως βέβαια και σε συνδυασμό με αναφορές από βιβλιογραφία για τις ιδέες των μαθητών να σχεδιαστεί διδακτικό υλικό για τη διδασκαλία της 'Θρέψης', το οποίο να διέπεται από τις αρχές της καινοτομικής: παραδείγματος χάρη θα μπορούσαν να σχεδιαστούν ευρείες διδακτικές ενότητες, ομάδες ή μεμονωμένες πειραματικές δραστηριότητες, όπως γίνεται για την έννοια της ενέργειας (Κολιόπουλος, 2001).

Αναφορές

- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (2000). *Big biology books fail to convey big ideas*, 27/06/2000, reports AAAS's Project 2061. Λήψη 26 Οκτωβρίου 2008, από www.project2061.org/about/press/pr000627.htm.
- American Association for Advance of Science (AAAS). (2002). AAAS Project 2061 Biology Textbooks Evaluation. Λήψη 26 Οκτωβρίου 2008, από <http://www.project2061.org/publications/textbook/mgsci/report/about.htm>.
- Baltas, A. (1990). Once again on the meaning of physical concepts. In Nikolakopoulos P. (Ed.), *Greek studies in the Philosophy and History of Science*, (pp. 293-313). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Caron, J. A. (1988). Biology in the life sciences. A historiographical contribution. *History of Science*, XXVI, 223-268.
- Chen, S. Y., & Raffan, J. (1999). Biotechnology: student's knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34, 17-23.
- Cheng-Chih, W., Greg, C. L., & Huang - Kuang, L. (2004). Using concept maps to aid analysis of concept presentation in high school computer textbooks. *Education and Information Technologies*, 9(2), 185-197.
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H., & Fillman, D. A. (1991). A quantitative analysis of high school chemistry textbooks for scientific literacy themes and exposing learning aids. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 939-951.
- Clifford, P. (2002). The pressure-flow hypothesis of phloem transport: misconceptions in the A-level textbooks. *Journal of Biological Education*, 36, 110-112.
- Erduran, S. (1996). Analysis of physical science textbooks for conceptual frameworks on acids, bases and neutralization: Implications for students' conceptual understanding. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New York, April 8-12.

- Good, R. (1993). Editorial: Science textbook analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(7), 619
- Haggarty, L., & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: who gets an opportunity to learn about?. *British Educational Research Journal*, 28, 567-590.
- Hay, D. B., & Kinchin, I. M. (2006). Using concept maps to reveal conceptual typologies. *Education & Training*, 48(2-3), 127-142.
- Huxley, T. H., & Martin, N. H. (1876). *Course of practical instruction in elementary biology*. London: Macmillan, Λήψη 26 Οκτωβρίου 2008, www.archive.org/details/courspracticbiol00huxlrich.
- Kearsey, J., & Turner, S. (1999). How useful are the figures in school biology textbooks?. *Journal of Biological Education*, 33(2), 87-94.
- Kinchin, I. M. (2000). Using concept maps to reveal understanding: A two-tier analysis. *School Science Review*, 81(296), 41-46.
- Kinchin, I. M. (2001). If concept mapping is so helpful to learning biology, why aren't we all doing it?. *International Journal of Science Education*, 23(12), 1257-1269.
- Koliopoulos, D., & Ravanis, K. (1999). La classification du contenu conceptuel des curriculums concernant l'énergie: Vers une modélisation des point de vue sur l'enseignement de l'énergie. Actes des premières rencontres scientifiques de l'ARDIST, ARDIST, Paris, 156-160.
- Koliopoulos, D., & Constantinou, C. (2005). The pendulum as presented in school science textbooks of Greece and Cyprus. *Science & Education*, 14, 59-73.
- Martinez-Gracia, M. V., Gil - Quilez, M. J., & Osada, J. (2006). Analysis of molecular genetics content in Spanish secondary school textbooks. *Journal of Biological Education*, 40(2), 53-60.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (2001). Assessing understanding in Biology. *Journal of Biological Education*, 35(3), 118-124.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct them, technical report IHMC CmapTools, Florida Institute for Human and Machine Cognition, Λήψη 26 Οκτωβρίου 2008, από <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>.
- Pauly, P. J. (1991). The development of high school biology. New York City, 1900-1925, *Isis*, 82, 662-688.
- Ralof, J. (2001). Why some schools may not want to go by the book. *Science News*, 159(11), Λήψη 26 Οκτωβρίου 2008, από www.project2061.org/publications/articles/articles/scinews.htm.
- Renner, J.W., Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., & Marek, E.A. (1990). Understanding and misunderstandings of eighth graders of four physics concepts found in textbooks, *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 35-54.
- Schmid, R.F., & Telaro, G. (1990). Concept mapping as an instructional strategy for high school biology. *Journal of Educational Research*, 84, 78-85.
- Sen, A. I. (2002). Concept maps as a research and evaluation tool to assess conceptual change in quantum physics. *Science Education International*, 13(4), 14-24.
- Shayer, M., & Adey, P. (1981). *Towards a science of science teaching. Cognitive development and curriculum demand*. London: Heinemann Educational Books.
- Spencer, H. (1898). *The Principles of Biology*. London: Williams & Norgate, Λήψη 26 Οκτωβρίου 2008, από <http://www.archive.org/details/ThePrinciplesOfBiology>.

- Stake, R. E., & Easley, J. A. (1978). *Case Studies in Science Education*. Urbana: Center for Instructional Research and Curriculum Evaluation, University of Illinois.
- Weiss, I. R., Nelson, B. H., Boyd, S. E., & Hudson, S. B. (1989). *Science and Mathematics Education Briefing Book*. New York: Horizon Research, Inc, Chapel Hill, NC.
- Woodward, A., & Elliot, D. L. (1990). Textbook use and teacher professionalism, In D. L. Elliot & A., Woodward (Eds.), *Textbooks and schooling in the United States* (pp. 178-219). Chicago: University of Chicago Press.
- Ζόγκτζα, Β., & Οικονομοπούλου, Π. (1999). Οι νοητικές παραστάσεις των παιδιών ηλικίας 10 έως 14 ετών για τη θρέψη των φυτών και τη φωτοσύνθεση. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 29, 75-96.
- Ζόγκτζα, Β. (2007). *Η Βιολογική γνώση στην παιδική ηλικία. Ιδέες των παιδιών και διδακτικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Καψάλης, Α., & Χαραλάμπους, Δ. (1995). *Σχολικά Εγχειρίδια, Θεσμική Εξέλιξη και Σύγχρονη Προβληματική*. Αθήνα: Έκφραση.
- Κόκκοτας, Π. (2004). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης*. Αθήνα: Παναγιώτης Β. Κόκκοτας (4η Έκδοση).
- Κολιόπουλος, Δ. (2001). Σχεδιασμός διδακτικού υλικού για την έννοια της ενέργειας, Στο: Κολιόπουλος, Δ., Κουλαϊδής, Β., Τσατσαρώνη, Α., Χατζηνηκίτα, Β., Χρηστίδου, Β. & Ogborn, J. (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (Τόμος Β', σ. 367-409). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κολιόπουλος, Δ. (2003). Το απλό εκκρεμές στα σχολικά εγχειρίδια φυσικών επιστημών. *Φυσικός Κόσμος*, 12 (171), 56-64.
- Κολιόπουλος, Δ. (2006). *Θέματα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Αθήνα: Μεταίχιμο
- Κουλαϊδής, Β. (2001). Εμπειρικο-επαγωγική εικόνα της επιστημονικής γνώσης: Η παράδοση της κοινής αντίληψης. Στο Bliss, J., Cooper, G., Κολιόπουλος, Δ., Κουλαϊδής, Β., Ραβάνης, Κ., Solomon, J., Τσατσαρώνη, Α., Χατζηνηκίτα, Β. & Χρηστίδου, Β. (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (Τόμος Α', σ. 279-294). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κουλαϊδής Β., Δημόπουλος Κ., Σκλαβενίτη Σ. & Χρηστίδου Β. (2002). *Τα Κείμενα της Τεχνοεπιστήμης στο Δημόσιο Χώρο*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Μπονίδης Κ. (2003). Τα σύγχρονα προγράμματα διδασκαλίας και σχολικά βιβλία στην Ελλάδα: διαδικασία παραγωγής, μορφή και περιεχόμενο, πραγματικό πρόγραμμα, προοπτικές. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 131, 25-40.
- Μπονίδης, Κ. (2004). *Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας. διαχρονική εξέταση της σχετικής έρευνας και μεθοδολογικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Μεταίχιμο
- Ντέντος, Σ. (2006). *Διδακτική ανάλυση προγραμμάτων σπουδών Βιολογίας στη Μεγάλη Βρετανία από το 1960 έως σήμερα*. Μεταπτυχιακή Εργασία, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας Ενιαίου Λυκείου (1998). Μέλη της ομάδας εργασίας: Περάκη Β., Κατσώρης Θ., Καστορίνης Α., Πιαλόγλου Π., Μπότσαρης Ι., Φουσεκή Ε., 19/02/1998.
- Στασινάκης, Π. (2007). *Ανάλυση Εγχειριδίων Βιολογίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Η περίπτωση της έννοιας της Θρέψης Φυτών και Ζώων*. Μεταπτυχιακή Εργασία, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

- Στασινάκης, Π., & Πρωτοπαπαδάκη, Ε. (2007). Η χρήση των εννοιολογικών χαρτών στη βιολογία: Παρουσίαση του λογισμικού Smart Tools. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ* (Τόμος Β', σ. 248-257). Σύρος.
- Σταυρόπουλος, Β., & Κολιόπουλος, Δ. (2005). Συγκριτική ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων Φυσικής γενικής παιδείας στο Ενιαίο Λύκειο και στο ΤΕΕ: Η περίπτωση της έννοιας της ενέργειας. Στο Δ. Κολιόπουλου & Α. Βαβουράκη (Επιμ.), *Διδακτική Φυσικών Επιστημών: Οι προκλήσεις του 21ου αιώνα, Κείμενα για τη β/βάθμια και γ/βάθμια εκπαίδευση*. 169-175, Αθήνα, ΕΔΙΦΕ.
- Τσατσαρώνη, Α., & Κουλαϊδής, Β. (2001). Τα χαρακτηριστικά των σχολικών εγχειριδίων και του παιδαγωγικού κειμένου. Στο Κολιόπουλος, Δ., Κουλαϊδής, Β., Τσατσαρώνη, Α., Χατζηνικήτα, Β., Χρηστίδου, Β. & Ogborn, J. (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (Τόμος Β', σ. 267-291). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Χατζηνικήτα, Β. (2001). Θρέψη, Φωτοσύνθεση, Αναπνοή Φυτών, Στο Κολιόπουλος, Δ., Κουλαϊδής, Β., Τσατσαρώνη, Α., Χατζηνικήτα, Β., Χρηστίδου, Β. & Ogborn, J. (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (Τόμος Β', σ. 105-133). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- ΦΕΚ 304 (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Δημοτικού – Γυμνασίου, 13/03/2003.

Παράρτημα

Α. Τα Σχολικά Εγχειρίδια

Τα 13 (δεκατρία) σχολικά εγχειρίδια Βιολογίας που μελετήθηκαν (παρατίθεται ο τίτλος, η βαθμίδα, η χρονιά έκδοσης, οι συγγραφείς και ο κωδικός):

1. Μαθήματα Γενικής Βιολογίας, Γ' Λυκείου, 1979, (Κ. Κριμπά, Ι. Καλοπίση), Γ_1979
2. Μαθήματα Βιολογίας, Γ' Γυμνασίου, 1980, (Κ. Κριμπά, Ε. Ζούρου, Σ. Τσάκα, Κ. Χριστοδούλου), γ_1980
3. Βιολογία, Γ' Γυμνασίου, 1982, (Ε. Γκελτή – Δούκα, Θ. Α. Παταργιάς, Ι. Αργύρης), γ_1982
4. Μαθήματα Γενικής Βιολογίας, Β' Λυκείου, 1989, (Κ. Κριμπά, Ι. Καλοπίση), Β_1989
5. Βιολογία Δέσμης, Γ' Τάξης Γενικού Λυκείου, 1997, (Ι. Αργύρης), Γ_1997
6. Βιολογία Γενικής Παιδείας, Β' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 1998, (Α. Καψάλης, Ι. Μπουρμπουχάκης, Β. Περάκη, Σ. Σαλαμαστράκης), Β_1998
7. Βιολογία Γενικής Παιδείας, Γ' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 1999, (Φ. Μπαρώνη – Μάμαλη, Ι. Μπότσαρης, Ι. Μπουρμπουχάκης, Β. Περάκη), Γ_1999
8. Βιολογία, Α' Γυμνασίου, 2001, (Α. Καστορίνης, Θ. Κατσώχρης, Ε. Μουτζούρη – Μανούσου, Γ. Παυλίδης, Β. Περάκη, Α. Σαπναδέλη - Κόλοκα), α_2001
9. Βιολογία Γενικής Παιδείας, Γ' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 2001, (Σ. Αδαμαντιάδου, Σ. Αλαχιώτης, Δ. Βώκου, Μ. Γεωργάτου, Χ. Γιαπιτζάκης, Κ. Καστρίτσης, Δ. Νοταράς, Ν. Φλωρεντίν, Γ. Χατζηγεωργίου), Γ_2001
10. Βιολογία, Γ' Γυμνασίου, 2001, (Μ. Ανδριώτης, Α. Γεωργούλη – Μαρκάκη, Μ. Γκούβρα, Θ. Κατσώχρης, Γ. Παυλίδης), γ_2001
11. Βιολογία Γενικής Παιδείας, Γ' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 2003, (Σ. Αδαμαντιάδου, Μ. Γεωργάτου, Χ. Γιαπιτζάκης, Λακκά Α., Νοταράς, Ν. Φλωρεντίν, Γ. Χατζηγεωργίου, Χατζηκωντή Ο.), Γ_2003

12. Βιολογία, Α' Γυμνασίου, 2007, (Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη), α_2007
13. Βιολογία, Γ' Γυμνασίου, 2007, (Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη), γ_2007

Β. Οι Εργαστηριακοί Οδηγοί

Οι 7 (επτά) εργαστηριακοί οδηγοί που συνοδεύουν συγκεκριμένα σχολικά εγχειρίδια (παρατίθεται ο τίτλος, η βαθμίδα, η χρονιά έκδοσης, οι συγγραφείς και ο κωδικός):

1. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογία Γενικής Παιδείας, Β' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 1998, (Α. Καψάλης, Ι. Μπουρμπουχάκης, Β. Περάκη, Σ. Σαλαμαστράκης), ΕΡΓ_Β_1998
2. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας Γενικής Παιδείας, Γ' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 2001, (Σ. Αδαμαντιάδου, Σ. Αλαχιώτης, Δ. Βώκου, Μ. Γεωργάτου, Χ. Γιαπιτζάκης, Κ. Καστρίτσης, Δ. Νοταράς, Ν. Φλωρεντίν, Γ. Χατζηγεωργίου), ΕΡΓ_Γ_2001
3. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας, Α' Γυμνασίου, 2001, (Α. Καστορίνης, Θ. Κατσώχρης, Ε. Μουτζούρη – Μανούσου, Γ. Παυλίδης, Β. Περάκη, Α. Σαπναδέλη - Κόλοκα), ΕΡΓ_α_2001
4. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας, Γ' Γυμνασίου, 2001, (Μ. Ανδριώτης, Λ. Γεωργούλη – Μαρκάκη, Μ. Γκούβρα, Θ. Κατσώχρης, Γ. Παυλίδης), ΕΡΓ_γ_2001
5. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας Γενικής Παιδείας, Γ' Τάξης Ενιαίου Λυκείου, 2003, (Σ. Αδαμαντιάδου, Μ. Γεωργάτου, Χ. Γιαπιτζάκης, Λακκά Α., Νοταράς, Ν. Φλωρεντίν, Γ. Χατζηγεωργίου, Χατζηκωντή Ο.), ΕΡΓ_Γ_2003
6. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας, Α' Γυμνασίου, 2007, (Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη), ΕΡΓ_α_2007
7. Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας, Γ' Γυμνασίου, 2007, (Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη), ΕΡΓ_γ_2007