

## Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 5, Αρ. 1-2 (2012)

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



### Ιστορικές αναφορές στα εγχειρίδια Βιολογίας Λυκείου

*Βασιλική Γιαννίτσιου, Βασιλική Σπηλιωτοπούλου*

#### Βιβλιογραφική αναφορά:

Γιαννίτσιου Β., & Σπηλιωτοπούλου Β. (2012). Ιστορικές αναφορές στα εγχειρίδια Βιολογίας Λυκείου. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 99-112. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44581>

## Ιστορικές αναφορές στα εγχειρίδια Βιολογίας Λυκείου

Βασιλική Γιαννίτσιου, Βασιλική Σπηλιωτοπούλου  
[bikianni@yahoο.gr](mailto:bikianni@yahoο.gr), [spiliot@otenet.gr](mailto:spiliot@otenet.gr)

Γενικό Τμήμα Παιδαγωγικών Μαθημάτων, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ), Πάτρα

**Περίληψη.** Η εργασία αυτή επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στις ιστορικές αναφορές των εγχειριδίων Βιολογίας Λυκείου και μελετά τα χαρακτηριστικά τους. Η σημασία της ένταξης της ιστορίας στη διδακτική πράξη αναγνωρίζεται ως μια προτεραιότητα στην εκπαίδευση γιατί αφενός κάνει φανερό το άλλο πρόσωπο της επιστήμης, της ανθρώπινης προσπάθειας, στους μαθητές και αφετέρου δημιουργεί ενδιαφέροντα διδακτικά περιβάλλοντα. Η επαγωγική ανάλυση περιεχομένου υιοθετήθηκε για τη μελέτη των ιστορικών αναφορών στα σχολικά βιβλία και τρεις από τις διαστάσεις που εντοπίστηκαν συζητούνται στην παρούσα εργασία. Το είδος των ιστορικών αναφορών, η σχέση τους με το περιεχόμενο που εντάσσονται και τα χαρακτηριστικά της επιστήμης που αναδεικνύουν μελετώνται. Τα ευρήματα δείχνουν ότι ο τρόπος ένταξης των ιστορικών αναφορών στα εγχειρίδια έχει ενδιαφέρον και το ζήτημα της αξιοποίησης εκ μέρους των εκπαιδευτικών αποκτά ιδιαίτερη σημασία.

**Λέξεις κλειδιά:** Ανάλυση σχολικών βιβλίων, ιστορία των ΦΕ, φύση και εξέλιξη της Βιολογίας, Βιολογία Λυκείου, ιστορικές αναφορές

### Εισαγωγή

Τα σχολικά βιβλία, και όχι μόνο στην Ελλάδα, εξακολουθούν να αποτελούν την κύρια πηγή μάθησης στις σχολικές τάξεις. Είναι γνωστό ότι η διδασκαλία και η μάθηση στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση κυριαρχείται από προσεγγίσεις που στηρίζονται στα εγχειρίδια και αυτό ισχύει όχι μόνο για τα μαθήματα των Θεωρητικών επιστημών, αλλά και γι' αυτά των Θετικών επιστημών (Tobin, 1990). Οι μαθητές αφιερώνουν μεγάλο μέρος του χρόνου τους στη μελέτη και αφομοίωση του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων, ενώ και οι εκπαιδευτικοί προστρέχουν κυρίως σ' αυτά για το διδακτικό τους έργο, καθιστώντας έτσι τα σχολικά βιβλία καθοριστικό παράγοντα για τον επιστημονικό αλφαριθμητισμό των μαθητών (Κυριακού, Σταύρου & Σκορδούλης, 2007).

Αν και έχουν περάσει πολλά χρόνια από τότε που οι Verhave και Sherman (1968) έλεγαν ότι το πεδίο της ανάλυσης βιβλίων ήταν ελάχιστα ανεπτυγμένο και ανώριμο, ακόμη και σήμερα απουσιάζει από τη μελέτη και ανάλυσή τους ένα ικανοποιητικό επίπεδο συστηματικότητας. Το πεδίο είναι σε μεγάλο βαθμό ανεξερευνητό και ασφαλώς το νόημα, η χρήση και η αξία των σχολικών βιβλίων έχουν σήμερα διαφορετικό νόημα. Η ανάπτυξη από την άλλη πλευρά της ποιοτικής διάστασης στην εκπαιδευτική έρευνα έχει φέρει το θέμα της ανάλυσης των σχολικών βιβλίων στην επικαιρότητα, αφού ερευνητές ισχυρίζονται ότι συχνά τα βιβλία είναι πηγές παρανοήσεων για τους μαθητές (Haidar, 1997), αλλά και ότι αποτελούν μέσο επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητή. Δέκα βιβλία Βιολογίας που χρησιμοποιούνται περισσότερο στην αμερικάνικη Β/θμια εκπαίδευση αξιολογήθηκαν από δυο ομάδες ειδικών (AAAS, 2000) και ανάμεσα σε άλλα ευρήματα αναφέρεται ότι τα σχολικά βιβλία αγνοούν ή αποκρύπτουν πολλές από τις πιο σημαντικές έννοιες, ενώ αντίθετα επικεντρώνονται σε τεχνικούς όρους και ασήμαντες λεπτομέρειες που εύκολα

αξιολογούνται. Διαπιστώνεται, επίσης, ότι η πληθώρα πολυτελούς εικονογράφησης σπάνια βοηθά, καθώς είναι τόσο αφαιρετικές, αχρειαστα πολύπλοκες ή ανεπαρκώς επεξηγημένες.

Η μελέτη των εγχειριδίων πέρα από το ότι προσφέρει πρωτογενείς μαρτυρίες για το τι ακριβώς διδάσκεται στις τάξεις, αποκαλύπτει με τις διάφορες επιλογές, εισαγωγή, υποσημειώσεις, ή πρόσθετες πληροφορίες και τους σκοπούς των συγγραφέων, τις αξίες ή τις προκαταλήψεις των ιδίων ή και της εποχής τους, ενώ ευρύτερη συζήτηση αναπτύσσεται γύρω από την άποψη ότι τα ίδια “τα σχολικά βιβλία είναι ιστορία” (Michael, 1998). Στο περίφημο βιβλίο του “Η δομή των επιστημονικών επαναστάσεων” (1962), ο Kuhn αμφισβητώντας την γραμμική συσσωρευτική αντίληψη για την επιστήμη διατύπωσε μομφή στα βιβλία ότι έχουν υποβαθμίσει την ιστορία της επιστήμης σε ιστορία ηρώων ή κατεργάρηδων, ενώ έχουν τη δύναμη και την αξία να προσφέρουν ένα παράθυρο στην επιστημονική δραστηριότητα μιας περιόδου. Η αλήθεια είναι ότι τα εγχειρίδια εκτός από το ότι παρουσιάζουν περιεχόμενο του κάθε επιστημονικού χώρου, ταυτόχρονα μπορούν να αποκαλύψουν και τις όψεις εκείνες αυτού του επιστημονικού χώρου ως ενός πεδίου, όπου εκτυλίσσεται η ανθρώπινη διανοητική προσπάθεια για αιώνες. Το να μπορέσει ένα βιβλίο να αποδώσει αυτή τη διάσταση των Φυσικών Επιστημών δεν είναι μια εύκολη υπόθεση. Ο συνήθης τρόπος για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι η υιοθέτηση από τους συγγραφείς των εγχειριδίων κάποιων ιστορικών παρεμβάσεων. Ο ρόλος τους δεν είναι πάντα σαφής και καθορισμένος και συχνά μένουν μαθησιακά ανενεργές. Η μελέτη των ιστορικών παρεμβάσεων θεωρείται ότι μπορεί να συνεισφέρει στη συνειδητοποίηση της σημασίας τους και της δυναμικής που εμπεριέχουν. Στην εργασία αυτή επίκεντρο της μελέτης αποτελούν οι ιστορικές αναφορές των βιβλίων Βιολογίας Λυκείου.

## Η ιστορία των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) στη διδακτική πράξη

Μια από τις σύγχρονες οπτικές στη διδασκαλία των ΦΕ είναι αυτή που θεωρεί κρίσιμο το συσχετισμό των εννοιών και θεωριών που διδάσκονται με το ιστορικό πλαίσιο που αυτές οι έννοιες ή θεωρίες αναπτύχθηκαν, εξελίχθηκαν ή άλλαξαν. Η ιστορία των ΦΕ δεν είναι ένας περιορισμός της ‘πραγματικής’ επιστήμης, ούτε απλά μια βοήθεια στην επιστήμη. Μάλλον, η ιστορία της επιστήμης είναι ένα ουσιώδες κομμάτι της ίδιας της επιστήμης (Creath, 2010).

Αρκετά και ενδιαφέροντα είναι τα επιχειρήματα που έχουν διατυπωθεί για τη σημασία της ένταξης της ιστορίας των επιστημών στο αναλυτικό πρόγραμμα (Matthews, 1994). Ένα από τα πιο σημαντικά είναι ότι η ενασχόληση των μαθητών με την ιστορία των ΦΕ μπορεί να αποκαλύψει πλευρές της φύσης και της ανάπτυξης της επιστημονικής σκέψης. Τα βιβλία, όμως, συχνά παρουσιάζουν τις ΦΕ ως την “τελική μορφή” του προϊόντος (Duschl, 1994) και αποδίδουν μικρή σημασία στις μεθοδολογικές και ερμηνευτικές συνιστώσες της επιστημολογίας των ΦΕ (Monk & Osborne, 1997). Τίθεται, λοιπόν, το ερώτημα πώς μπορούν οι μαθητές να μαθαίνουν όχι μόνο έννοιες και διαδικασίες των ΦΕ, αλλά και *για* τις ίδιες τις ΦΕ, δηλαδή να μαθαίνουν για τη φύση, τις μεθόδους και την εξέλιξη των εννοιών και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ΦΕ ως επιστήμης. Μια τέτοια προοπτική σχετίζεται με τους αποκαλούμενους *επιστημικούς* (epistemic) στόχους της εκπαίδευσης (Osborne, 2005). Ως επιστημικούς στόχους χαρακτηρίζουμε αυτούς, οι οποίοι αποβλέπουν στο να εξετάσουν οι μαθητές και να συνειδητοποιήσουν τους λόγους αποδοχής και αιτιολόγησης επιστημονικών πεποιθήσεων που έχουν καθιερωθεί. Μια σχετική προσέγγιση (Chamany, Allen & Tanner, 2008) στη Βιολογία αναδεικνύει επίσης, την αξία στη χρήση της ιστορίας της Βιολογίας για να τονισθεί το κοινωνικό πλαίσιο, καθώς θεωρείται ότι “παρακολουθώντας τα βήματα μιας ανακάλυψης στον χρόνο, οι μαθητές μπορούν να δουν ότι η βιολογική γνώση είναι το αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας, όπου ο ένας ερευνητής χτίζει στη δουλειά του άλλου μέσα από την επικοινωνία, τον ανταγωνισμό και την συνεργασία” (σ. 270). Κάτω από

μια τέτοια οπτική, προσπάθειες αξιοποίησης της ιστορίας έχουν χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία της Βιολογίας, όπως για παράδειγμα η αξιοποίηση του μικροσκοπίου του Leeuwenhoek (Sepel, Loreto & Rocha, 2009), ή η χρησιμοποίηση προσωπογραφιών διαφόρων διάσημων επιστημόνων, αρχαιακού υλικού, διάφορων «επεισοδίων» κριτικής σημασίας στην ιστορία των επιστημών, ιστορικών και επίκαιρων παραθεμάτων, ακόμη και ιστορικών μικρόκοσμων (Solomon, 1991; Kafai & Gilliland-Swetland, 2001; Oslon et al., 2005; Masson & Vazquez-Abad, 2006). Μελέτη πέντε αμερικάνικων βιβλίων Βιολογίας Β/θμιας εκπαίδευσης ως προς τέσσερις άξονες που συνδέονται με τη φύση της επιστήμης, τις ΦΕ ως ένα σώμα γνώσης, ένας τρόπος διερεύνησης, ένας τρόπος σκέψης και τις αλληλεπιδράσεις τους με την τεχνολογία και την κοινωνία, έδειξε μια πιο αυθεντική πλευρά των ΦΕ και μια καλή ισορροπία ανάμεσα στους άξονες στα σύγχρονα βιβλία, κάτι που δεν ίσχυε σε παρόμοια βιβλία που είχαν μελετηθεί πριν από 15 χρόνια (Chiappetta & Fillman, 2007).

Στα ελληνικά σχολικά εγχειρίδια, ενώ άρχισε η ένταξη ενός επαρκούς αριθμού στοιχείων της ιστορίας της επιστήμης στη δεκαετία του 90, η πρακτική αυτή εγκαταλείφθηκε μετά το 1996 (Kindi, 2000) και φαίνεται να αναβιώνει στα σχολικά εγχειρίδια των τελευταίων ετών. Ιδιαίτερα στα βιβλία της Βιολογίας Λυκείου έχουν ενταχθεί αρκετές ιστορικές παρεμβάσεις. Οι ιστορικές αυτές παρεμβάσεις μελετώνται στην παρούσα εργασία, καθώς μπορούν να αποτελέσουν μια βάση για τους εκπαιδευτικούς και μια ευκαιρία για να προσφέρουν στους μαθητές τους εμπειρίες με τη φύση και την εξέλιξη της επιστήμης. Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι τόσο οι παιδαγωγοί των ΦΕ, όσο και οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται ρητά να καθοδηγούν τους εκπαιδευόμενους στις προσπάθειές τους να κατανοήσουν τα ανθρώπινα διανοητικά εγχειρήματα μέσα από αυθεντικές καταστάσεις, διερευνήσεις και ιστορικά παραδείγματα (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Dolphin, 2009; Bell et al., 2011) Πιο συγκεκριμένα ερωτήματα που εξετάζονται στη συνέχεια είναι: Ποια είδη ιστορικών παραδειγμάτων εμπεριέχονται στα βιβλία Βιολογίας Λυκείου; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους και ποιος ο ρόλος τους; Ποιες πλευρές της επιστήμης της Βιολογίας αναδεικνύουν και φανερώνουν στους μαθητές;

## Μεθοδολογία

Στην εργασία αυτή μελετήθηκαν οι ιστορικές αναφορές τριών σχολικών βιβλίων Βιολογίας του Γενικού Λυκείου. Οι ιστορικές αυτές αναφορές εντάσσονται στο κυρίως κείμενο των βιβλίων, αναφέρονται ως ανεξάρτητα παραθέματα, ή περιλαμβάνονται στο ένθετο και τον πρόλογο των σχολικών βιβλίων. Από το βιβλίο Βιολογίας Γενικής Παιδείας της Γ' Τάξης Γενικού Λυκείου (ΓΠΓ) μελετήθηκαν 45 ιστορικές αναφορές, που εκτείνονται στις σελίδες 7 – 157, από το αντίστοιχο βιβλίο της Β' Τάξης (ΓΠΒ) 27 (σελίδες 8–163) και από το βιβλίο Θετικής Κατεύθυνσης της Γ' Τάξης (ΘΚΓ) 53 (σελίδες 8–189). Δεν υπολογίστηκαν, δηλαδή, οι σελίδες που αναφέρονται στα περιεχόμενα, στη βιβλιογραφία και το λεξιλόγιο όρων ή γλωσσάρι. Οι 5 αναφορές προέρχονται από τον πρόλογο των σχολικών βιβλίων, οι 2 από το ένθετο και οι υπόλοιπες από το κείμενο. Η ανάλυση, επομένως, έγινε σε συνολικά 125 ιστορικές αναφορές, από τις οποίες 3, για λόγους έκτασης και διαφορετικότητας στο περιεχόμενο και ύφος, διασπάστηκαν σε επιμέρους αναφορές.

Για την ανάλυση των ιστορικών αναφορών υιοθετήθηκε κατά κύριο λόγο η ποιοτική επαγωγική ανάλυση περιεχομένου (Mayring, 2000). Σύμφωνα με αυτή ένας από τους κύριους στόχους είναι να εντοπιστούν χαρακτηριστικά των δεδομένων και να αναπτυχθούν ιδεογραφικές κατηγορίες ανάλυσης όσο πιο κοντά στα δεδομένα. Για τη μια διάσταση 'επιστημονικά χαρακτηριστικά', που θα δούμε αναλυτικά στη συνέχεια στην ανάλυση, η ανάπτυξη των κατηγοριών βασίστηκε στη λίστα του McComas (2008), η οποία προέκυψε

από την ανάλυση ενός αριθμού βιβλίων και έχει προταθεί ως κατάλληλη για τη διδασκαλία του αναλυτικού προγράμματος ΦΕ στην 6<sup>η</sup> τάξη της Β/θμιας εκπαίδευσης. Δεν χρησιμοποιήθηκαν όλες οι κατηγορίες, αλλά η λίστα απετέλεσε τη θεωρητική βάση για την ανάλυση των δεδομένων, γεγονός που σημαίνει ότι και η παραγωγική προσέγγιση στην ανάλυση περιεχομένου, επίσης αξιοποιήθηκε για τη συγκεκριμένη διάσταση. Ως μονάδα ανάλυσης έχει θεωρηθεί κάθε ιστορικό σημείωμα που έχει εννοιολογική ενότητα, εκλαμβάνόμενο ως μια ολότητα κειμένου και οπτικής αναπαράστασης, εκτός από τις τρεις προαναφερόμενες περιπτώσεις, όπου οι παράγραφοι των σημειωμάτων είχαν διαφορετικό εννοιολογικό προσανατολισμό, διασπάστηκαν και μετρήθηκαν ως ξεχωριστές μονάδες. Έτσι, προέκυψε ένας συνολικός αριθμός 129 ιστορικών αναφορών.

Κατά την ανάλυση, όσο και για την παρουσίαση χρησιμοποιείται η τεχνική του συστημικού δικτύου (Bliss et al., 1983). Οι δυο συμβολισμοί (I) και (II) των συστημικών δικτύων, που χρησιμοποιούνται, αντιστοιχεί ο μιν πρώτος (I) στον λογικό σύνδεσμο 'και', ο δε δεύτερος στον 'ή' και σημαίνουν στην πρώτη περίπτωση ανάλυση αναφορικά με όλες (αν είναι δυνατόν) τις υποκατηγορίες που ακολουθούν, ενώ στη δεύτερη περίπτωση με μια αποκλειστικά κατηγορία. Οι δυο ερευνητές συμμετείχαν στην ανάλυση και κωδικοποίηση των ιστορικών αναφορών ανεξάρτητα, ενώ σε περιπτώσεις που διαπιστώθηκαν ασυμφωνίες, έγινε επανεξέταση και λήφθηκε από κοινού απόφαση για την τελική κωδικοποίηση σε κατηγορία.

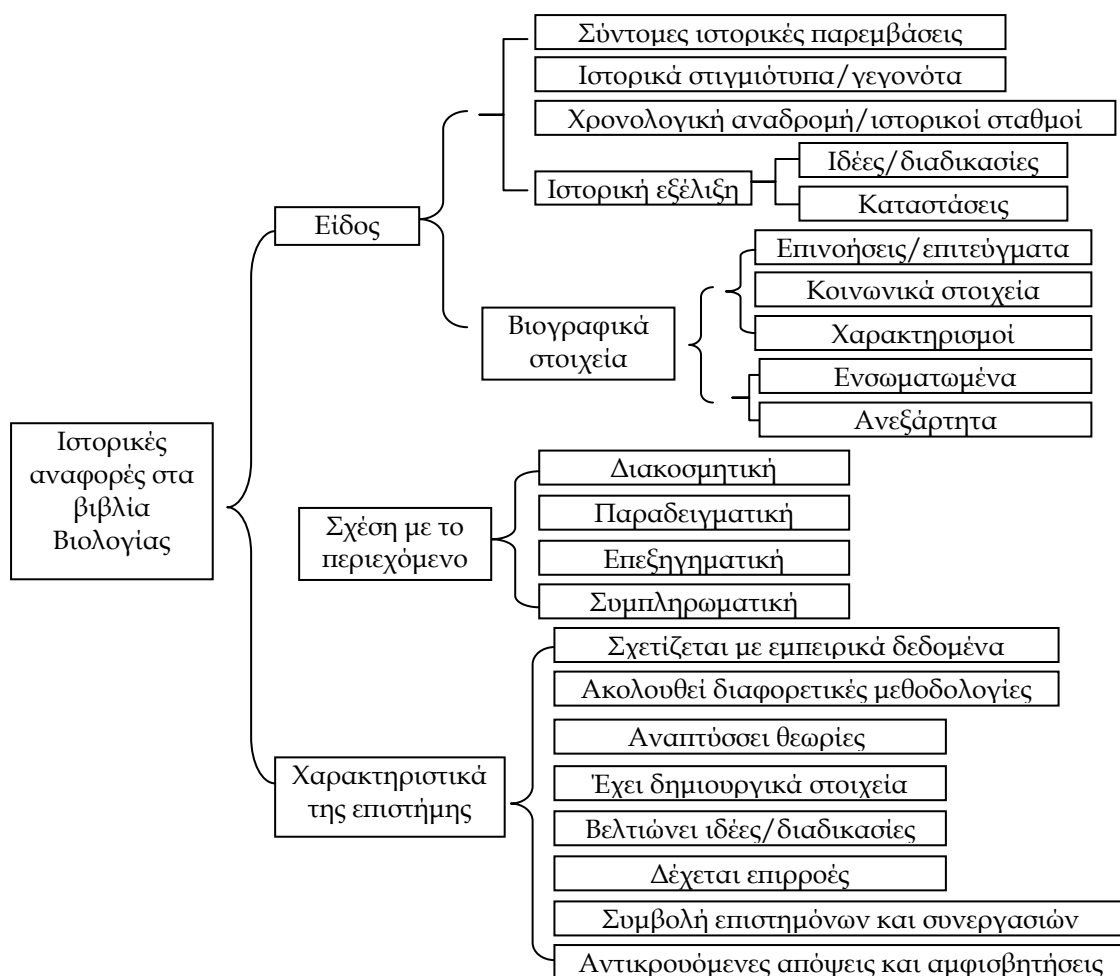
## Ανάλυση - Ευρήματα

### Οι κατηγορίες

Η ανάλυση περιεχομένου οδήγησε στον εντοπισμό ενός αριθμού διαστάσεων και κατηγοριών. Το σχήμα κατηγοριοποίησης παρουσιάζεται με τη μορφή συστημικού δικτύου στο Σχήμα 1. Τρεις από τις διαστάσεις ως προς τις οποίες οι ιστορικές αναφορές εξετάστηκαν είναι το είδος της ιστορικής αναφοράς, της σχέσης τους με το περιεχόμενο του βιβλίου και το ποια χαρακτηριστικά της επιστήμης αναδεικνύονται μέσα από αυτή. Ως προς το είδος οι ιστορικές αναφορές διακρίνονται σε

- 1) *σύντομες ιστορικές παρεμβάσεις*: πρόκειται για μικρής έκτασης ιστορικές αναφορές, οι οποίες δεν αναφέρονται σε ιστορικά γεγονότα, χρονολογικές αναδρομές ή ιστορικές εξελίξεις
- 2) *ιστορικά στιγμιότυπα/γεγονότα*: αναφέρονται σε κοινωνικά ή πολιτικά ιστορικά γεγονότα, τα οποία επηρέασαν την ανθρωπότητα
- 3) *χρονολογική αναδρομή/αναφορά ιστορικών σταθμών*: θεωρείται η απλή αναφορά κατά χρονολογική σειρά σημαντικών σταθμών της επιστήμης
- 4) *ιστορική εξέλιξη*: διακρίνεται σε ιστορική εξέλιξη είτε *ιδεών/διαδικασιών*, όταν αποτυπώνεται η διαχρονική εξέλιξη μίας επιστημονικής ιδέας ή διαδικασίας στο πέρασμα του χρόνου και σε ιστορική εξέλιξη, είτε *καταστάσεων*, όταν περιγράφεται η βαθμιαία διαμόρφωση μίας κοινωνικής κατάστασης από εποχή σε εποχή.

Ένα άλλο είδος είναι τα *βιογραφικά στοιχεία* που αφορούν σημαντικές φυσιογνωμίες της Ιστορίας των Επιστημών. Σε κάποιες περιπτώσεις οι ιστορικές αναφορές είναι μόνο βιογραφίες. Βιογραφικά στοιχεία, όμως μπορεί να περιλαμβάνονται και στα είδη των ιστορικών αναφορών, που έχουν ήδη παρουσιασθεί. Τα βιογραφικά στοιχεία διακρίνονται περαιτέρω αν αναφέρονται σε στοιχεία *επινοήσεων/επιτευγμάτων* των επιστημόνων, σε *κοινωνικά στοιχεία* που τους αφορούν και σε *χαρακτηρισμούς* τους. Τα πρώτα αναφέρονται στο επιστημονικό έργο και τη συνεισφορά των ατόμων αυτών (επινοήση μίας ιδέας, μίας θεωρίας, ανακάλυψη μίας δομής κ.τ.λ.), ενώ τα *κοινωνικά στοιχεία* στη ζωή τους γενικότερα.



**Σχήμα 1. Κατηγοριοποίηση των ιστορικών παρεμβάσεων στα εγχειρίδια**

Σαν κοινωνικά στοιχεία λαμβάνονται και τα στοιχεία που αναφέρονται στην ιδιότητα, την εθνότητα ή την περίοδο που έζησε ένα άτομο. Ως *χαρακτηρισμοί* λαμβάνονται οι διάφοροι επιθετικοί προσδιορισμοί, που προσδίδονται σε ένα άτομο (π.χ. διάσημος, μεγάλος, για πρώτη φορά κ.τ.λ.). Τα βιογραφικά στοιχεία, επίσης, διακρίνονται σε *ενσωματωμένα* και σε *ανεξάρτητα*. Ως ενσωματωμένα εκλαμβάνονται τα στοιχεία εκείνα που αναφέρονται ρητά ή υπονοούνται στα πλαίσια μίας σύντομης ιστορικής παρέμβασης, μίας ιστορικής εξέλιξης ή χρονολογικής αναδρομής. Ως ανεξάρτητα θεωρούνται τα βιογραφικά στοιχεία που αποτελούν αμιγείς βιογραφικές αναφορές και οι οποίες παρουσιάζονται είτε ως ανεξάρτητες ενότητες, είτε λαμβάνονται ως ανεξάρτητες, όταν συνιστούν δομικά αυτοτελείς ενότητες και δεν παρουσιάζουν μία λογική ενιαιότητα ή συνέχεια με την ευρύτερη ενότητα, στην οποία εντάσσονται.

Στο επίπεδο της εννοιολογικής σχέσης με το κείμενο οι ιστορικές αναφορές διακρίνονται σε 1) *διακοσμητικές*: δεν έχουν γνωστική αξία και δεν σχετίζονται εννοιολογικά με το κυρίως κείμενο, αλλά αποβλέπουν στην αισθητική παρουσίαση των βιβλίων

2) *παραδειγματικές*: συσχετίζονται εννοιολογικά με το κυρίως κείμενο των βιβλίων, συνήθως πρόκειται για ιδανικές περιπτώσεις ιστορικών γεγονότων ή διαδικασιών του παρελθόντος, που εντάσσονται στο πλαίσιο ενός θέματος, το οποίο εξετάζει η αντίστοιχη ενότητα των βιβλίων

3) *επεξηγηματικές*: συσχετίζονται εννοιολογικά με το κυρίως κείμενο των βιβλίων, αλλά στην περίπτωση αυτή αναφέρονται εκτενέστερα σε επιμέρους ιστορικές πτυχές ενός θέματος, που εξετάζεται από την αντίστοιχη ενότητα των βιβλίων

4) *συμπληρωματικές*: παρέχουν επιπλέον πληροφορίες για ένα θέμα, οι οποίες δεν αναφέρονται στην αντίστοιχη ενότητα των βιβλίων. Μία ιστορική αναφορά μπορεί να έχει παραδειγματικό ή επεξηγηματικό χαρακτήρα - συγχρόνως, όμως, να περιέχει και επιπλέον πληροφοριακά στοιχεία, που δεν αναφέρονται στην αντίστοιχη ενότητα των βιβλίων, οπότε λειτουργεί και συμπληρωματικά.

Τέλος, η διάσταση που αναφέρεται στα χαρακτηριστικά της επιστήμης που αναδεικνύονται σε κάθε ιστορική αναφορά μπορεί να εκφράζεται ως ακολούθως:

1) *Η επιστήμη σχετίζεται με εμπειρικά δεδομένα*: όταν τα ιστορικά παραδείγματα περιλαμβάνουν πληροφορίες και δεδομένα που συλλέγει η επιστήμη στα πλαίσια μελέτης ενός κοινωνικού φαινομένου ή της παρατήρησης απλών φυσιολογικών φαινομένων.

2) *Η επιστήμη προχωρά υιοθετώντας διαφορετικές μεθοδολογίες, πειραματικές, εμπειρικές, λογικές*: όταν στις ιστορικές αναφορές παρουσιάζεται η εφαρμογή μίας νέας πειραματικής διαδικασίας, η χρησιμοποίηση μίας νέας τεχνικής, η εμπειρική μελέτη ή η παρατήρηση ενός νέου για την επιστήμη φαινομένου, καθώς και η νοητική διαδικασία διατύπωσης νέων σκέψεων μέσω λογικών συνειρμών.

3) *Η επιστήμη αναπτύσσει θεωρίες*: όταν στην ιστορική αναφορά διατυπώνεται κάποια θεωρία ή μοντέλο.

4) *Η επιστήμη έχει δημιουργικά στοιχεία*: ιστορικές αναφορές που περιγράφουν την ανάπτυξη μίας νέας τεχνικής, ή την ανακάλυψη ενός επιστημονικού εργαλείου ή την παραγωγή προϊόντων μέσω επιστημονικών μεθόδων.

5) *Η επιστήμη βελτιώνει προηγούμενες ιδέες/διαδικασίες*: όταν παρουσιάζεται πως οι προγενέστερες ιδέες καθίστανται σαφέστερες και πληρέστερες με την προσθήκη νέων στοιχείων ή πως ήδη εφαρμοζόμενες διαδικασίες καθίστανται αποδοτικότερες.

6) *Η επιστήμη δέχεται πολιτισμικές, πολιτικές και κοινωνικές επιρροές*: αυτές αφορούν την εμφάνιση κοινωνικών φαινομένων ή την παρουσία καταστάσεων και προβλημάτων της καθημερινότητας, που χρήζουν επιστημονικής εξήγησης ή αντιμετώπισης. Επίσης, στην κατηγορία αυτή εντάσσονται ιστορικές αναφορές στους περιορισμούς, που μπορεί να έχει δεχθεί η επιστήμη από διάφορους θεσμικούς φορείς, σχετικά με το πλαίσιο διεξαγωγής και εφαρμογής της επιστημονικής έρευνας.

7) *Η επιστήμη βασίζεται στη συμβολή επιστημόνων και συνεργασιών*: όταν η εξέλιξη της επιστήμης σ' ένα συγκεκριμένο τομέα παρουσιάζεται ως αποτέλεσμα της συνεργασίας δύο ή περισσότερων επιστημόνων ή της ξεχωριστής συμβολής τους, στην περίπτωση που η συνεισφορά του ενός αποτέλεσε σημαντικό και αναμφισβήτητο υπόβαθρο για τους επόμενους.

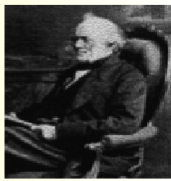
8) *Η επιστήμη διακατέχεται από αντικρουόμενες απόψεις και αμφισβητήσεις*: όταν περιγράφονται οι αντίθετες απόψεις που ισχύουν σε μία εποχή, ή περιπτώσεις όπου μία νέα θεωρία αμφισβητείται έντονα, εξαιτίας των ισχυρά εδραιωμένων απόψεων, με αποτέλεσμα να μην καθίσταται δυνατή η ανάδειξή της.

Οι ιστορικές παρεμβάσεις των βιβλίων συχνά έχουν περιορισμένο εύρος. Δυο 'πλούσια' παραδείγματα ιστορικών αναφορών και η διαδικασία κωδικοποίησής τους θα παρουσιαστούν στη συνέχεια με βάση τις κατηγορίες του συστημικού δικτύου που ειδικά αναπτύχθηκε.

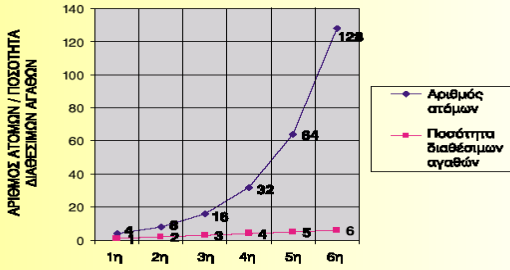
**Η θεωρία του Μάλθους για το ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού**

Η θεωρία του Δαρβίνου βασίστηκε στις προσωπικές του παρατηρήσεις αλλά και σε εργασίες άλλων επιστημόνων. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του ο Δαρβίνος διάβασε το βιβλίο *Οι αρχές της Γεωλογίας*, γραμμένο από το διάσημο γεωλόγο της εποχής, τον Τσαρλς Λάυελ (Charles Lyell). Στο βιβλίο αυτό παρουσιάζονταν η άποψη ότι η επιφάνεια της Γης διαμορφώθηκε βαθμιαία από τη δράση της βροχής, των ανέμων, των σεισμών, των ηφαιστειακών εκρήξεων και άλλων φυσικών δυνάμεων που δρουν ακόμη και σήμερα. Αφού λοιπόν η Γη εξελίχθηκε στη διάρκεια του χρόνου, γιατί να μην έχει συμβεί το ίδιο και με τους οργανισμούς της;

Όμως, εκτός από τις *Αρχές της Γεωλογίας*, ο Δαρβίνος επηρεάστηκε και από ένα άλλο σύγγραμμα, το *Δοκίμιο επί των αρχών του πληθυσμού*, του οικονομολόγου Τόμας Μάλθους (Thomas Malthus). Στο σύγγραμμα αυτό ο Μάλθους υποστήριζε ότι ο ανθρώπινος πληθυσμός αυξάνεται με ρυθμό γεωμετρικής προόδου, εν αντιθέσει με τα διαθέσιμα αγαθά, τα οποία αυξάνονται με ρυθμό αριθμητικής προόδου.



Τσαρλς Λάυελ



Γενιά	Αριθμός ατόμων	Ποσότητα διαθέσιμων αγαθών
1η	1	1
2η	2	2
3η	4	3
4η	8	4
5η	16	5
6η	32	6

Σύγκριση του ρυθμού αύξησης των πληθυσμών με το ρυθμό αύξησης των διαθέσιμων τροφίμων σύμφωνα με το Μάλθους

Κατά την άποψη του Μάλθους, ο έλεγχος του μεγέθους του ανθρώπινου πληθυσμού ήταν απαραίτητος, προκειμένου να διατηρείται το ισοζύγιο ανάμεσα σ' αυτόν και τις διαθέσιμες ποσότητες φυσικών αγαθών. Ο Δαρβίνος απέδωσε τη σταθερότητα του μεγέθους των πληθυσμών στη δράση της φυσικής επιλογής.

Πάντως ο Μάλθους, αν και επιβεβαιώθηκε ως προς το ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού, διαψεύστηκε ως προς το ρυθμό αύξησης των φυσικών αγαθών. Οι σύγχρονες μέθοδοι γεωργίας και κτηνοτροφίας έχουν αυξήσει με πολύ μεγαλύτερους ρυθμούς την παραγωγή της τροφής, μια δίκαιη κατανομή της οποίας θα μπορούσε να ικανοποιήσει τις ανάγκες όλης της ανθρωπότητας.

Σχήμα 2. Ιστορική αναφορά από το εγχειρίδιο Γ' Λυκείου Γενικής Παιδείας

**Παράδειγμα ανάλυσης 1**

Ένα παράδειγμα ιστορικής αναφοράς παρουσιάζεται στο Σχήμα 2 και περιγράφεται ο τρόπος ανάλυσης της. Προέρχεται από το εγχειρίδιο Γενικής παιδείας της Γ' τάξης του Ενιαίου Λυκείου (σελίδα 128). Το ιστορικό αυτό παράθεμα αναφέρεται στις θεωρίες και τις εργασίες των Τσαρλς Λάυελ και Τόμας Μάλθους, πάνω στις οποίες βασίστηκε η θεωρία του Δαρβίνου. Η ιστορική αυτή αναφορά χαρακτηρίζεται ως ιστορική εξέλιξη ιδεών/διαδικασιών, δεδομένου ότι αναφέρεται στη βαθμιαία διαμόρφωση των απόψεων για τη σταθερότητα του πληθυσμού της γης. Επίσης, εμπεριέχει ενσωματωμένα βιογραφικά στοιχεία επινοήσεων/επιτευγμάτων (όπως η θεωρία του Μάλθους), κοινωνικά στοιχεία (π.χ. οικονομολόγος της εποχής, γεωλόγος) και χαρακτηρισμούς (διάσημος).

Ως προς τη θέση της συνιστά ανεξάρτητη αναφορά, με αποτέλεσμα η διδακτική της αξιοποίηση να εναπόκειται στη βούληση του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Ως προς τη εννοιολογική σχέση με το κυρίως κείμενο λειτουργεί συμπληρωματικά, παρέχοντας στοιχεία που δεν αναφέρονται σ' αυτό, όπως είναι οι απόψεις του Τσαρλς Λάυελ και η θεωρία του Μάλθους. Ο κύριος τρόπος παρουσίασής της είναι το κείμενο, παράλληλα, όμως, συνοδεύεται από την προσωπογραφία του Τσαρλς Λάυελ και ένα διάγραμμα του ρυθμού αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού συναρτήσεως του ρυθμού αύξησης των διαθέσιμων αγαθών, που χαρακτηρίζεται ως μια αναπαράσταση κοινωνικών καταστάσεων. Ο απώτερος σκοπός της είναι επιστημικός, αποβλέποντας αφενός στην ανάδειξη της συνεισφοράς των Τσαρλς Λάυελ και Τόμας Μάλθους και αφετέρου στην επισήμανση της θεωρίας του Μάλθους για το ρυθμό αύξησης του πληθυσμού (ανακάλυψη). Τέλος, σημαντική κρίνεται η συμβολή της αναφοράς αυτής και στην ανάδειξη σημαντικών χαρακτηριστικών της επιστήμης. Αναλυτικότερα, αναφέροντας ότι ο Δαρβίνος βασίστηκε στις προσωπικές του

παρατηρήσεις, αλλά και τις εργασίες άλλων επιστημόνων, καταδεικνύεται, αφενός, η ενασχόληση της επιστήμης με εμπειρικά δεδομένα και αφετέρου, η συμβολή επιστημόνων στη διαδικασία της επιστημονικής αναζήτησης (οι θεωρίες των Λάυελ και Μάλθους συνέβαλαν στη θεωρία του Δαρβίνου).

Επιπλέον, παρατηρείται η εφαρμογή μιας νέας μεθοδολογίας από το Δαρβίνο που αναφέρεται στο συνδυασμό παρατήρησης και λογικής θεώρησης άλλων απόψεων και θεωριών (εμπειρική και λογική μεθοδολογία). Επιπρόσθετα, επισημαίνεται η ανάπτυξη θεωριών (θεωρία Μάλθους και Δαρβίνου), η βελτίωση ιδεών (ο Δαρβίνος απέδωσε τον έλεγχο του μεγέθους του ανθρώπινου πληθυσμού, όπως ισχυριζόταν ο Μάλθους, στη δράση της φυσικής επιλογής) και η επίδραση κοινωνικών επιρροών (κατά κάποιο τρόπο, τόσο ο Μάλθους, όσο και ο Δαρβίνος δέχτηκαν κοινωνικές επιρροές, ασχολούμενοι με κοινωνικές καταστάσεις και φαινόμενα της εποχής τους). Τέλος, θεωρούμε, ότι η ιστορική αυτή αναφορά δύναται να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω διερεύνησης (αναζήτησης π.χ. στοιχείων για το ρυθμό μεταβολής του πληθυσμού στη σημερινή εποχή και τους παράγοντες που ενδεχομένως τον καθορίζουν).

### **Παράδειγμα ανάλυσης 2**

Η δεύτερη ιστορική αναφορά, που παρατίθεται στο Σχήμα 3, αναφέρεται, σε γενικές γραμμές, στη διαχρονική διαμόρφωση των απόψεων για την κληρονομικότητα και συνιστά ανεξάρτητη αναφορά. Προέρχεται από το εγχειρίδιο Θετικής Κατεύθυνσης της Γ' τάξης του Ενιαίου Λυκείου (σελίδα 74). Η ιστορική αυτή αναφορά αναλύθηκε σε τρεις επιμέρους αναφορές. Η πρώτη αναφέρεται στην εξέλιξη των απόψεων για την κληρονομικότητα κατά το 19<sup>ο</sup> αιώνα και χαρακτηρίζεται ως ιστορική εξέλιξη ιδεών/διαδικασιών με ενσωματωμένα βιογραφικά στοιχεία επινοήσεων/επιτευγμάτων (θεωρία της κληρονομικότητας από τα μέρη του σώματος, δημιουργία της επιστήμης της Γενετικής) και κοινωνικά στοιχεία (π.χ. η δουλειά του αναγνωρίστηκε εικοσιπέντε χρόνια μετά το θάνατό του). Έχει συμπληρωματική σχέση ως προς το κείμενο, δεδομένου ότι περιέχει πληροφορίες, που δεν εμπεριέχονται σ' αυτό, και δεδομένη διδακτική λειτουργία - δε διακρίνονται, δηλαδή, δυνατότητες περαιτέρω διερεύνησης. Επίσης, ο σκοπός της χαρακτηρίζεται ως επιστημικός, αποβλέποντας στην ανάδειξη της συνεισφοράς του Gregor Mendel και των επιμέρους ανακαλύψεων (δημιουργία Γενετικής). Επίσης, διαφαίνονται και σημαντικά επιστημονικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, αναφέροντας ότι ο Mendel αντιμετώπισε με διαφορετικό τρόπο την έννοια της κληρονομικότητας, διαφαίνεται η εξέλιξη της επιστήμης μέσω της υιοθέτησης διαφορετικής μεθοδολογίας. Επιπρόσθετα, διαφαίνεται η ανάπτυξη θεωριών (π.χ. η θεωρία για την κληρονομικότητα από τα μέρη του σώματος), ο δημιουργικός χαρακτήρας της επιστήμης (δημιουργία Γενετικής) και η βελτίωση προγενέστερων ιδεών (μέσω της εργασίας του Mendel, οι ιδέες για την κληρονομικότητα βελτιώθηκαν).

Η δεύτερη χαρακτηρίζεται ως ανεξάρτητη βιογραφική αναφορά (επινοήσεις/επιτεύγματα και κοινωνικά στοιχεία) εμπεριέχοντας στοιχεία για το έργο και τη ζωή του Gregor Mendel και λειτουργεί συμπληρωματικά ως προς το κείμενο (τα στοιχεία που αναφέρει δεν εμπεριέχονται στο κείμενο). Έχει, σαφώς, δεδομένη διδακτική λειτουργία και είναι πολυτροπική (κείμενο και προσωπογραφία του Gregor Mendel). Επιπλέον, έχει επιστημικό σκοπό (ανακαλύψεις και συνεισφορά ατόμων), αναδεικνύοντας την ανακάλυψη των μηχανισμών της κληρονομικότητας και τη συνεισφορά του Gregor Mendel, και αναδεικνύει σημαντικά επιστημονικά χαρακτηριστικά. Αναλυτικότερα, διαφαίνεται η ενασχόληση της επιστήμης με εμπειρικά δεδομένα και η πρόοδος της μέσω υιοθέτησης διαφορετικών μεθοδολογιών (ο Mendel εφαρμόζει μία νέα πειραματική μεθοδολογία μέσω των διασταυρώσεων του μωσχομπίζελου και ασχολείται με εμπειρικά δεδομένα, παρατηρώντας τα αποτελέσματα των διασταυρώσεων αυτών), καθώς και η βελτίωση προγενέστερων ιδεών

(η κληρονομικότητα δεν ελέγχεται από μέρη του σώματος, αλλά οφείλεται στη μεταβίβαση ξεχωριστών παραγόντων στους απογόνους). Επισημαίνεται, τέλος, η ύπαρξη, πολλές φορές, αντικρουόμενων απόψεων και αμφισβητήσεων στην επιστημονική κοινότητα (τα αποτελέσματα του Mendel αμφισβητήθηκαν αρχικά από την επιστημονική κοινότητα).

Η τρίτη ιστορική αναφορά εστιάζει σε σημαντικούς σταθμούς στη μελέτη της κληρονομικότητας και την εδραίωση της Γενετικής και χαρακτηρίζεται ως χρονολογική αναδρομή. Εμπεριέχει ενσωματωμένα βιογραφικά στοιχεία (επινοήσεις/επιτεύγματα, κοινωνικά στοιχεία και χαρακτηρισμούς) για τους επιστήμονες (Hugo de Vries, Carl Correns και Erich von Tschermak, Walter Sutton, Wilhelm Johansen και William Bateson). Όπως και οι προηγούμενες, έχει δεδομένη διδακτική λειτουργία και συμπληρωματικό χαρακτήρα ως προς το κείμενο (οι πληροφορίες που αναφέρει δεν εμπεριέχονται σ' αυτό), ενώ παρουσιάζεται μέσω κειμένου. Ο απώτερος στόχος της είναι επιστημικός (ανακαλύψεις και συνεισφορά ατόμων), αποβλέποντας στην ανάδειξη των επιμέρους ανακαλύψεων (ανακάλυψη ρόλου χρωμοσωμάτων, ανακάλυψη γονιδίων και χρησιμοποίηση του όρου «Γενετική») και της συνεισφοράς των αντίστοιχων επιστημόνων.

**Το ξεκίνημα μιας νέας επιστήμης**

Το δέκατο ένατο αιώνα έγινε πολύ δημοφιλής η θεωρία σύμφωνα με την οποία η κληρονομικότητα ελέγχεται από μέρη του σώματος. Στα μέρη αυτά δόθηκαν διάφορα ονόματα, όπως πανγονίδια, ιδιοβλάστες, βιοβλάστες και πολλά άλλα. Εκείνη την εποχή ένας από τους ερευνητές αντιμετώπισε με διαφορετικό τρόπο την έννοια της κληρονομικότητας και δημιούργησε την επιστήμη της Γενετικής. Το όνομα του ήταν Gregor Mendel και η αξία της δουλειάς του αναγνωρίστηκε εικοσιπέντε χρόνια μετά το θάνατό του.

Όταν ήταν παιδί ο Mendel ασχολήθηκε με την καλλιέργεια της γης. Προσπάθησε να ξεφύγει από τη μεγάλη φτώχεια στην οποία ζούσε στο σημερινό τμήμα της Τσεχίας, στα σύνορα με την Πολωνία, πηγαίνοντας να σπουδάσει στο Πανεπιστήμιο Φυσικές Επιστήμες, ενώ παράλληλα ήταν μοναχός στο Αυγουστινιανό μοναστήρι του Brno. Εκεί ασχολήθηκε με την καλλιέργεια των φυτών και δημιούργησε ένα θερμοκήπιο για πειραματική μελέτη. Η εργασία του πάνω στο μοσχομπίζελο τον οδήγησε στην ανακάλυψη των μηχανισμών της κληρονομικότητας.

Ύστερα από εννέα χρόνια προσεκτικών διασταυρώσεων οδηγήθηκε στην ανάλυση της μεταβίβασης ξεχωριστών «παραγόντων» στους απογόνους, παρόλο που δεν ήξερε πώς περνούσε η πληροφορία με τη φυσική έννοια. Το 1865 παρουσίασε τα αποτελέσματα των πειραμάτων του, τα οποία

όμως αγνοήθηκαν από την επιστημονική κοινότητα. Πολλοί λίγοι κατανόησαν ότι παρουσίαζε βασικές αρχές, που εφαρμόζονταν και πέρα από τα μπιζέλια. Ο Mendel έστειλε τα αποτελέσματά του στον Karl Wilhelm von Nageli, ένα σημαντικό Ελβετό βοτανικό, ο οποίος δεν τα θεώρησε σημαντικά. Απογοητευμένος ο Mendel ξαναδημοσίευσε νέα αποτελέσματα το 1869, τα οποία πάλι αγνοήθηκαν. Αποκαρδιωμένος εγκατέλειψε για πάντα τα πειράματά του και ασχολήθηκε πλέον με τη διοίκηση του μοναστηριού έως το θάνατό του. Το 1900 οι βοτανικοί Hugo de Vries στην Ολλανδία, Carl Correns στη Γερμανία και Erich von Tschermak στην Αυστρία διάβασαν τις δημοσιεύσεις του Mendel και κατάλαβαν την αξία τους

επειδή και οι ίδιοι είχαν καταλήξει σε παρόμοια πειραματικά αποτελέσματα. Οι θεωρίες του Mendel έγιναν περισσότερο αποδεκτές τα επόμενα χρόνια, όταν αποκαλύφθηκε από τον Walter Sutton ο ρόλος των χρωμοσωμάτων στην κληρονομικότητα. Τα χρωμοσώματα αποτελούσαν τη φυσική βάση αυτών που περιέγραψε ο Mendel. Ο «παραγόντες κληρονομικότητας» ονομάστηκαν γονίδια το 1909 από τον Wilhelm Johansen και ο όρος Γενετική χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Άγγλο βιολόγο William Bateson. Τα επόμενα χρόνια έως και τις ημέρες μας η επιστήμη αυτή αναπτύχθηκε και εξελίχθηκε με ταχείς ρυθμούς.



Σχήμα 3. Ιστορική αναφορά από το εγχειρίδιο Γ' Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης

Τέλος, τα επιστημονικά χαρακτηριστικά, που επισημαίνει, αφορούν την ανάπτυξη θεωριών (θεωρίες Mendel), το δημιουργικό χαρακτήρα της επιστήμης (ανάπτυξη και εξέλιξη Γενετικής) και τη βελτίωση προηγούμενων ιδεών (οι παράγοντες κληρονομικότητας, που θεωρούσε ο Mendel, είναι τα γονίδια και η φυσική βάση αυτών, τα χρωμοσώματα). Τέλος, διαφαίνεται η λειτουργία της επιστήμης στη βάση της συμβολής επιστημόνων (η θεωρία Mendel αποτέλεσε έρευνα για τους Hugo de Vries, Carl Correns και Erich von Tschermak).

### Συχνότητες εμφάνισης ιστορικών αναφορών και των κατηγοριών τους

Αρχικά καταγράφηκαν οι συχνότητες των ιστορικών αναφορών ανά βιβλίο, οι οποίες διαμορφώνονται ως εξής: 0,30 ιστορικές αναφορές ανά σελίδα για το βιβλίο Γενικής Παιδείας της Γ' Τάξης, 0,17 για το αντίστοιχο βιβλίο της Β' Τάξης και 0,29 ιστορικές αναφορές ανά σελίδα για το βιβλίο Θετικής Κατεύθυνσης της Γ' Τάξης. Διαπιστώνεται ότι το βιβλίο της Β' Τάξης υπολείπεται σε ιστορικές αναφορές σε σύγκριση με τα άλλα δύο βιβλία. Στοιχεία για τη συχνότητα εμφάνισης των κατηγοριών των ιστορικών αναφορών (ΙΑ) στα βιβλία Βιολογίας Λυκείου, ανά βιβλίο και συνολικά, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Παρατηρούμε ότι αναφορικά με το είδος, πιο συχνά (68,99%), εμφανίζονται αυτές που περιλαμβάνουν βιογραφικά στοιχεία και παρουσιάζουν τις επινοήσεις ή τα επιτεύγματα των επιστημόνων στα οποία αναφέρονται, κυρίως στο βιβλίο της θετικής κατεύθυνσης, ενώ ακολουθούν οι κατηγορίες των σύντομων ιστορικών παρεμβάσεων (35,66%) και η ιστορική εξέλιξη ιδεών ή επιστημονικών διαδικασιών (35,66%).

Πίνακας 1. Συχνότητα εμφάνισης διαστάσεων/κατηγοριών Ιστ. Αναφ. ανά βιβλίο

Διαστάσεις/Κατηγορίες		Αριθμός ΙΑ/Βιβλίο			%	
		ΓΠΒ	ΓΠΓ	ΘΚΓ	Σύνολο	
Είδος	Σύντομες ιστορικές παρεμβάσεις	9	18	19	35,66	
	Ιστορικά στιγμιότυπα / γεγονότα	1	4	1	4,65	
	Χρονολογική αναδρομή/ιστορικοί σταθμοί	-	1	10	8,53	
	Ιστορική εξέλιξη	Ιδεών/διαδικασιών	12	11	22	35,66
		Καταστάσεων	1	9	-	7,75
	Βιογραφικά στοιχεία	Επινοήσεις/επιτεύγματα	22	23	44	68,99
		Κοινωνικά στοιχεία	9	12	12	25,58
Χαρακτηρισμοί		3	7	5	11,63	
Σχέση με περιεχόμενο	Διακοσμητική	1	4	1	4,65	
	Παραδειγματική	3	13	23	30,23	
	Επεξηγηματική	7	8	7	17,07	
	Συμπληρωματική	23	28	40	70,54	
Χαρακτηριστικά της επιστήμης	Εμπειρικά δεδομένα	4	27	8	30,23	
	Διαφορετικές μεθοδολογίες	18	20	35	56,59	
	Αναπτύσσει θεωρίες	7	12	9	21,71	
	Δημιουργικά στοιχεία	11	12	31	41,86	
	Βελτιώνει ιδέες/διαδικασίες	24	29	27	60,02	
	Δέχεται επιρροές	4	20	25	37,98	
	Συμβολή επιστημόνων/συνεργασιών	4	2	10	13,18	
	Αντικρουόμενες απόψεις	2	12	3	3,1	
Απουσία				13,18		

Παρατηρούμε ότι αναφορικά με το είδος, πιο συχνά (68,99%), εμφανίζονται αυτές που περιλαμβάνουν βιογραφικά στοιχεία και παρουσιάζουν τις επινοήσεις ή τα επιτεύγματα των επιστημόνων στα οποία αναφέρονται, κυρίως στο βιβλίο της θετικής κατεύθυνσης, ενώ ακολουθούν οι κατηγορίες των σύντομων ιστορικών παρεμβάσεων (35,66%) και η ιστορική εξέλιξη ιδεών ή επιστημονικών διαδικασιών (35,66%). Επίσης, το ένα τέταρτο των ιστορικών αναφορών, είναι αυτές που αναφέρονται σε βιογραφίες επιστημόνων, δίνοντας έμφαση στις κοινωνικές παραμέτρους. Αναφορικά με τη σχέση των ιστορικών αναφορών με το περιεχόμενο παρατηρούμε ότι σε μεγαλύτερο βαθμό λειτουργούν συμπληρωματικά (70,54%), ενώ η επόμενη λειτουργία τους είναι η παραδειγματική (30,23%). Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά της επιστήμης που σε κάθε ιστορική αναφορά αναδεικνύονται, βρέθηκε ότι σε ποσοστό (13,18%) δεν υπάρχει τέτοια σκοπιμότητα, ενώ έμφαση δίνεται κυρίως στη βελτίωση των ιδεών ή των διαδικασιών (60,02%), στις διαφορετικές μεθοδολογίες που περιγράφονται στην ιστορική αναφορά (56,59%), σε πλευρές που αναδεικνύουν δημιουργικά στοιχεία (41,86%), κυρίως στο βιβλίο της θετικής κατεύθυνσης, στις επιρροές που ασκούνται κατά την ανάπτυξη της επιστήμης (37,98%) και στη σημασία των εμπειρικών δεδομένων (30,23%), κυρίως στο βιβλίο της Β' Λυκείου.

## Συμπεράσματα

Η μελέτη των ιστορικών αναφορών έδειξε ότι το είδος τους παρουσιάζει ευρύτητα με κυρίαρχες τις σύντομες ιστορικές παρεμβάσεις, τις ιστορικές εξελίξεις ιδεών και διαδικασιών και τα βιογραφικά στοιχεία, ενώ σε μικρότερο βαθμό αντιπροσωπεύονται οι χρονολογικές αναδρομές, οι ιστορικές εξελίξεις καταστάσεων και τα ιστορικά γεγονότα. Η αναλογία αυτή των ιστορικών στοιχείων δεν προκαλεί εντύπωση, αν λάβουμε υπόψη, ότι ενίοτε η Ιστορία των Επιστημών εντασσόταν στα σχολικά εγχειρίδια υπό τη μορφή σύντομων ιστορικών παρεμβάσεων και παράθεσης στείρων βιογραφικών πληροφοριών. Αναφορικά με το είδος των βιογραφικών στοιχείων, υπερτερούν σημαντικά εκείνα που αναφέρονται σε επινοήσεις και επιτεύγματα, ενώ σε μικρότερο συγκριτικά ποσοστό παρουσιάζονται τα κοινωνικά στοιχεία και οι χαρακτηρισμοί. Η παράθεση, δηλαδή, των βιογραφικών αυτών στοιχείων επικεντρώνεται, κυρίως, στην ανάδειξη του επιστημονικού έργου σημαντικών προσωπικοτήτων, όπως η διατύπωση μίας θεωρίας ή ενός μοντέλου, η ανακάλυψη μίας δομής κ.α. και της συνεισφοράς τους στο επιστημονικό στερέωμα. Η διαπίστωση αυτή καταδεικνύεται και από το γεγονός, ότι στη συντριπτική τους πλειοψηφία τα βιογραφικά στοιχεία δε συνιστούν ανεξάρτητες αναφορές, αλλά εντάσσονται στο πλαίσιο μίας σύντομης ιστορικής παρέμβασης, χρονολογικής αναδρομής, ή ιστορικής εξέλιξης. Επιπλέον, ο μικρός αριθμός των χαρακτηρισμών, μάλλον, αποβλέπει στη διακριτική επισήμανση της αξίας και της συμβολής των σπουδαιότερων επιστημονικών φυσιογνωμιών.

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά της επιστήμης, διαφαίνεται η εσωτερική της λειτουργία μέσω της κατάδειξης της υιοθέτησης διαφορετικών μεθοδολογιών από αυτήν, προάγοντας την εξέλιξή της, της συμβολής και της συνεργασίας διαφορετικών επιστημόνων, της ύπαρξης διαφόρων επιρροών σ' αυτήν, πολιτικών και κοινωνικών, της ενασχόλησης της με εμπειρικά δεδομένα και της ύπαρξης πολλές φορές αντικρουόμενων απόψεων και αμφισβητήσεων στο επιστημονικό «γίγνεσθαι». Επισημαίνεται, τέλος, ο δημιουργικός της χαρακτήρας και η συνεισφορά της στη βελτίωση προηγούμενων ιδεών και διαδικασιών.

Συμπερασματικά η ένταξη των ιστορικών αναφορών στα εγχειρίδια Βιολογίας Λυκείου που μελετήθηκαν μπορεί να θεωρηθεί ως ικανοποιητική. Έχει ενταχθεί ένας επαρκής ποσοτικά και ποικίλος, από άποψη ευρύτητας τύπων, αριθμός ιστορικών στοιχείων, συμβάλλοντας, αφενός, στην ποιοτική επάρκεια αυτών και καθιστώντας, αφετέρου, δυνατή την προσέλκυση και την ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, αφού αυτός από ότι φαίνεται είναι

ο κύριος στόχος ένταξης τους από μέρους των συγγραφέων. Ο τρόπος παρουσίασης των βιογραφικών στοιχείων παρουσιάζει, επίσης, ενδιαφέρον, δεδομένου ότι η πλειοψηφία αυτών είναι ενσωματωμένη στις επιμέρους ιστορικές αναφορές, παρέχοντας τη δυνατότητα της επιλεκτικής παρουσίασης των επιτευγμάτων των προσωπικοτήτων της επιστήμης. Έχει αποφευχθεί, δηλαδή, μία ρηχή και άνευ σημασίας παράθεση βιογραφιών υπό τη μορφή παροχής ασήμαντων πληροφοριών και στοιχείων.

Μια άλλη παράμετρος που έχει ενδιαφέρον και αξίζει να αναφερθεί είναι με ποιον τρόπο εντάσσονται οι ιστορικές αναφορές στη ροή των ενοτήτων. Βρέθηκε ότι πάνω από τις μισές από αυτές (53,5%) είναι ενσωματωμένες στο κείμενο του περιεχομένου της ενότητας και συνδέονται με τις υπό διαπραγμάτευση έννοιες, ενώ οι υπόλοιπες (46,5%) είναι τοποθετημένες ως ανεξάρτητη πληροφορία σε ειδικά πλαίσια.

Είτε έτσι, είτε αλλιώς, το ερώτημα που δημιουργείται είναι σε ποιο βαθμό οι ιστορικές αναφορές αξιοποιούνται στη διδασκαλία της Βιολογίας υφίσταται και είναι σημαντικό να διερευνηθεί και αντιμετωπισθεί. Ακόμη και οι πιο ενδιαφέρουσες ιστορικές αναφορές των σχολικών βιβλίων μπορεί να μείνουν ανενεργές από έναν εκπαιδευτικό που δεν αναγνωρίζει τη σημασία τους. Και το ζήτημα που τίθεται σχετίζεται με το ποια είναι η προοπτική που επιδιώκεται από το αναλυτικό πρόγραμμα και τους συγγραφείς αναφορικά με την αξιοποίηση των ιστορικών αναφορών που έχουν επιλεγεί και ενταχθεί στα εγχειρίδια. Η αναζήτηση οδηγιών για τη χρήση των ιστορικών αναφορών των βιβλίων στο επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα αποφέρει ελάχιστα αποτελέσματα. Στο εγχειρίδιο Βιολογίας Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας η μόνη αναφορά σε αυτά είναι όταν παρουσιάζει τις βασικές επιλογές του βιβλίου και περιγράφει τα " Παραθέματα τα οποία αναφέρονται σε θέματα επίκαιρα ή ιστορικά και είναι σχετικά με την εξεταστέα ύλη", αλλά τα οποία διευκρινίζει ότι δεν είναι μέσα στην εξεταστέα ύλη. Στο βιβλίο εκπαιδευτικού της Βιολογίας Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου Θετικής κατεύθυνσης αναφέρεται ως μια από τις σημαντικότερες "διδακτικές αρχές που πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνονται υπόψη και να υπηρετούνται κατά τη διδασκαλία, όχι μόνο αυτού του μαθήματος, αλλά και όλων των Βιολογικών μαθημάτων..." είναι ότι "θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα δεδομένα αλλάζουν διαρκώς γιατί η επιστήμη της Βιολογίας βρίσκεται σε μια φάση επιταχυνόμενης ανάπτυξης". Το γεγονός αυτό, ότι, δηλαδή, εδώ στην ουσία καταγράφεται ένας επιστημικός στόχος, χάνει το νόημά του αφού δεν συνδέεται με τα ιστορικά στοιχεία, αλλά απλά αναφέρεται γενικά.

Και αν μια οπτική χρήσης του ενταγμένου μικρού αριθμού ιστορικών αναφορών μόνο για κατανόηση εννοιών ή πρόκληση τους ενδιαφέροντος υιοθετείται στα βιβλία ΦΕ του Δημοτικού, όπως έχει καταγραφεί από τους Δρακοπούλου, Σκορδούλη και Χαλκιά (2004), με επιχείρημα τη μικρή ηλικία των μαθητών, δεν μπορεί να ισχύει το ίδιο για τα εγχειρίδια και τους μαθητές της Β' ή Γ' λυκείου. Αναδεικνύεται η αναγκαιότητα ανάπτυξης συγκεκριμένων διδακτικών σχεδίων, μικρών πιθανόν χρονογραφημάτων (*vignettes*) (McComas, 2008), όπου το εννοιολογικό πλαίσιο των ιστορικών αναφορών να συνδέεται λειτουργικά με τις διδασκόμενες έννοιες, ή που πιθανόν θα λειτουργεί ως "Υλικό ιστορικού υπόβαθρου" (*Historical background material*), όπου όπως ο Eichman (1996) προτείνει, πρόσωπα, τόποι, συμβάντα, δράσεις, ιδέες και πειράματα του παρελθόντος διαδραματίζονται και αποτελούν τη βάση των όσων σήμερα ισχύουν για τη γνώση μας για τη Βιολογία. Υπονοείται, επίσης, η μεγάλη σημασία της εξοικείωσης των μελλοντικών και υπηρετούντων εκπαιδευτικών με τη λογική της ένταξης της ιστορίας και φύσης των ΦΕ στη διδακτική πράξη και τη μάθηση των μαθητών. Μια τέτοια προτεραιότητα και έμφαση σε προγράμματα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών έχει διαπιστωθεί ότι μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα (Spiliotopoulou & Agelopoulos, 2008). Η με νόημα ενσωμάτωση πλούσιου ιστορικού υλικού στη διδασκαλία και μάθηση των ΦΕ στην τάξη μπορεί να 'εξανθρωπίσει' τις ΦΕ ανυψώνοντας τη διδασκαλία

από την απλή απαρίθμηση γεγονότων σε μια κατάσταση διερεύνησης των Φυσικών Επιστημών ως μια αυθεντική και συναρπαστική περιπέτεια.

## Αναφορές

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views on nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1059.
- American Association for the Advancement of Science (2000). Big biology books fail to convey big ideas, reports AAAS's Project 1061. *Science Books & Films*, 36(5), 199-202. Retrieved 12 May 2007 from [www.project2061.org/newsinfo/press/r1000627.htm](http://www.project2061.org/newsinfo/press/r1000627.htm).
- Bell, R. L., Matkins, J. J., & Gansneder, B. M. (2011). Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 414-436.
- Bliss, J., Monk, M., & Ogborn, J. (1983). *Qualitative Data Analysis for Educational Research*. London: Croom Helm.
- Chamany, K., Allen, D., & Tanner, K. (2008). Making biology learning relevant to students: Integrating people, history, and context into college biology teaching. *CBE - Life Sciences Education*, 7(3), 267-278.
- Chiappetta, E. L., & Fillman, D. A. (2007). Analysis of five high school biology textbooks used in the united states for inclusion of the Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1847-1868.
- Creath, R. (2010). The role of history in Science. *Journal of the History of Biology*, 43(2), 207-214.
- Dolphin, G. (2009). Evolution of the theory of the earth: A contextualized approach for teaching the history of the theory of plate tectonics to ninth grade student. *Science & Education*, 18, 425-441.
- Drakopoulou, M., Skordoulis, K., & Halkia, K. (2004). History of Science (HOS) integration in 20<sup>th</sup> century Greek primary school science textbooks. *Paper presented at the European Conference on Educational Research (ECER)*, University of Crete, September 22-25.
- Duschl, R. A. (1994). Research on the history and philosophy of science. In D. L. Gabel (ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 443-465). New York: MacMillan.
- Eichman, P. (1996). Using History to teach Biology. *The American Biology Teacher*, 58(4), 200-204.
- Haidar, A. H (1997). Prospective chemistry teachers' conceptions of the conservation of matter and related concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 181-197.
- Kafai, B. Y., & Gilliland-Swetland, A. J. (2001). The use of historical materials in elementary science classrooms. *Science Education*, 85, 349-367.
- Kindi, V. (2005). Should science teaching involve the history of science? An assessment of Kuhn's view. *Science & Education*, 14, 721-731.
- Kuhn, T. S. (2006). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Masson, S. & Vázquez-Abad, J. (2006). Integrating history of science through historical microworlds to promote conceptual change. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3), 257-268.
- Matthews, M.R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. NY: Routledge.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum: Qualitative Social Research*, 1(2). Retrieved 25 March 2007 from <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00mayring-e.htm>.
- McComas, W. F. (2008). Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. *Science & Education*, 17, 249-263.
- Michael, I. (1998). Textbooks as history: the work of the Colloquium. *Paradigm*, 25. Retrieved 25 March 2007 from <http://faculty.education.illinois.edu/westbury/paradigm/michael2.html>.
- Monk, M., & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy. *Science Education*, 81, 405-424.
- Olson, J. K., Clough, M. P., Bruxvoort, C. N., & Vanderlinden, D. W. (2005). Improving students' nature of science understanding through historical short stories in an introductory geology course. *Spring 2005 CFCS/COE Student Presentations and Papers at National and International Meetings and Conferences*. Retrieved 27 April 2007 from <http://www.hs.iastate.edu/students/2005/springpapers>.
- Osborne, J. (2005). The role of argument in science education. In K. Boerska, M. Goedhart, O. De Jong & H. Eijkelhof (eds.), *Research and the Quality of Science Education* (pp. 367-380). Dordrecht: Springer.
- Sepel, L. M. N., Loreto, E. L. S., & Rocha, J. B. T. (2009). Using a replica of Leeuwenhoek's microscope to teach the history of science and to motivate students to discover the vision and the contributions of the first microscopists. *CBE - Life Sciences Education*, 8, 338-343.
- Solomon, J. (1991). Teaching about the Nature of Science in the British National Curriculum. *Science Education*, 75(1), 95-103.
- Spiliotopoulou, V., & Agelopoulos K. (2008). Enhancement of pre-service teachers' teaching interventions with the aid of historical examples. *Science & Education*, 18(9), 1153-1175.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90, 403-418.

- Verhave, T., & Sherman, J.G. (1968). Principles of textbook analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 641-649.
- Αδαμαντιάδου, Σ., Γεωργιάτου, Μ., Γιαπιτζάκης, Χ., Λάκκα, Λ., Νοταράς, Δ., Φλωρεντίν, Ν., Χατζηγεωργίου, Γ., & Χαντηκώντη, Ο. (2003). *Βιολογία Γενικής Παιδείας Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου (2<sup>η</sup> έκδ.)*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.. Ανακτήθηκε στις 27 Απριλίου 2007 από <http://www.pi-schools.gr/lessons/biology>.
- Αλεπόρου - Μαρίνου, Β., Αργυροκαστρίτης, Α., Κομητοπούλου, Α., Πιαλόγλου, Π., & Σγουρίτσα, Β. (2008). *Βιολογία Θετικής κατεύθυνσης Γ' τάξης Γενικού Λυκείου (Θ' έκδ.)*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β..
- Καψάλης, Α., Μπουρμπουχάκης, Ι., Περάκη, Β., & Σαλαμαστράκης, Σ., (2007). *Βιολογία Γενικής Παιδείας Β' τάξης Γενικού Λυκείου*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β..
- Κυριακού, Κ., Σταύρου, Ι., & Σκορδούλης, Κ. (2007). Όροι της Οικολογίας στα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής Ιστορίας και Βιολογίας από το 1866 έως σήμερα. Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (επιμ.), *Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση* (Τόμος Β', σ. 759-766). Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Ανακτήθηκε στις 27 Απριλίου 2007 από [http://www.kodipheet.gr/fifth\\_conf/pdf\\_synedriou/teyxos\\_B/4\\_didakt\\_didask\\_viol/3\\_BIO-02telikiF.pdf](http://www.kodipheet.gr/fifth_conf/pdf_synedriou/teyxos_B/4_didakt_didask_viol/3_BIO-02telikiF.pdf)

Αναφορά στο άρθρο ως: Γιαννίτσιου, Β., & Σπηλιωτοπούλου, Β. (2012). Ιστορικές αναφορές στα εγχειρίδια Βιολογίας Λυκείου. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5(1-2), 99-112.

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