

Η Διδασκαλία της Έννοιας της Εξέλιξης στο Λύκειο: από το Μύθο στην Επιστήμη

Καλαθάκη Μαρία, M.ed., Ph.D., Σχολική Σύμβουλος
Παντελάκη Ελευθερία, Καθηγήτρια ΔΕ

Περίληψη: Από τους πρώτους που παραμέρισαν τους μύθους και προσπάθησαν να δώσουν επιστημονική εξήγηση για τον κόσμο και τα φαινόμενά του ήταν οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι, πολλοί από τους οποίους προσέγγισαν την ιδέα της εξέλιξης ήδη από τον 6^ο π.Χ. αιώνα. Η πρώτη, όμως, θεμελιωμένη παρουσίαση της θεωρίας της εξέλιξης έγινε τον 19ο αιώνα από τον Κάρολο Δαρβίνο. Η Εξέλιξη, ως διδακτικό αντικείμενο, το οποίο εξετάζεται στις Πανελλήνιες Εξετάσεις, διδάσκεται στη Βιολογία Γενικής Παιδείας Γ τάξης Γενικού Λυκείου. Οι απόψεις των σοφιστών για την προέλευση και εξέλιξη των ζώων και του ανθρώπου εμπεριέχονται στον Φιλοσοφικό Λόγο της Γ τάξης Θεωρητικής Κατεύθυνσης στην ενότητα 2 «Μύθος του Προμηθέα», στο διάλογο Σωκράτη-Πρωταγόρα περί του διδακτού της αρετής. Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε ο τρόπος οικοδόμησης της έννοιας της Εξέλιξης στο Λύκειο, μέσα από τη διδασκαλία των παραπάνω μαθημάτων. Στόχος ήταν να αναδειχτεί ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές Λυκείου γνωρίζονται με πρόσωπα, έννοιες, δοξασίες, θεωρίες και απόψεις που σχετίζονται με την προέλευση, εξέλιξη και θέση του ανθρώπου ως προς το Θεό, τους άλλους οργανισμούς και με μια πιθανολογική και τελεολογική προσέγγιση, την ανάγκη της εξέλιξης, μέσα από τη σύγχρονη Επιστήμη.

Λέξεις-κλειδιά: Εξέλιξη, Μύθος προμηθέα, Διδασκαλία Εξέλιξης

Εισαγωγή

Ερχόμαστε από μια άβυσσο, καταλήγουμε σε μια άλλη άβυσσο, το μεταξύ τους διάστημα το λέμε ζωή (Ν. Καζαντζάκης)

Η επιστήμη και η φιλοσοφία αποτελούν δύο δραστηριότητες του ανθρώπινου νου, με διαφορετικό η καθεμιά προσανατολισμό, και διαφορετικές πληροφορίες να επεξεργάζονται. Σε αντίθεση με τους επιστήμονες που επιχειρούν να αποδείξουν τι υφίσταται στην πραγματικότητα, οι φιλόσοφοι προσπαθούν να μας δείξουν τι θα μπορούσε να ισχύει στην πραγματικότητα (Πελεγρίνης, 2006).

Ο αριθμός των ειδών που ζουν σήμερα στον πλανήτη μας είναι 2 εκατομμύρια για τα ζώα και υπερβαίνει τις 400 χιλιάδες για τα φυτά. Οι αριθμοί αυτοί δεν είναι απόλυτοι, διότι συνεχώς περιγράφονται νέα είδη και εξαφανίζονται άλλα γνωστά, αλλά παρατίθενται ενδεικτικά (Χριστόπουλος & Μπασιτιάς, 1989). Σύμφωνα με τις σύγχρονες απόψεις της Βιολογίας, τα νέα είδη δημιουργούνται από τα προϋπάρχοντα με τη διαδικασία της εξέλιξης (ειδογένεση). Από τους πρώτους που παραμέρισαν τους μύθους και προσπάθησαν να δώσουν επιστημονική εξήγηση για τον κόσμο και τα φαινόμενά του ήταν οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι, πολλοί από τους οποίους προσέγγισαν την ιδέα της εξέλιξης ήδη από τον 6^ο π.Χ. αιώνα. Ο Ηράκλειτος (6ος π.Χ. αιώνας) υπήρξε από τους πρώτους φιλοσόφους που διακήρυξαν την αιώνια κίνηση και μεταβολή των όντων καθώς και την αέναη ανανέωση και εξέλιξή τους (Αδαμαντιάδου κά, 2003-Σχολικό Βιβλίο). Οι πρώτες αναφορές στην εξέλιξη εμφανίζονται στο έργο του Αριστοτέλη (4ος αι. π.Χ.), όπου υποστηρίζεται ότι οι οργανισμοί μπορούν να δημιουργηθούν αυτόματα και αβιογενετικά από ανόργανα και νεκρά υλικά. Η πρώτη, όμως, θεμελιωμένη παρουσίαση της θεωρίας της εξέλιξης έγινε τον 19ο αιώνα από τον Κάρολο Δαρβίνο. Το 1859 δημοσίευσε το βιβλίο του «Η Γέννηση των Ειδών με τη Φυσική Επιλογή» όπου παρέθετε όλες τις παρατηρήσεις, δικές του και άλλων, οι οποίες συνηγορούσαν στην ύπαρξη της εξέλιξης και διατύπωσε μάλιστα και τον μηχανισμό επιτέλεσής της.

Η Εξέλιξη, ως διδακτικό αντικείμενο, το οποίο εξετάζεται στις Πανελλήνιες Εξετάσεις, διδασκόταν στη Γ τάξη του Λυκείου, ως κεφάλαιο της διδακτέας ύλης, από το 1984 ως το 1999 στη Βιολογία 2^{ης} Δέσμης (Αργύρης κά, 1991), και από το 2010 διδάσκεται στη Βιολογία Γενικής Παιδείας (Αδαμαντιάδου κά, 2003). Από το 2000, οι απόψεις των σοφιστών για την προέλευση και εξέλιξη των ζώων και του ανθρώπου εμπεριέχονται στον Φιλοσοφικό Λόγο της Γ τάξης Θεωρητικής Κατεύθυνσης στην ενότητα 2 «Μύθος του Προμηθέα», στο διάλογο Σωκράτη-Πρωταγόρα περί του διδακτού της αρετής (Κοπιδάκης κά, 2009). Στις απόψεις του Πρωταγόρα (480-420 πΧ), του αρχαιότερου και πιο ονομαστού από τους σοφιστές, εντοπίζονται οι έννοιες της ποικιλομορφίας και της μεταβολής. Διακήρυξε πως «*όλων των πραγμάτων μέτρο εστίν ο άνθρωπος*», δηλαδή η αλήθεια του κάθε πράγματος εξαρτάται από το πώς ο καθένας το αντιλαμβάνεται, επειδή οι άνθρωποι διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ιδιοσυγκρασία, την καταγωγή, την παιδεία, τις συνθήκες διαβίωσης κλπ (Κούμα, 1987). Σε αντιδιαστολή, οι ιδέες κατά τον Σωκράτη και τον Πλάτωνα, σε αντίθεση προς τα γήινα, διαρκώς μεταβαλλόμενα αισθητά πράγματα είναι άυλες οντότητες, αναλλοίωτες και αιώνια σταθερές στις συνεχώς μεταβαλλόμενες στο χρόνο και χώρο συνθήκες-απατηλές εικόνες των αισθήσεών μας, είναι η αληθινή πραγματικότητα, τα όντως όντα (Πελεγρίνης, 2006).

Μεθοδολογία

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε ο τρόπος οικοδόμησης της έννοιας της Εξέλιξης στο Λύκειο μέσα από τη διδασκαλία ορισμένων μαθημάτων. Σκοπός της έρευνας ήταν να συνδυαστούν, σε μια διεπιστημονική προσέγγιση, όλες εκείνες οι πληροφορίες και γνώσεις που παρέχονται στους μαθητές του Λυκείου αναφορικά με την έννοια της εξέλιξης της ζωής, ώστε να αποσαφηνιστεί η έκταση και πληρότητα της διδασκαλίας και να αναδειχτούν τυχόν ελλείψεις. Η μελέτη αυτή αποτελεί μια βιβλιογραφική έρευνα μικρής κλίμακας, με έμφαση στα σχολικά βιβλία του Ενιαίου και Γενικού Λυκείου μέσα από τα οποία διδάσκεται η έννοια της Εξέλιξης, τα τελευταία τριάντα χρόνια στα Λύκεια. Στοχεύει στην ανίχνευση στοιχείων που αφορούν την προέλευση, τη γένεση, την εξέλιξη των οργανισμών, με έμφαση στην εξέλιξη του ανθρώπου και τους παράγοντες που καθόρισαν την εξελικτική πορεία της ζωής πάνω στη Γη. Σε καμία περίπτωση δε φιλοδοξεί να καλύψει πλήρως τις περιόδους και το φιλοσοφικό, επιστημονικό έργο στο οποίο αναφέρεται. Εστιάζει, κυρίως, στην ανάδειξη του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές Λυκείου γνωρίζονται με πρόσωπα, έννοιες, δοξασίες, θεωρίες και απόψεις που σχετίζονται με την Εξέλιξη, αναφορικά με τη θέση του ανθρώπου ως προς το Θεό, τους άλλους οργανισμούς και σε μια πιθανολογική και τελεολογική προσέγγιση, την ανάγκη της εξέλιξης, μέσα από τη σύγχρονη Επιστήμη.

Παρακάτω συνδυάζονται αναφορές από τα σχολικά βιβλία της Βιολογίας και Αρχαιοελληνικής Γραμματείας της Γ τάξης Γενικού Λυκείου και Θρησκευτικών της Β τάξης, τα οποία εξετάστηκαν και συζητήθηκαν εκτενώς με τους διδάσκοντες καθηγητές καθώς και με σύγχρονες επιστημονικές απόψεις της Μοριακής Βιολογίας. Τα τμήματα αυτά της διδακτέας ύλης περιέχουν τις γνώσεις που προσφέρονται στους μαθητές Λυκείου, σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών και τις προτάσεις διδασκαλίας του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (ΚΕΕ) και του ΥΠΕΠΘ.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Πριν εξακόσια πενήντα εκατομμύρια χρόνια, σε έναν πλανήτη που ήταν ήδη τεσσάρων δισεκατομμυρίων ετών, μια υπερήπειρος κατακερματιζόταν σε κομμάτια μισοβυθισμένα σε βαθιές θάλασσες, τα οποία, με το πέρασμα εκατοντάδων

εκατομμυρίων ετών, ενώθηκαν και ξαναχώρισαν, μετακινήθηκαν και σχημάτισαν τις ηπείρους. Καυτό μάγμα από το εσωτερικό της Γης απλώνεται στο βυθό της θάλασσας ως βασάλτη. Ο παλιός φλοιός βυθίζεται σε ωκεάνιες τάφρους και λιώνει στον θερμό μανδύα που ανεβαίνει από κάτω... (National Geographic Maps, 1998). Η χριστιανική διδασκαλία για τη δημιουργία του κόσμου παρουσιάζεται αναλυτικά, όχι επιστημονικά, χωρίς να είναι αντιεπιστημονική, στο πρώτο κεφάλαιο της Γένεσης (Δρίτσας κά, 2011-Σχολικό Βιβλίο). Η δημιουργία του κόσμου, κατά τη διήγηση της Αγίας Γραφής, έγινε διαδοχικά σε έξι ημέρες, οι οποίες είναι φάσεις που αντιστοιχούν σε μεγάλα χρονικά διαστήματα. Στη Γένεση, «*Εν αρχή*» (προηγουμένως δεν υπήρχε χρόνος, ο χρόνος αρχίζει με τη δημιουργία του κόσμου) *εποίησεν ο Θεός τον ουρανόν και τη την γην, η δε γη ην αόρατος και ακατασκεύαστος, και σκότος επάνω της αβύσσου, και πνεύμα Θεού επεφέρετο επάνω του ύδατος*» και η «*ακατασκεύαστος*» γη άρχισε βαθμιαία να αποκτά σχήμα και μορφή. Η ζωή εμφανίστηκε πρώτα στις θάλασσες και από κει βγαίνουν τα ερπετά στην ξηρά και τα πτηνά στον αέρα, έπειτα δημιουργούνται τα θηλαστικά και τέλος ο άνθρωπος. «*Και είπεν ο Θεός εξαγαγέτω τα ύδατα ερπετά ψυχών ζωών και πετεινά πετόμενα επί της γης κατά το στερέωμα του ουρανού. Και εγένετο ούτως*» (Δρίτσας κά, 2011). Κατά τον μύθο του Πρωταγόρα, οι θεοί έπλασαν στο εσωτερικό της γης τα ζώα από γη και φωτιά και από όσα μπορούν να αναμειχθούν με αυτά («*τύπουσιν αυτά θεοί γης ένδον εκ γης και πυρός μείζαντες...*» (Πλάτων, 2004; Κοπιδάκης κά, 2009-Σχολικό Βιβλίο). Ο Πρωταγόρας αξιοποιεί στο μύθο αρχέγοντες αντιλήψεις για τη Γη Μητέρα και για τον αυτοχθονισμό-«*Ήν γάρ ποτέ χρόνος*» (Σπανάκου, 2000). *Κοινό σημείο όλων των σύγχρονων επιστημονικών υποθέσεων για το ξεκίνημα της ζωής είναι η ανάδυση ενός μακρομορίου με την ιδιότητα της αυτο-αναπαραγωγής. Σήμερα έχουμε ισχυρούς λόγους να θεωρούμε ότι το μόριο αυτό ήταν RNA, αλλά αυτό είναι δευτερεύον. Το βασικό σημείο είναι ότι το μόριο αυτό, όποιο και αν ήταν, είχε την χημική ιδιότητα να παράγει αντίγραφά του, όχι αναγκαστικά πιστά αντίγραφα αλλά πάντως αντίγραφα* (Ζούρος, 2008).

Σύμφωνα με το μύθο, οι θεοί όταν έπλασαν στο εσωτερικό της γης τα ζώα, πριν τα φέρουν στο φως, έδωσαν εντολή στον Προμηθέα και στον Επιμηθέα να μοιράσουν στο καθένα διάφορες ιδιότητες για την επιβίωση τους «*κοσμήσαι τε και νείμαι δυνάμεις*». Τους ανέθεσαν να τα εξοπλίσουν με τα απαραίτητα εφόδια για την άμυνα, την προστασία από τις καιρικές συνθήκες, την εξεύρεση τροφής και τη διαίωνιση του των ειδών. Ο Επιμηθέας και ο Προμηθέας συμφώνησαν να αναλάβει ο πρώτος το έργο της διανομής και ο δεύτερος την επιθεώρηση. Ο Επιμηθέας, όμως ανάλωσε τα εφόδια ασυλλόγιστα («*έλαθεν αυτόν καταναλώσας τας δυνάμεις εις τα άλογα*») στα υπόλοιπα ζώα και δεν έμεινε τίποτα για τον άνθρωπο («*...λοιπόν δη ακόσμητον έτι αυτό ην το ανθρώπων γένος*»). Έτσι έμεινε ο άνθρωπος γυμνός, ανυπόδητος, άστρωτος και άοπλος, το πιο απροστάτευτο από τα ζώα. Την άποψη αυτή, βέβαια, επικρίνει ο Αριστοτέλης, που υποστηρίζει (στο περί ζώων μορίων) ότι η δημιουργία του ανθρώπου ήταν τέλεια και «*όσοι λένε ότι είναι ανυπόδητος, γυμνός, χωρίς οπλισμό για να αμυνθεί, λαθεύουν*» (Σπανάκου, 2000).

Σύμφωνα με τα σχολικά βιβλία της Βιολογίας, η εξελικτική πορεία προς τον άνθρωπο καλύπτει μια χρονική περίοδο περίπου 38 εκατομμυρίων χρόνων. Άρχισε στην Αφρική, πριν από 1,6 εκατομμύρια χρόνια, από τον Παραπίθηκο, ο οποίος εξελικτικά, μέσα από τις μορφές του Δρυοπίθηκα, Ραμαπίθηκα, Αυστραλοπίθηκα, κατέληξε στα είδη του γένους Homo και στη σύγχρονη μορφή Homo sapiens (Αργύρης κά, 1991-Σχολικό Βιβλίο). Σ' αυτήν την περίοδο, διαμορφώθηκαν βαθμιαία τα χαρακτηριστικά του σύγχρονου ανθρώπου που είναι η όρθια στάση, η δίποδη βάδιση, ο αυξημένος όγκος εγκεφάλου, η δυνατότητα έλλογης επικοινωνίας, η

κριτική ικανότητα, η ερευνητικότητα, η κοινωνικότητα, η ηθική, το δίκαιο, η θρησκεία, η τέχνη, η κατασκευή και χρήση εργαλείων και όπλων. Αυτή η μικρή (στο γεωλογικό χρόνο) ιστορία του ανθρώπινου είδους εξηγεί γιατί οι άνθρωποι μεταξύ τους έχουν σήμερα μικρές γενετικές διαφορές, ανεξάρτητα από τον τόπο που κατοικούν (Χριστόπουλος & Μπαστιάς, 1989).

Η Βιολογία, όπως και κάθε άλλη επιστήμη, βασίζεται πάνω σε μερικές θεμελιώδεις γενικεύσεις, πάνω δηλαδή σε μερικές αρχές που ισχύουν σε όλη την έκταση των αντικειμένων που μελετά. Τη μία από αυτές είναι η κυτταρική θεωρία, η οποία υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα αποτελούνται από κύτταρα και από προϊόντα κυττάρων. Η άλλη γενίκευση είναι η θεωρία της εξέλιξης, η θεωρία δηλαδή που υποστηρίζει ότι όλα τα έμβια όντα είναι προϊόν εξέλιξης που υπέστησαν προγενέστεροι οργανισμοί (στο Βιολογία Γ Λυκείου Γενικής Παιδείας). Χωρίς αυτή τη θεωρία η Βιολογία θα έμοιαζε περισσότερο με μια στείρα περιγραφή φυτικών και ζωικών οργανισμών από την οποία θα έλειπε ο μίτος που τους συνδέει μεταξύ τους. Χωρίς τη θεωρία της Εξέλιξης, κατά τον Θεοδόσιο Ντομπζάνσκυ εξελικτικού επιστήμονα του 20ού αιώνα, δε θα μπορούσαμε να κατανοήσουμε πώς ένα άθροισμα από χημικά συστατικά και κύτταρα, όπως ο άνθρωπος, έγινε ικανό: «να είναι ζωντανό, να αισθάνεται χαρά και πόνο, να ξεχωρίζει την ομορφιά από την ασχήμια και να διακρίνει το καλό από το κακό...» (Σπανάκου, 2000)

Η Αμερικανική Ένωση Βιολόγων (BSCS) θεωρεί πως η διδασκαλία των ΦΕ ως διερεύνηση θα πρέπει να περιλαμβάνει μία δίκαιη και σωστή αντιμετώπιση των αμφιβολιών και των ατελειών της επιστήμης καθώς και την υπόδειξη της πιθανότητας πως μέσα από την πρόοδο της έρευνας είναι δυνατόν να αλλάξει η γνώση. Η Εξέλιξη ως θεματική περιοχή της Βιολογίας προσφέρεται στη διδασκαλία για να εξυπηρετηθεί αυτός ο σκοπός.

Το ανθρώπινο είδος εξαπλώθηκε στον πλανήτη ξεκινώντας την πορεία του από τη νότια Αφρική. Πριν από 14000 χρόνια εποίκησε την Αμερικάνικη ήπειρο από την Ασία, μέσω του Βερίγγειου πορθμού, αν και το αίνιγμα των πρώτων Αμερικάνων δεν έχει λυθεί ακόμη (National Geographic Maps, 2000).

Συνεχίζοντας ο μύθος, επειδή οι άνθρωποι κινδύνευαν να αφανιστούν από τα θηρία έτσι όπως ζούσαν διασκορπισμένοι, άρχισαν να συγκεντρώνονται, αλλά αδικούσαν ο ένας τον άλλο επειδή δεν είχαν ακόμα την πολιτική τέχνη και αλληλοεξοντώνονταν («ηδίκουν αλλήλους ..ώστε πάλιν σκεδαννύμενοι διεφθείροντο»). Τότε ο Δίας ανησυχώντας για το μέλλον τους («δείσας περί τω γένει ημών μη απόλοιτο παν») στέλνει με τον Ερμή την αιδώ και τη δίκη για την οργάνωση και την εύρυθμη λειτουργία των κοινωνιών (Κοπιδάκης κά, 2009-Σχολικό Βιβλίο).

Ο Πρωταγόρας, βέβαια, υιοθέτησε τον αγνωστικισμό και στον τομέα της ηθικής, καθώς, όπως δεν υπάρχει αντικειμενική γνώση, έτσι δεν υπάρχει και απόλυτη έννοια δικαιοσύνης και ηθικότητας. Δίκαιο και ηθικό είναι αυτό που αποδέχεται κάθε φορά η κοινωνία ως σύνολο. Προκάλεσε το κοινό αίσθημα όταν τόλμησε να υποστηρίξει: «Για τους θεούς δεν μπορώ να γνωρίζω τίποτε, ούτε ότι υπάρχουν, ούτε ότι δεν υπάρχουν, ούτε τι είδους μορφή έχουν. Πολλά είναι αυτά που μας εμποδίζουν να γνωρίζουμε-τόσο το άδηλο του ζητήματος όσο και η συντομία της ανθρώπινης ζωής».

Το 1859 δημοσίευσε το βιβλίο του «Η Γέννηση των Ειδών με τη Φυσική Επιλογή» όπου παρέθετε όλες τις παρατηρήσεις που είχε μαζέψει μέχρι τότε αυτός και άλλοι Βιολόγοι, οι οποίες πείθανε ότι υπάρχει εξέλιξη στα είδη, διατυπώνοντας και τον μηχανισμό επιτέλεσής της. Τα βασικά σημεία της εξελικτικής διαδικασίας των ειδών κατά τον Δαρβίνο είναι η μεταβλητότητα των οργανισμών, η δύναμη της Φυσικής Επιλογής, η κληρονομική ιδιότητα. Σύμφωνα με τον Δαρβίνο, τα είδη, αντίθετα προς τη γενική σχεδόν πεποίθηση της εποχής του, δε μένουν σταθερά και αμετάβλητα

(Λινναίος 18^{ος} αι.) αλλά μεταβάλλονται στη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων, δίνοντας νέα είδη (Κριμπά & Καλλοπίση, 1988). Είκοσι χρόνια αργότερα, στα 1879, καθώς ο Δαρβίνος έγραφε την αυτοβιογραφία του, έλαβε ένα γράμμα όπου τον ρωτούσαν αν πιστεύει στο Θεό, και αν ο θεισμός είναι συμβατός με την εξέλιξη. Απάντησε ότι ένας άνθρωπος μπορεί να είναι ένθερμος Θεϊστής και παράλληλα εξελικτιστής και πως δεν υπήρξε ποτέ Άθεος με την έννοια της άρνησης της ύπαρξης του Θεού.

Σύμφωνα με τη χριστιανική θρησκεία, ο Θεός τοποθετεί τον άνθρωπο σε ένα κήπο (τον Παράδεισο) που τον διασχίζουν οι Τίγρης, Εφράτης, Γηών (Νείλος) και Φισών (Γάγγης), ποταμοί οι οποίοι, γεωγραφικά, δεν έχουν σχέση μεταξύ τους. Συνεπώς, πρόκειται για κήπο που δεν εντοπίζεται σε κάποιο περιορισμένο τόπο αλλά είναι όλη η γη, η οποία γίνεται κήπος με την αγάπη του θεού (Δρίτσας κá, 2011).

Στο βιβλίο του ο Κάρολος Δαρβίνος *Η Καταγωγή του Ανθρώπου*, υποστήριξε πως ο άνθρωπος και ο πίθηκος έχουν κοινό πρόγονο και όχι όπως πιστεύεται λανθασμένα, ότι ο άνθρωπος προέρχεται από τον πίθηκο (Αδαμαντιάδου κá, 2003). *Το αρχικό μακρομόριο μπορεί να εξισωθεί με το «γονίδιο», το οποίο έχει τις ιδιότητες της αναπαραγωγής, της μεταλλαγής και (σαν πληθυσμός γονιδίων) της επιλογής. Σήμερα τα γονίδια απαντούν σε ομάδες, τις οποίες θα μπορούσαμε να ονομάσουμε χρωμοσώματα, τα χρωμοσώματα απαντούν σε κύτταρα, τα κύτταρα σε οργανισμούς, οι οργανισμοί σε κοινωνίες, οι κοινωνίες σε είδη, τα είδη σε οικοσυστήματα, για να φθάσουμε στη βίοςφαιρα* (Ζούρος, 2008).

Οι πληροφορίες που συνδυάστηκαν παραπάνω, παρέχονται στους μαθητές του Λυκείου μέσω των σχολικών βιβλίων που αναφέρθηκαν, αναφορικά με την προέλευση και εξέλιξη της ζωής και ιδίως του ανθρώπου, σύμφωνα με το ΑΠΣ του Γενικού Λυκείου και τις υποδείξεις διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων της Βιολογίας, των Θρησκευτικών και της Αρχαιοελληνικής Γραμματείας του παιδαγωγικού Ινστιτούτου και του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας. Προσφέρουν διαφορετικές οπτικές για το συζητούμενο θέμα, συγκλίνουν μέσα από διαφορετικούς δρόμους πως ο άνθρωπος, όπως και όλοι οι υπόλοιποι οργανισμοί, είναι προϊόντα μακροχρόνιας εξελικτικής πορείας, καθώς μαρτυρούν τα απολιθώματα που έχουν βρεθεί και η έρευνα της Βιολογικής Επιστήμης αποκαλύπτει συνεχώς. Η μελέτη των απολιθωμάτων επιτρέπει την ανασύσταση της μορφής των προγονικών μορφών των σημερινών μορφών ζωής στον πλανήτη μας, οδηγώντας και ως ένα βαθμό στην ανασύσταση της εικόνας που έχουμε για τις συνήθειες και τον τρόπο ζωής του παρελθόντος. Το ανθρώπινο είδος είναι το μόνο που ικανό να κατασκευάζει και να χρησιμοποιεί εργαλεία, να μιλά, να γράφει, να δημιουργεί πολιτισμό (Αδαμαντιάδου, 2003). Πριν από περίπου 34.000 χρόνια εμφανίστηκε η σημερινή μορφή ανθρώπου *Homo sapiens sapiens*, διαδεχόμενος τον *Homo sapiens neanderthalensis*.

Ο Αριστοτέλης είχε μια τελεολογική αντίληψη για τον κόσμο, σύμφωνα με την οποία, κάθε γεγονός υπαγορεύεται από ένα τέλος (σκοπό). Εισήγαγε τον όρο «εντελέχεια» που σημαίνει τη μετάβαση της άμορφης ύλης από τη δυνατότητα στην πραγματικότητα (Πελεgrίνης, 2006). Στο μύθο του Πρωταγόρα η είμαρμένη, στοιχείο του μύθου που προσδιορίζει χρονικά την εξέλιξη, αναφέρεται δύο φορές: «χρόνος είμαρμένος» (2^η ενότητα) και «είμαρμένη ημέρα» (3^η ενότητα). Εκφράζει το πλήρωμα του χρόνου, το πέρασμα από μία εποχή σε άλλη, από μια μορφή ζωής σε άλλη, το οποίο δε γίνεται ούτε στιγμιαία, ούτε και αυτόματα, γίνεται, όμως, κάτω από την πίεση της ανάγκης για επιβίωση, για καλύτερευση της ζωής (Σπανάκου, 2000). *Είναι αναπόφευκτο ότι κάποια στιγμή θα προκύψει κάποιο λάθος στην αντιγραφή του αρχικού μακρομορίου από το οποίο ξεκίνησε η ζωή. Τα λάθη αυτά τα ονομάζουμε μεταλλαγές. Η μεταλλαγή μας οδηγεί τώρα σε ένα πληθυσμό μορίων που*

μοιάζουν αλλά δεν είναι πανομοιότυπα και που το καθένα τους έχει την ικανότητα της αναπαραγωγής. Αυτή η διαφοροποίηση των πιθανοτήτων αντιπροσώπευσης στο χρόνο την ονομάζουμε επιλογή. Με δεδομένη την μεταλλαγή, η επιλογή είναι μια βεβαιότητα. Χαριτολογώντας θα μπορούσαμε να πούμε πως το κύριο χαρακτηριστικό της ζωής είναι η άνισο-λάθο-αύτο-ανά-παραγωγή (Ζούρος, 2008).

Βιβλιογραφικές παραπομπές

- Αδαμαντιάδου Σμ., Γεωργιάτου Μ., Παπιτζάκης Χ., Λάκκα Α., Νοταράς Δ., Φλωρεντιν Ν., Χατζηγεωργίου Γ., Χατζηκωντή Ο. (2003). *Βιολογία Γενικής Παιδείας Γ τάξης Ενιαίου Λυκείου*, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Αργύρης κá (1991) *Βιολογία Γ τάξης Λυκείου*, Σχολικό Βιβλίο, ΟΕΔΒ
- Βικιπαίδεια. Αγνωστικισμός, <http://el.wikipedia.org/wiki/> , διαθέσιμο 1-10-12
- Δρίτσας Δ, Μόσχου Δ, Παπαλεξανδροπούλου Στυλ. (2011) *Χριστιανισμός και Θρησκευματα*, Σχολικό Βιβλίο Β τάξης Γενικού Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Ζούρος Ε. (2008) *Αιτιοκρατία, πιθανοκρατία και τελεολογία στην Εξέλιξη, Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή και Τίτλο Βιολογικές και Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Παιδοψυχολογία, Μεθοδολογία της Έρευνας* που οργάνωσε το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου και Βιοφυσικής Αθήνα 11-13 Απριλίου 2008
- Κοπιδάκης Μ, Πατρικίου Ε, Λυπουρλής Δ, Μωραΐτου Δ. (2009). *Αρχαία Ελληνικά Φιλοσοφικός Λόγος*, Σχολικό Βιβλίο Γ τάξης Γενικού Λυκείου Θεωρητικής Κατεύθυνσης, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Κούμα Γ. (1987) *Πλάτωνος Πρωταγόρας*, Σχολικό Βιβλίο Γ τάξης Λυκείου, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, Γ. Συκάρης Γραφικές Τέχνες ΑΕΒΕ, Λευκωσία
- National Geographic Maps. (1998). *Φυσική Υδρογειος-Χάρτης Χιλιετίας*, ένθετο στο National Geographic, Ελληνικό τεύχος Απριλίου 1999
- National Geographic Maps. (2000). *Οι Απαρχές του Ανθρώπου-Οι Πρώτοι Κάτοικοι της Αμερικής*, ένθετο στο Ελληνικό τεύχος Δεκεμβρίου
- Πελεγρίνης Θ. (2006). *Αρχές Φιλοσοφίας*, Σχολικό Βιβλίο Β τάξης Λυκείου Θεωρητικής κατεύθυνσης, ΟΕΔΒ, Αθήνα
- Πλάτων (2004). *Πρωταγόρας*, Μετάφραση Χριστοδούλου Ι.Σ. & Πλευρά Ε., Εκδόσεις Ζήτρος, Θεσσαλονίκη
- Σπανάκου Ζ (2000). *Αξιολόγηση Μαθητών Γ Λυκείου στην Αρχαία Ελληνική Γραμματεία. Φιλοσοφικός Λόγος*,(τ.Α), Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων , Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, Αθήνα
- Χριστόπουλος Γ. & Μπαστιάς Ι. (1989). *Γενική Βιολογία*, Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια, τόμος 12, Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα