

unicef 
for every child

Accelerated
Learning
Programme

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

για το Γυμνάσιο

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	11
Οι εναλλακτικές αντιλήψεις και οι γλωσσικές δυσκολίες	12
Το επίπεδο ελληνομάθειας ως καθοριστικό στοιχείο του διδακτικού μετασχηματισμού	14
Η παραγωγή γραπτού και προφορικού λόγου	16
Οι Διερευνητικές δραστηριότητες.....	18
Η χρήση αναλογιών.....	19
Τα τεστ αξιολόγησης.....	21
Το γλωσσάρι.....	22
Βιβλιογραφία.....	23
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ.....	25



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Οδηγός εκπαιδευτικού



Η εικόνα της προηγούμενης σελίδας είναι από:

https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_and_General_Biology/Book%3A_General_Biology_%28Boundless%29/1%3A_The_Study_of_Life/1.1%3A_The_Science_of_Biology/1.1A%3A_Introduction_to_the_Study_of_Biology

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Εισαγωγή

Ο οδηγός αυτός αποτελεί μέρος του εκπαιδευτικού υλικού που παράχθηκε για τη Βιολογία του Γυμνασίου στο πλαίσιο του προγράμματος **“Quality learning for all: Accelerated Learning Programme for Refugee and Migrant Children in Greece”**. Το υλικό αποτελείται από:

- το εγχειρίδιο/βιβλίο δραστηριοτήτων για το/τη μαθητή/τρια,
- τον οδηγό για τον/την εκπαιδευτικό
- γλωσσάρι με τις βασικές έννοιες που αναπτύσσονται στο εγχειρίδιο του/της μαθητή/τρια
- τεστ αξιολόγησης για όλες τις ενότητες του εγχειριδίου.
- το πλαίσιο μάθησης για τη Βιολογία (περιεχόμενα του υλικού, στόχοι και προτεινόμενος χρόνος διδασκαλίας, βλ. Παράρτημα)

Το εκπαιδευτικό υλικό της Βιολογίας περιλαμβάνει επιλεγμένα θέματα από τη Βιολογία και των τριών τάξεων του Γυμνασίου που αντιστοιχούν σε κεφάλαια και ενότητες του επίσημου Προγράμματος Σπουδών. Με το υλικό αυτό επιδιώκεται:

- να υποστηριχθούν με εντατικές και ενταξιακές διαδικασίες ποικίλες και αποτελεσματικές μαθησιακές διαδρομές για βασικές έννοιες και διαδικασίες της Βιολογίας που εμπεριέχονται στη διδακτέα ύλη του γυμνασίου
- η βελτίωση του επιπέδου ελληνομάθειας στα παιδιά πρόσφυγες και μετανάστες μέσα από τη ενασχόληση με έννοιες και διαδικασίες της Βιολογίας και
- η ένταξη των παιδιών προσφύγων και μεταναστών στη σχολική κουλτούρα

Για τις ανάγκες αυτές επιλέχθηκαν κεφάλαια, φαινόμενα και έννοιες της Βιολογίας που θεωρήθηκαν σημαντικά με πρώτο κριτήριο το πιθανό ενδιαφέρον μαθητών με αυτό το υπόστρωμα. Έτσι κατ’ αρχή επιλέχθηκαν οι ενότητες που αφορούν την λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού και μάλιστα δύο συστήματα, όπως το πεπτικό και το κυκλοφορικό, που είναι πιθανόν να συμπεριλαμβάνονται σε προηγούμενη σχολική εμπειρία των εκπαιδευόμενων. Συνδεδεμένα με τα ζητήματα της λειτουργίας του ανθρώπινου σώματος θεωρήθηκαν τα ζητήματα της υγείας και της ασθένειας, τα οποία επιλέχθηκε να διδαχθούν με τις ενότητες για τους μικροοργανισμούς και την κληρονομικότητα. Ενώ ως προαπαιτούμενη γνώση για την διδασκαλία των δύο συστημάτων επιλέχθηκε η διδασκαλία των δυο πρώτων ενοτήτων που αφορούν την ταξινόμηση των ζωντανών οργανισμών και τα κύτταρα. Με αυτή την επιλογή καλύφθηκε επιπλέον η ανάγκη για ύλη και από τις τρεις τάξεις του Γυμνασίου, ως ένας πιθανός οδηγός διαφοροποίησης και σε άλλα μέρη της ύλης αυτών των τάξεων. Τέλος δίνοντας 2 ενότητες που αντιστοιχούν στην ύλη της Γ’ Γυμνασίου, μπορεί να αξιολογηθεί η πρόσκτηση βιολογικής γνώσης κάποιου επιπέδου που με πιθανές προσθήκες και ενισχύσεις μπορεί να οδηγήσει στην ολοκλήρωση της φοίτησης στο Γυμνάσιο.

Η διδακτέα ύλη που επιλέχθηκε, ‘ανακατασκευάστηκε’ ώστε να αποτελέσει έναν ‘μεταφραστή’ του σχολικού βιβλίου και των πρακτικών διδασκαλίας και αξιολόγησης που αυτό υπαγορεύει. Τα βασικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού είναι τα εξής:

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μαθητές/τριες των τριών τάξεων του γυμνασίου, σε τυπικές ή άτυπες δομές εκπαίδευσης, αλλά και από το μαθητή ή τη μαθήτρια αυτόνομα, εκτός εκπαιδευτικών δομών ή διαδικασιών.

- Το κάθε κεφάλαιο ή ενότητα να μπορεί να διδαχθεί στο χρόνο που προβλέπει το αναλυτικό πρόγραμμα και οι οδηγίες του ΥΠΑΙΘ/ΙΕΠ (βλ. Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας στο Παράρτημα) με τις επιλογές και τις προσαρμογές που κρίνονται κατάλληλες από την/τον εκπαιδευτικό.
- Παρέχει στην/τον εκπαιδευτικό της τάξης εργαλεία, πρακτικές και ιδέες διαχείρισης της απαιτητικής διδακτέας ύλης της Βιολογίας με μαθητές/τριες ποικίλων πολιτισμικών και κοινωνικών αναφορών.
- Τα κεφάλαια της Βιολογίας είναι οργανωμένα έτσι ώστε να περιλαμβάνουν ποικιλία δράσεων και δραστηριοτήτων που
 - υλοποιούνται ατομικά ή ομαδικά και
 - συνδέουν τη σχολική Βιολογία με την καθημερινή ζωή και τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών/τριών.
- Κατά τη χρήση του στο πλαίσιο της τυπικής σχολικής τάξης, το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους και όλες τους μαθητές και μαθήτριες και όχι μόνο από τους 'αναδυόμενους πολύγλωσσους'. Επιδιώκεται έτσι να αποτελέσει και μία '(δια)-πολιτισμική γέφυρα' που να διευκολύνει την επικοινωνία και τη συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές και τις μαθήτριες της τάξης, ανεξάρτητα από τις πολιτισμικές, κοινωνικές, ή φυλετικές τους καταβολές και να αποβεί κοινωνικά και μαθησιακά επωφελής για όλες και όλους.
- Οι επιμέρους ενότητες, πειράματα και δραστηριότητες που περιλαμβάνει το υλικό νοούνται ως ενδεικτικές προτάσεις 'ανακατασκευής' και διαχείρισης της σχολικής γνώσης. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν ποια μέρη του υλικού θα αξιοποιήσουν και πώς.
- Οι ιδέες, οι στρατηγικές και οι τρόποι παρουσίασης της διδακτέας ύλης που προωθούνται από το υλικό μπορούν με τις κατάλληλες προσαρμογές να αξιοποιηθούν και σε άλλα κεφάλαια και ενότητες που δεν έχουν περιληφθεί σε αυτό.

Καθώς οι κεντρικές παιδαγωγικές αρχές και επιλογές που εφαρμόστηκαν σε όλο το εκπαιδευτικό υλικό των Φυσικών Επιστημών είναι κοινές, σε αυτό τον οδηγό παρουσιάζονται κάποια θέματα που έχουν θεωρήθηκαν σημαντικά για το υλικό της Βιολογίας. Για τα γενικότερα θέματα ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να ανατρέξει στον οδηγό εκπαιδευτικού της Φυσικής που συντέθηκε στο πλαίσιο του ίδιου προγράμματος.

Οι εναλλακτικές αντιλήψεις και οι γλωσσικές δυσκολίες

Γνωρίζουμε εδώ και πολλά χρόνια, από την εκπαιδευτική έρευνα, ότι ο τρόπος και το περιεχόμενο μάθησης στις Φυσικές επιστήμες επηρεάζεται σημαντικά από το πολιτισμικό και το κοινωνικό πλαίσιο των μαθητών και των μαθητριών. Δηλαδή από νοήματα, σημασιοδοτήσεις, αντιλήψεις και ιδεολογίες που κυρίως, αλλά όχι αποκλειστικά, μεταφέρονται μέσω της ομιλούμενης γλώσσας (Vygotsky, 1978. Williams & Tang, 2020).

Ιδιαίτερα για έννοιες που δεν έχουν κατασκευαστεί τεχνικά, αλλά αντιστοιχούν σε λέξεις της καθημερινότητας, όπως είναι οι βασικές βιολογικές έννοιες «ζώο» και «φυτό» καλό θα ήταν να έχουμε επίγνωση των εναλλακτικών αντιλήψεων που έχουν καταγραφεί στην βιβλιογραφία και οι οποίες φαίνεται να επηρεάζονται από τις νοηματοδοτήσεις της ομιλούμενης γλώσσας

Για την έννοια «ζώο» οι πρώτες δυσκολίες που καταγράφηκαν φαίνεται να σχετίζονται με τα μικρά ασπόνδυλα όπως αυτά που παρουσιάζονται στην εικόνα 1, που φαίνεται να συνιστούν δυσκολίες για τα παιδιά σχολικής ηλικίας (Bell, 1981) ως προς την αναγνώρισή τους ως ζώα. Παρ' όλο που αυτή η εναλλακτική αντίληψη δεν επιβεβαιώνεται σε όλα τα γλωσσικά πλαίσια (Villabí και Lucas 1991. Tema, 1989) θα πρέπει να είμαστε ενήμεροι για πιθανή ύπαρξή της και μάλιστα σε πολιτισμικά πλαίσια για τα οποία δεν υπάρχουν καταγραφές στην εκπαιδευτική έρευνα. Επ' αυτού έχουμε στη διάθεσή μας μια σειρά τεχνικών ανίχνευσης της προϋπάρχουσας γνώσης και των εναλλακτικών αντιλήψεων (Τρούκη και Δοκοπούλου, 2019).

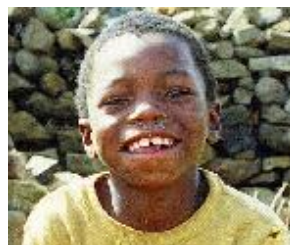
Στην πρώτη ενότητα του βιβλίου του μαθητή, όπου γίνεται η διαπραγμάτευση των βασικών βιολογικών εννοιών έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετά παραδείγματα μικρών ασπόνδυλων, έτσι ώστε να έχει την ευκαιρία ο/η εκπαιδευτικός να ανιχνεύσει και στη συνέχεια να διαχειριστεί διδακτικά αυτή την εναλλακτική αντίληψη.



Εικόνα 1: Τα μικρά ασπόνδυλα, μια εναλλακτική αντίληψη για τον καθορισμό της έννοιας ζώο.

Στην πρώτη ενότητα έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί αρκετές εικόνες/παραδείγματα διαφορετικών φυτικών μορφών ζωής (life forms), έτσι ώστε να δοθεί η δυνατότητα ανίχνευσης των γνωστότερων εναλλακτικών αντιλήψεων, ότι δηλαδή τα φυτά δεν είναι ζωντανοί οργανισμοί (Stany & Wax, 1989), ή ότι κάποιες από τις συνηθισμένες μορφές - οι πόες ή τα δέντρα - δεν είναι φυτά.

Αν οι εναλλακτικές αντιλήψεις εντοπιστούν, η διδακτική διαχείριση θα μπορούσε να θεμελιωθεί σε αναγνώριση μορφολογικών ομοιοτήτων και διαφορών ή αναγνώριση των βασικών ιδιοτήτων των ζωντανών οργανισμών αντίστοιχα.



Εικόνα 2: Ο άνθρωπος, ένα σημαντικό πρόβλημα συμπερίληψης στην έννοια «ζώο».

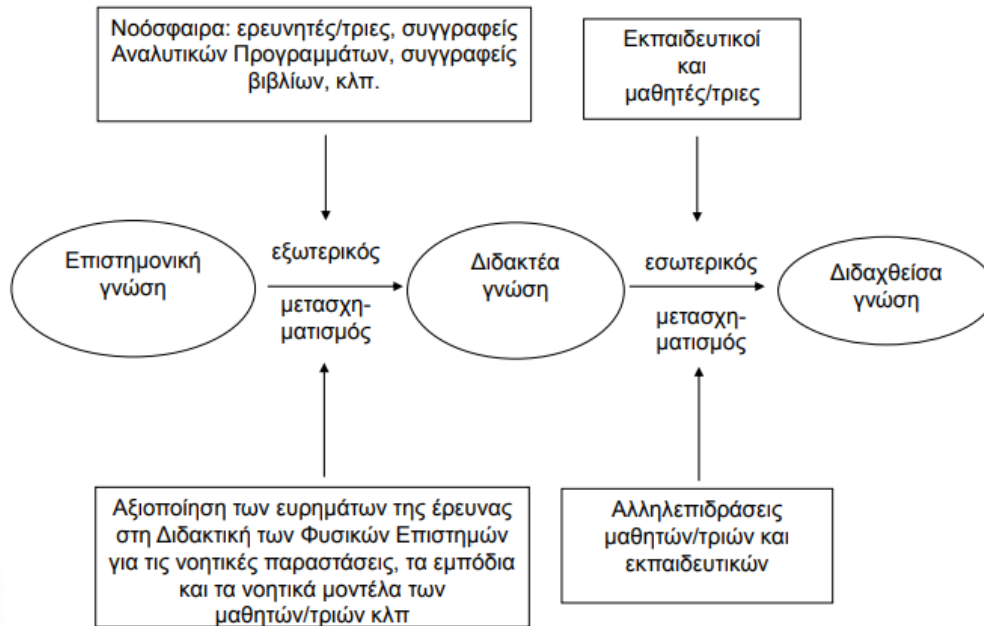
Επίσης σε σχέση με την έννοια ζώο, στο ελληνικό πολιτισμικό πλαίσιο (και όχι μόνο), έχει καταγραφεί η άρνηση συμπερίληψης του ανθρώπου (εικόνα 2) στην έννοια «ζώο» ακόμη και σε ομάδες ενηλίκων (Παπαδοπούλου & Αθανασίου, 2001. Papadopoulou & Athanasiou, 2015). Καθώς είναι πολύ πιθανό η συγκεκριμένη εναλλακτική αντίληψη να σχετίζεται με την

περιορισμένη αποδοχή της εξελικτικής θεωρίας (Papadopoulou & Athanasiou, 2015) και καθώς έχει καταγραφεί στην εκπαιδευτική έρευνα τα σοβαρά προβλήματα αποδοχής της εξελικτικής θεωρίας σε μουσουλμανικούς πληθυσμούς (BouJaoude et al., 2011. Fouad, 2018) η επιλογή στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό ήταν να μην ασχοληθούμε με τη συγκεκριμένη εναλλακτική αντίληψη. Οι λόγοι είναι μάλλον προφανείς και σχετίζονται κυρίως με την προσπάθεια να μην δημιουργηθούν προβλήματα και αντιθέσεις με την κουλτούρα προέλευσης των μαθητών και την δημιουργία αρνητικής στάσης στη Βιολογία από τις αρχικές ενότητες ακόμη.

Επιπλέον υπάρχουν και άλλες συχνά εμφανιζόμενες εναλλακτικές αντιλήψεις που σχετίζονται με βιολογικές έννοιες και διαδικασίες, τις οποίες ο/η εκπαιδευτικός εύκολα θα εντοπίσει στη διδασκαλία (Ζόγκζα, 2009 & 2012. Driver, et. al., 1998). Στις ενότητες που περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο του μαθητή θα διευκόλυνε ίσως να επισημανθούν δυο ακόμη πολύ συχνές εναλλακτικές ιδέες. Η πρώτη, αφορά το πεπτικό σύστημα και αφορά την πεποίθηση ότι υπάρχουν 2 σωλήνες που συνδέουν την στοματική κοιλότητα με το στομάχι, ένας για την στερεή τροφή και ένας άλλος για τα υγρά. Η εμφατική επισήμανση του οισοφάγου ως μοναδικού σωλήνα που συνδέει στόμα στομάχι σε κάθε είδους αναπαραστάση που θα χρησιμοποιηθεί, θα συνιστούσε ένα είδος διδακτικής διαχείρισης αυτής της εναλλακτικής ιδέας. Η δεύτερη εναλλακτική ιδέα αφορά το κυκλοφορικό σύστημα στον άνθρωπο και αφορά το χρώμα του αίματος στις φλέβες. Καθώς, για διδακτικούς λόγους και για να διακρίνεται το αρτηριακό από το φλεβικό αίμα, στις αναπαραστάσεις χρησιμοποιείται ο χρωματικός κώδικας κόκκινο και μπλε αντίστοιχα, σε σημαντικό ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού καταγράφεται η εναλλακτική ιδέα ότι το φλεβικό αίμα είναι μπλε. Αυτή η εναλλακτική ιδέα ενισχύεται και από την άμεση παρατήρηση των επιφανειακών αγγείων του σώματος. Στις διάφορες αναπαραστάσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο βιβλίο του μαθητή χρησιμοποιήθηκε ο συνήθης χρωματικός κώδικας αναπαραστάσης, όμως όμως μέσα στο κείμενο επισημαίνεται η σύμβαση. Επιπλέον, ο/η εκπαιδευτικός θα μπορούσε να επισημάνει την σύμβαση των αναπαραστάσεων, διδάσκοντας επί της ουσίας για τις συμβάσεις μιας επιστημονικής πρακτικής που είναι η χρήση μοντέλων/απεικονίσεων/προπλασμάτων. Επίσης ο/η εκπαιδευτικός θα μπορούσε να προτρέψει τους μαθητές και τις μαθήτριες να χρησιμοποιήσουν όποιον χρωματικό κώδικα επιθυμούν στις δικές τους απεικονίσεις, αρκεί να το κάνουν με συνεπή τρόπο.

Το επίπεδο ελληνομάθειας ως καθοριστικό στοιχείο του διδακτικού μετασχηματισμού

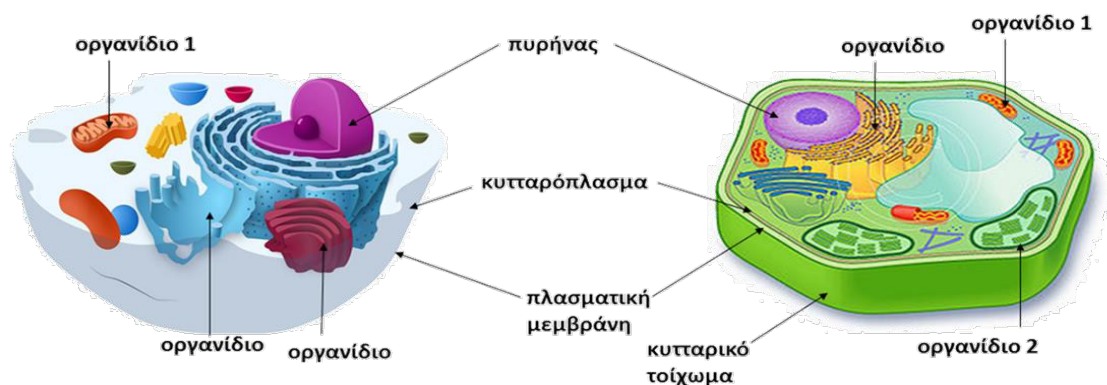
Ο διδακτικός μετασχηματισμός αναφέρεται σε μια διαδικασία κατά την οποία η επιστημονική γνώση που πρόκειται να διδαχτεί μετατρέπεται σε αντικείμενο διδασκαλίας. Αυτή η μετατροπή επιβάλλει τη ριζική αλλαγή της φύσης των επιστημονικών εννοιών εφ' όσον καθιστά υποχρεωτική τη μετατόπιση των αρχικών ερωτημάτων που παρήγαγαν την έννοια, αλλά και το δίκτυο των σχέσεων αλληλεπίδρασης με άλλες έννοιες (Ραβάνης 2015). Είναι πια γνωστό ότι αυτό που διδάσκουμε στα σχολεία είναι η σχολική Επιστήμη ή στην περίπτωση μας η σχολική Βιολογία η οποία διαφοροποιείται από την αντίστοιχη επιστημονική γνώση γιατί είναι αντικείμενο διαδοχικού διδακτικού μετασχηματισμού (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Οι φάσεις του διδακτικού μετασχηματισμού (Πηγή: Ραβάνης, 2015).

Είναι επίσης γνωστή η εννοιολογική πυκνότητα της Βιολογίας ως επιστήμης (Ζόγκζα 2009, 2012) αποτέλεσμα της οποίας είναι η εισαγωγή πολλών νέων όρων σε κάθε διδασκαλία. Αυτό μπορεί να αποτελεί μια προσπάθεια διασφάλισης της επιστημονικότητας του σχολικού λόγου και μια προσπάθεια εξοικείωσης των μαθητών και μαθητριών με τον επιστημονικό λόγο. Όμως ο επιστημονικός λόγος είναι λόγιος και αφηρημένος και η τόσο πυκνή ορολογία είναι συχνά δυσβάστακτος φόρτος για παιδιά με πρώτη γλώσσα την ελληνική, πόσο μάλλον για «αναδυόμενους πολύγλωσσους» μαθητές.

Με βάση τα προαναφερόμενα έγινε συνειδητή επιλογή της χρήσης περιγραφικού λόγου αντί για την εισαγωγή ορολογίας. Επιπλέον η πρωταρχική στόχευση του υλικού σε χρήστες με την ελληνική ως δεύτερη γλώσσα επέβαλε και την απλοποίηση λέξεων σε επίπεδο που δεν είναι σύνηθες ούτε σε σχολικά εγχειρίδια μικρότερων βαθμίδων (π.χ. δουλειά αντί λειτουργία) και ίσως ξενίσει.



Εικόνα 4: Σταδιακή εξοικείωση και επιλογή ορολογίας στη Βιολογία.

Στην εικόνα 5, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα προσπάθειας περιορισμού της ορολογίας που συνδέεται με το κύτταρο και τα συστατικά του. Στην αρχή επιλέγεται η χρήση του όρου

«οργανίδιο» ως συστατικών του κυττάρου, χωρίς όμως να ονομάζονται τα διάφορα οργανίδια. Απλά επισημαίνονται το μιτοχόνδριο και ο χλωροπλάστης ως οργανίδιο 1 και 2. Και αυτό γιατί ήδη τους ζητούμε να μάθουν 5 επιστημονικούς όρους που εκφράζονται με πολυσύλλαβες λέξεις (πρόσθετη δυσκολία). Στη συνέχεια στο ειδικό πλαίσιο παράθεσης της επιστημονικής (προφανώς μετασχηματισμένης) γνώσης τα οργανίδια 1 και 2 ονομάζονται και εισάγονται άλλοι τρεις όροι.



Οι επιστήμονες λένε

Τα κύτταρα των φυτών και των ζώων έχουν ίδια οργανίδια, όπως για παράδειγμα **πυρήνα** και το οργανίδιο 1 (Εικόνες 2.6 και 2.7). Το οργανίδιο 1, οι επιστήμονες το λένε **μιτοχόνδριο**. Εκεί το κύτταρο κάνει όλες τις καύσεις του. Έτσι παράγει ενέργεια και μένει ζωντανό.

Μόνο στα κύτταρα των φυτών βρίσκουμε ένα άλλο οργανίδιο, το οργανίδιο 2. Αυτό οι επιστήμονες το λένε **χλωροπλάστη**. Στον χλωροπλάστη γίνεται η **φωτοσύνθεση**. Αυτή είναι η πιο σημαντική δουλειά στη φύση. Με αυτή τα φυτά φτιάχνουν μόνα τους την τροφή τους, την **γλυκόζη**. Για να γίνει αυτό χρειάζονται: 1) το φως του ήλιου, 2) το νερό (το παίρνουν με τις ρίζες τους) και 3) το **διοξείδιο του άνθρακα** (υπάρχει στον αέρα). Μαζί με την **γλυκόζη** τα φυτά βγάζουν και οξυγόνο. Θέλουμε το οξυγόνο για να ζήσουμε. Επίσης το θέλουν και τα άλλα ζώα και τα φυτά.

Τέλος, υπάρχει ένα σκληρό στρώμα που τυλίγει όλο το κύτταρο των φυτών. Βρίσκεται έξω από την κυτταρική μεμβράνη. Αυτό είναι το **κυτταρικό τοίχωμα**.

Εικόνα 5: Το πλαίσιο στο οποίο περιγράφονται τα συστατικά του κυττάρου. Με έντονη γραφή είναι οι λέξεις που μπορούν να αναζητηθούν στο γλωσσάρι.

Ο διδακτικός μετασχηματισμός δεν αφορά απλά την απομείωση και την απλοποίηση της γνώσης αναφοράς, αλλά αφορά ένα σύνολο προσαρμοστικών μετασχηματισμών που διαπνέουν όλη τη διδασκαλία, όπως για παράδειγμα οι κοινωνικές πρακτικές αναφοράς οι οποίες βοηθούν να οργανώσουμε την εκπαιδευτική μας πρακτική με βάση δραστηριότητες παραγωγικού, ερευνητικού, πολιτισμικού και οικιακού τύπου, στο πλαίσιο των οποίων υπάρχει η δυνατότητα για πολυπαραγοντικές προσεγγίσεις (Ραβάνης 2015). Για παράδειγμα στην Βιολογία μπορούμε να αξιοποιήσουμε πρακτικές που σχετίζονται με τις δραστηριότητες του κηπουρού, του γιατρού, του διαιτολόγου, του αθλητή ως κοινωνικές πρακτικές αναφοράς για τους/τις μαθητές/τριες. Έτσι βοηθούμε την σύνδεση της διδασκόμενης ύλης με την καθημερινή εμπειρία των εμπλεκόμενων, ανταποκρινόμαστε σε πιθανές ανάγκες και αυξάνουμε τον βαθμό εμπλοκής.

Η παραγωγή γραπτού και προφορικού λόγου

Η ελληνομάθεια των μαθητών με προσφυγική ή μεταναστευτική εμπειρία και η ένταξη τους στη σχολική κουλτούρα υποστηρίζεται και ενισχύεται σε όλες της ενότητες του υλικού με δραστηριότητες παραγωγής γραπτού και προφορικού λόγου.

Η υποστήριξη της παραγωγής του προφορικού λόγου γίνεται κυρίως με ομαδοσυnergατικές δραστηριότητες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η 1^η Δραστηριότητα της 3^{ης} Ενότητας «Η πέψη στον άνθρωπο».

Δραστηριότητα 1η

Γύρω μας παρατηρούμε πολλά και διαφορετικά πράγματα. Μερικά από αυτά είναι στις εικόνες παρακάτω. Παρατήρησε τις εικόνες και:

- 1) Ξεχώρισε ποια είναι ζωντανά και ποια δεν είναι, κύκλωσε τα ζωντανά και γράψε τα ονόματά τους (ή τους αριθμούς των εικόνων) στον πίνακα στην στήλη Έμβια.



Δραστηριότητα περιορισμένης δυσκολίας (Βιολογία 1^η ενότητα)

- 2) Συμπλήρωσε τα ονόματα (ή τους αριθμούς των εικόνων) όσων δεν είναι ζωντανά στον πίνακα στην στήλη Άβια. Αν σε βοηθά γράψε τα ονόματα και στη γλώσσα σου.
- 3) Μήπως κάποια από τα άβια ήταν κάποτε ζωντανό οργανισμοί; Γράψε παρακάτω τα ονόματά τους (ή τους αριθμούς τους)

- 4) Συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές σου τι έγραψες εσύ και τι έγραψαν εκείνοι.

Έμβια (Ζωντανό οργανισμοί)	Άβια αντικείμενα

1

Εικόνα 6: Δραστηριότητα παραγωγής γραπτού λόγου περιορισμένης δυσκολίας: Ενότητα 1^η Οι ζωντανό οργανισμοί και τα χαρακτηριστικά τους.

Η παραγωγή γραπτού λόγου γίνεται με δραστηριότητες που η δυσκολία τους αυξάνει σταδιακά από ενότητα σε ενότητα. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε την 1^η δραστηριότητα της 1^{ης} ενότητας (εικόνα 6), όπου πιθανός εκτός από τις λέξεις, ζώο – φυτό – ζωντανός οργανισμός την επιστημονική σημασιοδότηση των οποίων θέλουμε να διδάξουμε οι μαθητές και οι μαθήτριες με προσφυγική ή μεταναστευτική καταγωγή να μην γνωρίζουν τη σημασία και λέξεων όπως το ηλιοτρόπιο ή το χελιδόνη. Αν συνοπλογοισθούν και τέτοιες λέξεις, ο όγκος του νέου λεξιλογίου είναι πολύ μεγάλος. Γι αυτό δίνονται εναλλακτικές δυνατότητες υλοποίησης της δραστηριότητας.

Δραστηριότητα 3



Μπορείς να δεις πώς γίνεται η πέψη μιας φέτας ψωμιού στο video <https://www.youtube.com/watch?v=zr4onA2k LY>. (Δεν χρειάζεται να το δεις με ήχο, ούτε να ξέρεις τις αγγλικές λέξεις που βλέπεις).



Αφού δεις το βίντεο, προσπάθησε να γράψεις σύντομα πως έγινε η πέψη του ψωμιού, χρησιμοποιώντας λέξεις όπως: στομάχι, οισοφάγος, λεπτό έντερο, συκώτι, στόμα, σάλιο, πάγκρεας, παχύ έντερο, πρωκτός.

.....

.....

.....

.....

.....

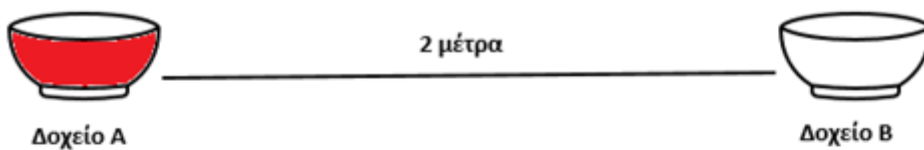
.....

Εικόνα 7: Δραστηριότητα παραγωγής γραπτού λόγου αυξημένης δυσκολίας: Ενότητα 3η Η πέψη στον άνθρωπο.

Με την πρόοδο όμως της ύλης, ανεβαίνει και η δυσκολία των δραστηριοτήτων παραγωγής γραπτού λόγου όπως φαίνεται στην εικόνα 7.

Οι διερευνητικές δραστηριότητες

Όλο το βιβλίο του μαθητή δομήθηκε με την μορφή δραστηριοτήτων, στην οποία τα παιδιά αναζητούν ή διερευνούν την προσδοκόμενη γνώση. Προφανώς δεν είναι δυνατή η ανακάλυψη ή η διερευνητική μάθηση εννοιών και γι αυτό δίνονται προσδιορισμοί εννοιών ή και περιγραφές φαινομένων, μέσα σε πλαίσια με τον γενικό τίτλο «Οι επιστήμονες λένε».



Στο πάτωμα της Τάξης σας υπάρχει ένα δοχείο με κόκκινη μπογιά και ένα άδειο δοχείο. Βρίσκονται 2 μέτρα μακριά το ένα από το άλλο.

Θα πρέπει να μεταφέρετε το κόκκινο χρώμα από το δοχείο Α στο δοχείο Β. Κανόνες: 1) δεν θα σηκώνετε κανένα δοχείο από τη θέση του 2) Εσύ πρέπει να είσαι κοντά στο δοχείο Α. Ένας συμμαθητής σου κοντά στο δοχείο Β. Δεν επιτρέπεται να μετακινηθεί κανείς σας.



Πώς θα το κάνετε; Γράψε τις σκέψεις σου.

.....

Για να το κάνετε χρειάζονται και άλλα πράγματα, έτσι δεν είναι;

Ο καθηγητής σας, σας δίνει:



1. Πλαστικός σωλήνας, 2,20 μέτρα μήκος



2. Κουτάλια



3. Ποτήρι



4. Πλαστικά σταγονόμετρα



5. Σύριγγα



6. Πουάμπ

Εικόνα 8: Διερευνητική δραστηριότητα – Επίλυση προβλήματος στο κυκλοφορικό σύστημα.

Όπως προαναφέρθηκε, η μάθηση οργανώθηκε σε δραστηριότητες, ατομικές ή ομαδικές, δραστηριότητες που υποστηρίζουν την ενεργητική μάθηση και όπου το περιεχόμενο είναι

κατάλληλο προτείνονται δραστηριότητες διερεύνησης ή επίλυσης προβλήματος, όπως για παράδειγμα η δραστηριότητα που παρουσιάζεται στην εικόνα 8. Σε αυτή τη δραστηριότητα για να εκτελεστεί το έργο που τους ανατίθεται και με τους περιορισμούς που υπάρχουν, θα πρέπει να δημιουργηθεί μια διάταξη που να περιέχει έναν σωλήνα και κάποιου είδους αντλία. Κατ' αρχή θα πρέπει να σχεδιαστούν λύσεις από τα παιδιά και να εκτελεστούν. Αν δεν το καταφέρουν, στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός υποστηρίζει την διερεύνηση δίνοντας τους υλικά, αλλά όχι οδηγίες. Με αυτή τη μεθοδολογία, επιχειρείται να οικοδομηθεί μια αρχική κατανόηση της λειτουργίας του κυκλοφορικού συστήματος, με την οικοδόμηση του πρώτου μέρους μιας αναλογίας.

Η χρήση αναλογιών

Γνωρίζουμε ότι ο αναλογικός τρόπος σκέψης είναι συχνός στον τρόπο που σκεφτόμαστε (Aubusson, Harrison & Ritchie, 2006), όταν για παράδειγμα προσπαθούμε να καταλάβουμε ή να εξηγήσουμε δύσκολες έννοιες. Θεωρούνται σημαντικό εργαλείο στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Duit, Roth, Komorek & Wilbers, 2001), καθώς κυρίως βοηθούν στη στην κατανόηση δύσκολων και αφηρημένων εννοιών και την οικοδόμηση γνώσης καθώς φαίνεται να αυξάνουν το ενδιαφέρον για μάθηση και την ικανότητα καλύτερης οργάνωσης και αποθήκευσης πληροφοριών στη μνήμη (Orgill, Bussey & Bodner, 2015).



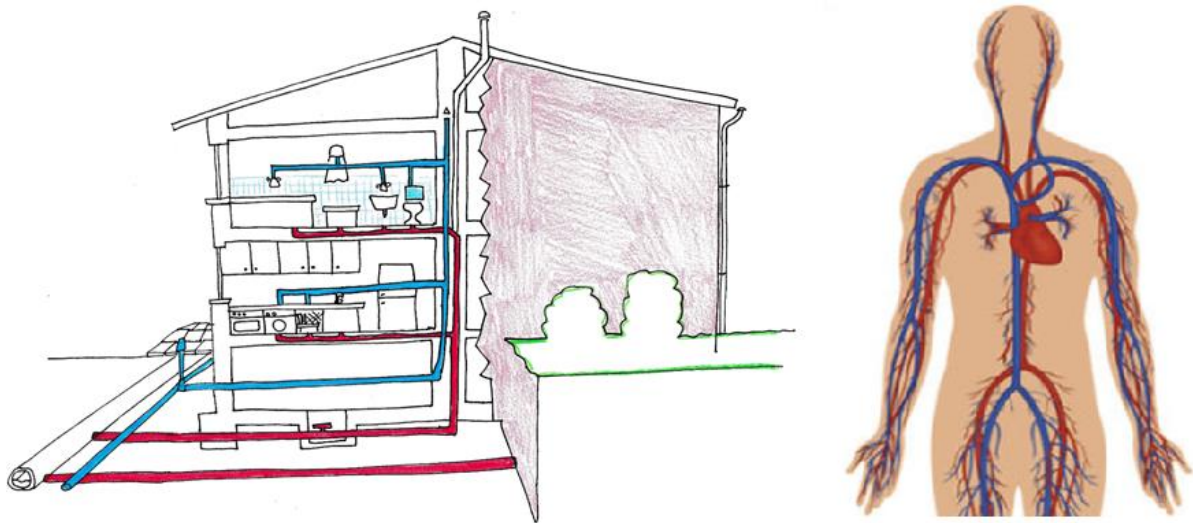
Εικόνα 7: Η αναλογία κύτταρο – πόλη με στόχο το ζωικό κύτταρο πάνω και το φυτικό κύτταρο κάτω.

Οι σωστά σχεδιασμένες και διδακτικά κατάλληλες αναλογίες βοηθούν τους/ις μαθητές/τριες στην κατανόηση των εννοιών και φαινομένων του φυσικού κόσμου (Richland & Simms, 2015)

με την αντιστοίχιση κατανοητών ή αισθητηριακά αντιληπτών ή καθημερινών εννοιών και διαδικασιών με αντίστοιχες επιστημονικές.

Η αναλογία συνήθως αποτελείται από μια γνωστή έννοια που λέγεται βάση και μια άγνωστη ή μη οικεία έννοια που λέγεται στόχος. Η σύγκριση μεταξύ των δύο εννοιών ονομάζεται αντιστοίχιση Holyoak (2012). Η αντιστοίχιση συνδέει τους δύο εννοιολογικούς τομείς με σκοπό, μέσα από τη σε βάθος κατανόηση κάθε διάστασης της βάσης, να οδηγηθούμε στην αναδόμηση της γνώσης για τον στόχο (Χρηστίδου & Κουλαϊδής, 2000).

Οι αναλογίες που χρησιμοποιούνται στο υλικό της Βιολογίας, είναι λεκτικές-οπτικές σε αντιστοίχιση με την πολυτροπικότητα του συνολικού υλικού των Φυσικών Επιστημών, καθώς η εικόνα θεωρείται σημαντικότερο βοήθημα για τους αναδυόμενους πολύγλωσσους (Εικόνες 7 και 8).



Εικόνα 8: Η αναλογία της εγκατάστασης ύδρευσης/αποχέτευσης ενός σπιτιού με στόχο το ανθρώπινο κυκλοφορικό σύστημα.

Οι δύο αναλογίες, με βάση την «πόλη» και στόχο το «κύτταρο» ή μια και με βάση την «υδραυλική εγκατάσταση/αποχέτευση» και στόχο τη «μεταφορά ουσιών στον άνθρωπο» ή άλλη (εικόνες 7-8), που παρουσιάζονται και συζητούνται εδώ δεν είναι οι μόνες που χρησιμοποιούνται στο βιβλίο του μαθητή. Όμως κατά την παρουσίαση μιας αναλογίας ή την χρήση της θα πρέπει να επισημαίνονται οι περιορισμοί της, οι οποίοι καθιστούν γνωστά τα όρια μέσα στα οποία μια αναλογία είναι λειτουργική (Χρηστίδου, 2001). Σε αυτό το πλαίσιο οι δύο αναλογίες έχουν ενδιαφέρον, για να επισημανθούν δηλαδή οι περιορισμοί τους, έτσι ώστε να συζητηθούν πιθανόν και με την μαθητική ομάδα.

Η αναλογία «πόλη-κύτταρο» περιορίζεται στα μέρη του κυττάρου που επιλέγονται για συζήτηση από το επίπεδο του διδακτικού μετασχηματισμού. Δηλαδή στις αντιστοιχίσεις «πυρήνας – Δημαρχείο», «ΔΕΗ – μιτοχόνδριο», «τείχος-κυτταρική μεμβράνη» και πιθανόν «πολεοδομικός ιστός- κυτταρόπλασμα». Στο φυτικό κύτταρο έχουμε επιπλέον τα στοιχεία «εργοστάσιο τροφής-χλωροπλάστης» και «εξωτερικό τείχος – κυτταρικό τοίχωμα». Στην τελευταία αντιστοιχία ίσως είναι εμφανής ένας δεύτερος περιορισμός της αναλογίας. Προφανώς η δομή και η λειτουργία της κυτταρικής μεμβράνης δεν είναι ίδια με αυτές του κυτταρικού τοιχώματος, όπως αυτό υπονοείται από το διπλό τείχος και ίσως θα πρέπει να επισημανθεί και να συζητηθεί με τους μαθητές και τις μαθήτριες.

Στην αναλογία «υδραυλική εγκατάσταση/αποχέτευση» - «μεταφορά ουσιών στον άνθρωπο» υπάρχει ο περιορισμός της ύπαρξης αντλίας ο οποίος θα μπορούσε να αντιστοιχηθεί στην καρδιά. Προφανώς θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στοιχεία της εικόνας για να για την ύπαρξη αντλίας η οποία ανεβάζει το νερό, όμως σε καμιά περίπτωση δεν υπάρχει αντιστοίχιση με μια τετράχωρη αντλία όπως είναι η καρδιά. Παρά τον περιορισμό, η αναλογία εκτιμάται ότι βοηθά στην κατανόηση της λειτουργίας του κυκλοφορικού συστήματος (κυρίως της λειτουργίας των τριχοειδών αγγείων) και γι αυτό προτείνεται και αξιοποιείται σε δραστηριότητες. Θα μπορούσε, αν ο/η εκπαιδευτικός το κρίνει σκόπιμο, να συζητηθεί ο περιορισμός και να αναζητηθούν λύσεις που να είναι εγγύτερες στην δομή της καρδιάς.

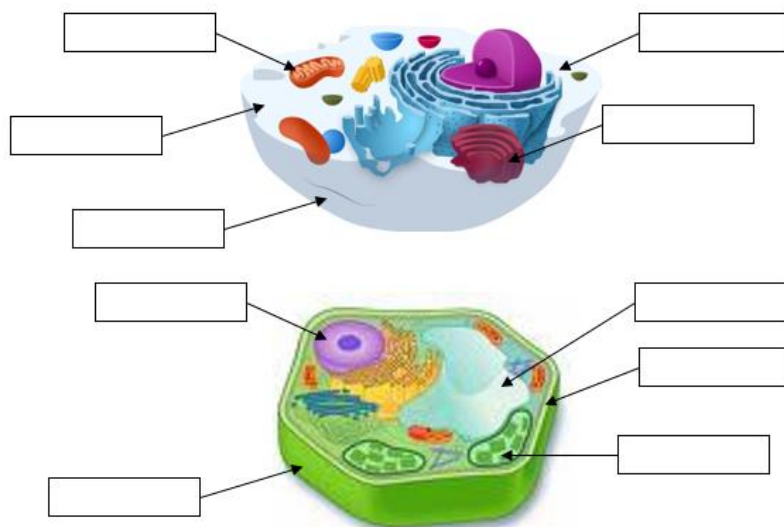
Τα τεστ αξιολόγησης

Κάθε κεφάλαιο συνοδεύεται από ένα τεστ αξιολόγησης. Τα τεστ αξιολόγησης είναι εναρμονισμένα με τη λογική του υπόλοιπου υλικού και αποσκοπούν στην εκτίμηση του βαθμού επίτευξης των διδακτικών στόχων (βλ. Πλαίσιο Μάθησης στο Παράρτημα) με έμφαση στην βασική κατανόηση των εννοιών, των φαινομένων και των λειτουργιών που διαπραγματεύεται το υλικό.

Κάθε τεστ αξιολόγησης περιλαμβάνει ερωτήσεις κλειστού τύπου, δηλαδή πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, Σωστού-Λάθους, ή συμπλήρωσης. Αυτή η μορφή ερωτήσεων θεωρήθηκε καταλληλότερη, γιατί περιορίζει τις γλωσσικές προκλήσεις για τους χρήστες του υλικού. Για παρόμοιους λόγους, προκειμένου δηλαδή να απομονωθεί η αξιολόγηση της γνώσης Βιολογίας από την αξιολόγηση του επιπέδου ελληνομάθειας, επιλέχθηκε και στα τεστ αξιολόγησης -όπως και στο υπόλοιπο υλικό- η μέγιστη δυνατή χρήση εικόνων (Εικόνα 9).

2) Συμπλήρωσε τα κουτάκια στις εικόνες με τις παρακάτω λέξεις:

Κυτταρική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, μιτοχόνδριο, οργανίδιο, γλωροπλάστης, κυτταρικό τοίχωμα



Εικόνα 9: Μία ερώτηση συμπλήρωσης από το τεστ αξιολόγησης για την ενότητα κύτταρα.

Το γλωσσάρι

Το γλωσσάρι έχει τη μορφή πίνακα και περιλαμβάνει τους βασικούς όρους σε τρεις γλώσσες (ελληνικά, αγγλικά και μία από τις γλώσσες μεγάλης συχνότητας χρήσης στους προσφυγικούς και μεταναστευτικούς πληθυσμούς), τον ορισμό κάθε όρου (σε δύο γλώσσες), αντιπροσωπευτικά παραδείγματα του όρου με εικόνες.

Γλωσσάρι¹

Επιστημονική λέξη / ... / scientific word			Τι σημαίνει;	Τι σημαίνει; (Γραμμένο στη γλώσσα μετάφρασης)	Παράδειγμα / ... / example
Στα ελληνικά	Στη γλώσσα σου	Στα αγγλικά			
Άβια		Nonliving beings	Αντικείμενα, που δεν έχουν ζωή		
Αγγεία		Vessels	Σωλήνες που υπάρχουν στο σώμα μας. Μέσα τους κυκλοφορεί αίμα.		
Αδένες		Glands	Όργανα που παράγουν ουσίες, χρήσιμες για τον οργανισμό μας.		
Αίμα		Blood	Υγρός ιστός στο σώμα μας. Βοηθά όλες τις λειτουργίες του.		

Εικόνα 10: Η πρώτη σελίδα από το γλωσσάρι της Βιολογίας.

Βιβλιογραφία

Aubusson, P. J., Harrison, A. G., & Ritchie, S. M. (2006). Metaphor and analogy. In P. J. Aubusson, A. G. Harrison, & S. M. Ritchie (Eds.). *Metaphor and Analogy in Science Education* (pp. 1–9). Heidelberg, Germany: Springer.

BouJaoude, S., Asghar, A., Wiles, J.R., Jaber, L., Saredidine, D. & Alters, B. (2011). Biology Professors' and Teachers' Positions Regarding Biological Evolution and Evolution Education in a Middle Eastern Society. *International Journal of Science Education*, 33(7), σ. 979-1000, DOI: 10.1080/09500693.2010.489124

Bell, F.B. (1981) When an Animal is not an Animal, *Journal of Biological Education*, 15(3), 213-218.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Duit, R., Roth, W. M., Komorek, M., & Wilbers, J. (2001). Fostering conceptual change by analogies-between Scylla and Charybdis. *Learning and Instruction*, 11(4-5), 283- 303.

Fouad K.E. (2018) Pedagogical Implications of American Muslims' Views on Evolution. In: Deniz H., Borgerding L. (eds) *Evolution Education Around the Globe* (σ. 15-40). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90939-4_2.

Holyoak, K. J. (2012). Analogy and relational reasoning. In: K. J., Holyoak, & R. G., Morrison (Eds.), *The Oxford handbook of thinking and reasoning* (234–259). New York, NY: Oxford University Press.

Miller, J.D., Scott E.C. & Okamoto S. (2006) Science communication: public acceptance of evolution. *Science*, 313, 765–766.

Orgill, M., Bussey, T. J., & Bodner, G. M. (2015). Biochemistry instructors' perceptions of analogies and their classroom use. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 731–746.

Παπαδοπούλου, Π. & Αθανασίου, Κ. (2001) “Η συμβολή της ιστορίας των εννοιών στην κατανόηση των σημερινών αντιλήψεων διδασκόντων και διδασκομένων: Η περίπτωση της έννοιας ζώο”, στο Π. Κουμαράς, Φ. Σέρογλου και Κ. Σκορδούλης (επιμ.) *Η συμβολή της Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Φυσικών Επιστημών στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών* (σ. 251-263), Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Χριστοδουλίδη.

Papadopoulou, P. & Athanasiou, K., (2015). Children Ideas for “Animal” Compared to Teachers' Conceptions. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 2(6), 2349–2371.

Ραβάνης, Κ. (2015). Εισαγωγή στη Διδακτική των Θετικών Επιστημών» Έκδοση: 1.0. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο στο <https://eclass.upatras.gr/courses/PN1520/>

Richland, L.E., & Simms, N. (2015). Analogy, higher order thinking and education. *Wires Cognitive Science*, 6(2), 177–192.

Stavy, R., & Wax, N. (1989). Children's conceptions of plants as living things. *Human Development*, 32(2), 88–94. <https://doi.org/10.1159/000276367>

Tema, B.O. (1989) Rural and Urban African Pupils' Alternative Conceptions of Animal, *Journal of Biological Education*, 23(3), 189-207.

Villabi, M., R. and Lucas, A., M. (1991) When an Animal is not an Animal? When it Speaks English, *Journal of Biological Education*, 25(3), 184-186,

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Williams, M., & Tang, K. S. (2020). The implications of the non-linguistic modes of meaning for language learners in science: a review. *International Journal of Science Education*, 1-27. Ανακτήθηκε από <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2020.1748249>

Ζόγκζα, Β. (2009). *Θέματα Διδακτικής της Βιολογίας. Διδασκαλία και μάθηση βιολογικών εννοιών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Ζόγκζα, Β. (2012). *Η βιολογική γνώση στην παιδική ηλικία. Ιδέες των παιδιών και διδακτικές προσεγγίσεις*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Τρούκη, Ε. & Δοκοπούλου, Μ. (2019). *Προτάσεις για τη γλωσσική διδασκαλία και τις φυσικές επιστήμες στην εκπαίδευση παιδιών προσφύγων*. Αθήνα: ΙΕΠ

Χρηστίδου, Β. (2001). Ο ρόλος των ρητορικών σχημάτων: η μεταφορά και η αναλογία ως μηχανισμοί σκέψης και κατανόησης στις φυσικές επιστήμες. Στο Δ., Κολιόπουλος, Β., Κουλαϊδής, Α., Τσατσαρώνη, Β., Χατζηνικήτα, Β., Χρηστίδου, & J., Ogborn (Επιμ.), *Διδακτική των φυσικών επιστημών (Τόμ. Β)* (σελ. 293–320). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Χρηστίδου, Β., & Κουλαϊδής, Β. (2000). Οι αναλογίες ως διδακτικό εργαλείο: μελέτη των σχολικών εγχειριδίων. Στο Ν. Βαλανίδης (Επιμ.), *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου: Η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και η Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Λευκωσία, Κύπρος: ΕΝΕΦΕΤ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΛΑΣΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ	Ώρες διδασκαλίας
<p><i>Οργάνωση της ζωής – Βιολογικά συστήματα</i> Τα χαρακτηριστικά των ζωντανών οργανισμών (Α Γυμνασίου)</p>	<p>Να διακρίνει, στο περιβάλλον του, τους οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα. Να αναφέρει τις χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής και να αιτιολογεί τη σημασία τους για τους ζωντανούς οργανισμούς. Να κατατάσσει τους οργανισμούς σε φυτά, ζώα μικροοργανισμούς. Να διακρίνει τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τα ζώα, τα φυτά και τους μικροοργανισμούς και να τα συσχετίζει με τις ιδιαίτερες λειτουργίες που αυτά επιτελούν.</p>	<p>5 ώρες</p>
<p>Κύτταρο (Α-Γ Γυμνασίου) Μέγεθος κυττάρου, σχέση επιφάνειας / όγκου με τη λειτουργικότητα του κυττάρου. Δομή ζωικού (πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, οργανίδια,) και φυτικού (κυτταρικό τοίχωμα, πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, οργανίδια,) κυττάρου. Διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων (κυτταρικό τοίχωμα, χλωροπλάστες). Μονοκύτταροι - πολυκύτταροι οργανισμοί. Διαφορετικά κύτταρα για διαφορετικές λειτουργίες Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οργανισμό).</p>	<p>Να αναγνωρίζει το κύτταρο ως τη βασική δομική και λειτουργική μονάδα των οργανισμών. Να σχεδιάζει ένα ζωικό και ένα φυτικό κύτταρο, να αναγνωρίζει και να ονομάζει τα κυριότερα δομικά τους συστατικά. Να αναγνωρίζει ότι υπάρχουν κύτταρα με απλή οργάνωση και κύτταρα με περίπλοκη οργάνωση Να διακρίνει και να περιγράφει διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων και να τις συσχετίζει με διαφορές στις λειτουργίες των αντίστοιχων οργανισμών. Να αναγνωρίζει και να ονομάζει τα διαφορετικά επίπεδα στα οποία οργανώνεται η ζωή. Να διακρίνει τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής (από το κύτταρο έως τον οργανισμό) και να αναγνωρίζει τα ιδιαίτερα δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά κάθε επιπέδου. Να αναγνωρίζει την αύξηση της πολυπλοκότητας με το πέρασμα από επίπεδο σε επίπεδο.</p>	<p>5 ώρες</p>
<p><i>Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στον άνθρωπο</i> (Α Γυμνασίου) Τροφή: πηγή ενέργειας και θρεπτικών ουσιών για τους οργανισμούς. Συστατικά της τροφής του ανθρώπου – θρεπτικές ουσίες – προϊόντα διάσπασης των θρεπτικών ουσιών. Όργανα του πεπτικού συστήματος –δομή και λειτουργία. Διαδικασία πέψης της τροφής – διάσπαση των θρεπτικών ουσιών</p>	<p>Να αναγνωρίζει ότι οι οργανισμοί, προκειμένου να επιβιώσουν, ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους. Να αναγνωρίζει ότι οι οργανισμοί καλύπτουν τις ανάγκες τους σε θρεπτικές ουσίες και ενέργεια με την τροφή. Να ονομάζει και να περιγράφει, συνοπτικά, τα κύρια όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου και να εξηγεί το ρόλο καθενός από αυτά στη διαδικασία της πέψης.</p>	<p>4 ώρες</p>

<p>- απορρόφηση χρήσιμων ουσιών – αποβολή άχρηστων. Τροφή και ενέργεια. Διατροφικές ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού. Παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία του πεπτικού συστήματος αλκοόλ κ.ά.). Διατροφή και υγεία</p>	<p>Να εξηγεί το ρόλο των δοντιών στη διαδικασία της πέψης και να αιτιολογεί την ανάγκη προστασίας τους. Να αναφέρει τις βασικές κατηγορίες θρεπτικών ουσιών και να εξηγεί το ρόλο τους στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Να αναφέρει ασθένειες που αφορούν το πεπτικό σύστημα και να συσχετίζει την εμφάνισή τους με τη δράση διαφόρων παραγόντων του περιβάλλοντος ή παραγόντων που σχετίζονται με ατομικές πρακτικές ή συμπεριφορές (π.χ. διατροφή).</p>	
<p><i>Η μεταφορά ουσιών στον άνθρωπο</i> (Α Γυμνασίου) Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου. Όργανα του κυκλοφορικού συστήματος – δομή και λειτουργία. Αίμα (σύσταση – λειτουργίες). Κυκλοφορία του αίματος. Σχέση αναπνευστικού και κυκλοφορικού συστήματος. Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος. Κυκλοφοριακή υγεία</p>	<p>Να αναγνωρίζει την αναγκαιότητα της μεταφοράς ουσιών στους οργανισμούς και αποβολής των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού. Να ονομάζει και να περιγράφει, συνοπτικά, τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου και να εξηγεί το ρόλο καθενός στη διαδικασία κυκλοφορίας του αίματος. Να διακρίνει και να αιτιολογεί τις διαφορές στη δομή αρτηριών και φλεβών. Να διακρίνει τα συστατικά του αίματος και να περιγράφει τα βασικά δομικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά. Να περιγράφει, συνοπτικά, τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος. Να αναφέρει ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος και να συσχετίζει την εμφάνισή τους με περιβαλλοντικούς παράγοντες και το σύγχρονο τρόπο ζωής.</p>	<p>4 ώρες</p>
<p><i>Ασθένειες</i> (Γ Γυμνασίου) Ασθένειες – Άμυνα του οργανισμού στους παθογόνους παράγοντες Παράγοντες που προκαλούν ασθένειες (παθογόνοι μικροοργανισμοί, περιβαλλοντικοί παράγοντες, αρνητικές συμπεριφορές) Ασθένειες που οφείλονται σε μικροοργανισμούς - Μετάδοση των ασθενειών. Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του οργανισμού σε παθογόνους παράγοντες Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του οργανισμού: - Γενικοί - Ειδικοί - Ανοσία Εμβόλια – οροί</p>	<p>Να διακρίνει τις ασθένειες σε αυτές που οφείλονται σε μικροοργανισμούς και σε ασθένειες που οφείλονται στη ρύπανση του περιβάλλοντος ή σε λανθασμένες επιλογές ή συμπεριφορές στην καθημερινή ζωή. Να διακρίνει τους μικροοργανισμούς σε παθογόνους και μη παθογόνους. Να διακρίνει τους ιούς από τους υπόλοιπους μικροοργανισμούς και να αιτιολογεί τη διάκριση αυτή. Να περιγράφει τον τρόπο δράσης χαρακτηριστικών παθογόνων βακτηρίων, μυκήτων και ιών και να εξηγεί τις συνέπειές της στον ανθρώπινο οργανισμό. Να περιγράφει και να εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο το δέρμα, το σάλιο, ο ιδρώτας και οι βλεννογόνοι συμβάλλουν στην προστασία του οργανισμού μας από παθογόνους μικροοργανισμούς. Να περιγράφει (χωρίς χρήση ορολογίας) τη φλεγμονή και τη φαγοκυττάρωση.</p>	<p>9 ώρες</p>

<p>Ασθένειες που οφείλονται σε αρνητικές συμπεριφορές (αλκοολισμός, εξάρτηση από ουσίες που προκαλούν εθισμό) Πρόληψη των ασθενειών Αντιμετώπιση των ασθενειών</p>	<p>Να περιγράψει, συνοπτικά, τον τρόπο με τον οποίο το ανοσοποιητικό μας σύστημα ενεργοποιείται για την αντιμετώπιση μικροβιακών εισβολέων. Να εξηγή τη χρησιμότητα των εμβολίων και των ορών στην πρόληψη και την αντιμετώπιση των ασθενειών. Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τις ασθένειες, για να εξηγή φαινόμενα ή καταστάσεις στην καθημερινή ζωή. Να συσχετίζει τον τρόπο ζωής και τις καθημερινές πρακτικές του ατόμου με τη διατήρηση της προσωπικής του υγείας.</p>	
<p>Κληρονομικότητα (Γ Γυμνασίου) Γενετικό υλικό DNA – Μεταφορά γενετικής πληροφορίας Δομή του DNA Διπλασιασμός του DNA Χρωμοσώματα (δομή – αριθμός) - Γονίδια (επικρατή, υπολειπόμενα) - Γενετικές πληροφορίες, Ομόζυγα - Ετερόζυγα άτομα. Κληρονομικά και επίκτητα χαρακτηριστικά Μεταλλάξεις – Γενετική ποικιλότητα Νόμοι του Μέντελ - Μονοϋβριδισμός Πολλαπλά αλληλόμορφα - Ομάδες αίματος Καθορισμός του φύλου στον άνθρωπο.</p>	<p>Να διακρίνει τα γονίδια σε επικρατή και υπολειπόμενα. Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τα γονίδια για να αιτιολογεί την εμφάνιση ή μη εξωτερικών χαρακτηριστικών (χρώμα μαλλιών, ματιών κτλ.). Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, τη δομή του DNA και να αναγνωρίζει το ρόλο του ως γενετικό υλικό. Να αναγνωρίζει ότι οι πληροφορίες για όλα τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού είναι «γραμμένες» στα γονίδιά του. Να αναγνωρίζει ότι η διαδοχή των διαφορετικών νουκλεοτιδίων του DNA, συνιστά πληροφορία. Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, τα στάδια αυτοδιπλασιασμού του DNA και να αιτιολογεί την αναγκαιότητα μεταβίβασης της γενετικής πληροφορίας αναλλοίωτης. Να περιγράφει τους νόμους του Μέντελ και να εξηγή τον τρόπο με τον οποίο κληρονομούνται διάφορα χαρακτηριστικά (χρώμα ματιών κ.ά.). Να επιλύει απλά προβλήματα μονοϋβριδισμού. Να αιτιολογεί το διαχωρισμό των ομάδων αίματος με το σύστημα ABO, αναφερόμενος στο ρόλο των πολλαπλών γονιδίων για το ίδιο χαρακτηριστικό. Να περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο καθορίζεται το φύλο στον άνθρωπο.</p>	<p>4</p>
<p>ΣΥΝΟΛΟ ΩΡΩΝ</p>		<p>32</p>

- Το προτεινόμενο **σχέδιο** αναλυτικού προγράμματος στη Βιολογία, βασίζεται στο ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ του Γυμνασίου για την Βιολογία και την εγκύκλιο αριθ. 144001/Δ2/17-9-2019.