



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΥΠΟΕΡΓΟ 4	ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2	ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ.
<u>Παραδοτέο 4.2.3α:</u>	<u>Ομογενοποιημένο επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, μέρος Α΄</u>
Έκδοση παραδοτέου	Τελική
Ημερομηνία	30/8/2006

**ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΠΕ04
ΕΝΟΤΗΤΑ 6.6 ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Το παρόν εκπονήθηκε στο πλαίσιο
του ΥΠΟΕΡΓΟΥ 4 «ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ»
της Πράξης «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική
διδασκτική διαδικασία»
(Γ' ΚΠΣ, ΕΠΕΑΕΚ, Μέτρο 2.1, Ενέργεια 2.1.1, Κατηγορία Πράξεων 2.1.1 θ)

που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση / Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Φορέας Υλοποίησης και Τελικός Δικαιούχος



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ

Φορέας Λειτουργίας



Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων
Διεύθυνση Συμβουλευτικής, Επαγγελματικού Προσανατολισμού και Εκπαιδευτικών
Δραστηριοτήτων

Επιστημονικοί Τεχνικοί Σύμβουλοι



Παιδαγωγικό Ινστιτούτο



Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών

Υπεύθυνος Πράξης

Προϊστάμενος Μονάδας Α1-Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ-ΥπΕΠΘ.

**Ένταξη της χρήσης ΤΠΕ στα ΑΠΣ ειδικότητας
μέσω σεναρίων
Ειδικότητα ΠΕ04**

Συγγραφική Ομάδα Φυσικών Επιστημών

Φυσική

Σαράντος Ψυχάρης

Γεώργιος Ιωαννίδης

Αθανάσιος Μαστρογιάννης

Γεώργιος Παληός

Κωνσταντίνος Παπαμιχάλης

Κυπριανός Φραγκάκης

Χημεία

Κωνσταντίνος Καφετζόπουλος

Παρασκευάς Γιαλούρης,

Κωνσταντίνος Παπακωνσταντίνου

Βιολογία

Βασιλική Περάκη,

Αθανάσιος Καψάλης

Παναγιώτης Κωσταρίδης

Θεόδωρος Μαρδίρης

Φωτεινή Μπαρώνα

Γεωγραφία

Βασιλική Περάκη,

Έλλη Γρατσία,

Ισαάκ Παρχαρίδης,

Κοσμάς Παυλόπουλος

Αποστολία Γαλάνη¹

¹ Η κα Γαλάνη εργάστηκε αμισθί

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Σενάρια στη Βιολογία</i>	4
Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Βιοεπιστημών	4
Κυτταρική Βιολογία	7
Κύτταρο	15
Τεχνολογία και Βιολογία	35
Ομοιόσταση	45
Μεταφορά και αποβολή ουσιών στον Άνθρωπο	73
Αίμα	82
Λεμφικό Σύστημα	91
Διαβριδισμός	98
Η έννοια της κληρονομικότητας	111
Ίδια παρτιτούρα διαφορετική μελωδία;	122
Βιοποικιλότητα: Αξία και Απειλές	130
Ρύπανση ατμόσφαιρας, νερού, εδάφους, όξινη βροχή	146
Φυσικά Οικοσυστήματα: Βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες, Ροή ενέργειας	175

Σενάρια στη Βιολογία

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Βιοεπιστημών

Η διδασκαλία των Βιοεπιστημών μπορεί να επωφεληθεί πολλαπλά σε σύγκριση με τη διδασκαλία των άλλων θετικών επιστημών, από τη χρήση των ΤΠΕ, και για λόγους που σχετίζονται με την ιδιαιτερότητα των αντικειμένων τους, αλλά και για λόγους που σχετίζονται με το πώς αυτά τα αντικείμενα μπορούν να προσεγγιστούν διδακτικά.

Η νέα τεχνολογία συμβάλλει στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας της Βιολογίας, διότι στα παραδοσιακά διδακτικά μέσα (μαυροπίνακας, διαφάνειες overhead), προσθέτει εργαλεία (από την τηλεόραση τα προγράμματα παρουσιάσεων, ως τις πολυμεσικές εφαρμογές και το διαδίκτυο) που καθιστούν δυνατή:

- Την αναπαράσταση περιβαλλόντων του μικρόκοσμου και του μακρόκοσμου (από το κύτταρο, ως τον οργανισμό και τα οικοσυστήματα) στα οποία η επίσκεψη είναι αδύνατη,
- Την πραγματοποίηση εικονικών πειραμάτων των οποίων η εκτέλεση στο σχολικό εργαστήριο είναι ανέφικτη (είτε για οικονομικούς λόγους ή μέσων, είτε για λόγους χρόνου, ή επικινδυνότητας),
- Την εικονική αναπαραγωγή φαινομένων που η διάρκειά τους είναι μεγαλύτερη της σχολικής ώρας, αν όχι της διάρκειας της ζωής μας (όπως λ.χ. της εξέλιξης), και πολλά άλλα.

Όμως οι νέες τεχνολογίες δεν προσφέρουν μόνο ένα υποκατάστατο για διδακτικά μέσα που είναι απρόσιτα στην σχολική αίθουσα, όπως επίσης δεν αποτελούν απλώς προαιρετικά βοηθήματα της διδασκαλίας, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά με τα παραδοσιακά εποπτικά μέσα. Αντιθέτως η διδακτική προσέγγιση των περισσότερων βιολογικών φαινομένων, λόγω της φύσης τους, καθιστά αναγκαία την προσφυγή στα μέσα που προσφέρει η νέα τεχνολογία.

Οι βιολογικές δομές και λειτουργίες, εκ φύσεως σύνθετες και πολυπαραγοντικές, παρουσιάζονται, αναλύονται και ερμηνεύονται καλύτερα, με τη χρήση διδακτικών μέσων που μπορούν να αντικατοπτρίσουν την πολυπλοκότητά τους, οργανώνοντας τις πληροφορίες που τις αφορούν, σε επάλληλα και αλληλεπιδρώντα επίπεδα αυξημένης πολυπλοκότητας.

Κάτι τέτοιο ακόμη και αν δεν είναι αδύνατο να επιτευχθεί με τη χρήση των παραδοσιακών διδακτικών εργαλείων (άλλωστε η Βιολογία διδάχτηκε και συνεχίζεται να διδάσκεται σχεδόν αποκλειστικά με τη χρήση του μαυροπίνακα, του προβολέα διαφανειών και του μικροσκοπίου) δεν επιτυγχάνεται τόσο παραγωγικά, όσο υπόσχεται η χρήση της νέας τεχνολογίας.

Μια διδασκαλία λ.χ. του μαθήματος της φωτοσύνθεσης στηριγμένη στις παραδοσιακές μεθόδους αφιερώνεται στην παρουσίαση «στιγμιότυπων» του φαινομένου στο μοριακό, το κυτταρικό και το οργανισμικό επίπεδο, και εκ των πραγμάτων μπορεί να δημιουργήσει την απατηλή εντύπωση, ότι τα επίπεδα αυτά είναι ή ανεξάρτητα μεταξύ τους, ή πολύ περισσότερο ότι αποτελούν ευθεία αντανάκλαση μιας λίγο ως πολύ απλής φυσικοχημικής διαδικασίας.

Αντιθέτως η διδασκαλία της φωτοσύνθεσης, στηριγμένη σε ένα κατάλληλο λογισμικό, ή σε ένα συνδυασμό διαφορετικών λογισμικών κ.α. μέσων όπως το διαδίκτυο, μπορεί να εξαντλήσει τη μελέτη των ιδιοτήτων καθενός επιμέρους επιπέδου, αναδεικνύοντας παράλληλα τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους. Κυρίως όμως μπορεί να αναδείξει ότι όσο αναγκαίο είναι το φυσικοχημικό «υπέδαφος» για την διενέργεια της φωτοσύνθεσης, άλλο τόσο αναγκαίες είναι οι βιολογικές υπερδομές, από τα συμπλέγματα των μακρομορίων (μεμβράνες θυλακοειδών), ως το οργανίδιο (χλωροπλάστης), το φυτικό κύτταρο, τον οργανισμό, και ας μη παραλείψουμε, και το περιβάλλον στο οποίο διεξάγεται συν τη μακρόχρονη διαδικασία (εξέλιξη) που σφυρηλάτησε τη βιολογική καταλληλότητα τους.

Παράλληλα το περιβάλλον μάθησης που δημιουργεί ένα διαδραστικό εκπαιδευτικό λογισμικό ή μια ιστοσελίδα μαθήματος που χειρίζονται οι μαθητές, υπόσχεται μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη διδασκαλία.. Αναγκαίο το μικροσκόπιο και οι διαφάνειες με την αναμφισβήτητη παρουσίαση «πραγματικών» βιολογικών αντικειμένων, απαραίτητη η δομημένη παράδοση, χωρίς την οποία καμιά διδασκαλία δεν μπορεί να είναι επιτυχής, ευπρόσδεκτος ο ταλαντούχος δάσκαλος. Πόσα όμως περισσότερα μπορούν να επιτευχθούν αν σε αυτά προστεθούν εργαλεία μάθησης που κινητοποιούν περισσότερο, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά

μέσα, το χρήστη τους, γιατί τον ωθούν να επιστρατεύσει περισσότερη αυτενέργεια, περισσότερες αισθήσεις ώστε να τα χειριστεί και να συμμετάσχει;

Η χρησιμοποίηση της νέας τεχνολογίας στη διδασκαλία των Βιοεπιστημών είναι αναγκαία, και στο άμεσο μέλλον θα καταστεί αδήριτη, για τον επιπλέον λόγο, ότι οι Βιοεπιστήμες αποτελούν, ένα ταχύτατο εξελισσόμενο αντικείμενο, που απαξιώνει την προϋπάρχουσα γνώση, σε συντομότερο χρονικό διάστημα. Για το λόγο αυτό η άντληση των νέων δεδομένων, η παρουσίασή τους και η διδασκαλία τους, εξαρτάται όλο και περισσότερο από την ένταξη των ΤΠΕ και ιδιαιτέρως του διαδικτύου στη διδακτική πράξη. Με δεδομένο μάλιστα ότι ο σύγχρονος κόσμος γίνεται ολοένα περισσότερο ένας ενιαίος χώρος, η προσφυγή στις τεχνολογίες αυτές δεν είναι αναγκαία μόνο για λόγους επιστημονικής ενημέρωσης, (λ.χ. προκειμένου να ολοκληρωθεί ένας μεταπτυχιακός κύκλος σπουδών ή μια διατριβή), αλλά και για την κατανόηση στοιχειωδών προβλημάτων της καθημερινότητας, γιατί τέτοια είναι πια, το πρόβλημα του AIDS, η νόσος των πτηνών, η καταστροφή της στοιβάδας του όζοντος κ.α. Έτσι οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν το μαθητή να αναγάγει το ατομικό σε κοινωνικό και το τοπικό σε παγκόσμιο, ώστε να συλλέγει τις απαραίτητες πληροφορίες, για να λαμβάνει κρίσιμες αποφάσεις για την ατομική και κοινωνική υγεία, την προστασία του περιβάλλοντος, ως πολίτης της χώρας του και του κόσμου.

Όσο όμως η ιδιαιτερότητα των βιολογικών φαινομένων, ωθεί για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους, άλλο τόσο θέτει περιορισμούς και στη λογική της κατασκευής των εφαρμογών τους, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο αυτές οι εφαρμογές εντάσσονται και χρησιμοποιούνται στη διδακτική πράξη.

Τα ειδικά εκπαιδευτικά λογισμικά που περιλαμβάνουν ή αποτελούν προσομοιώσεις βιολογικών φαινομένων, όπως και κάθε άλλο λογισμικό, ουσιαστικά αποτελούν ιδεατά μοντέλα, για το πώς δομείται και λειτουργεί ένα σύστημα. Μόνο που τα βιολογικά συστήματα (όπως λ.χ. η φωτοσύνθεση ή η μεταβίβαση και εκδήλωση των κληρονομικών γνωρισμάτων) είναι πολύπλοκα. Έτσι τα μοντέλα που παρουσιάζουν βιολογικές διαδικασίες δύσκολα συμπεριλαμβάνουν (σε αντίθεση με τα αντίστοιχα λογισμικά για τις άλλες θετικές επιστήμες) το σύνολο των παραμέτρων που τις επηρεάζουν. Ενώ για παράδειγμα σε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό Χημείας, είναι εύκολη η μελέτη του τάχους μιας χημικής αντίδρασης σε σχέση με τις μεταβολές της συγκέντρωσης των αντιδρώντων ή της θερμοκρασίας, πώς ένα εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να προδιαγράψει την εξέλιξη ενός είδους με τη μεταβολή των περιβαλλοντικών συνθηκών και τις τυχαίες μεταλλάξεις που συμβαίνουν;

Ειδικά για τις προσομοιώσεις, ενώ είναι άφθονες και αποδοτικές στη διδασκαλία αντικειμένων της Φυσικής και της Χημείας, γιατί ακριβώς αφορούν αναπαραστάσεις πειραμάτων, στη Βιολογία είτε είναι περιορισμένες (γιατί ένα μέρος της γνώσης της, οφείλεται στην πειραματική δουλειά), είτε μπορούν να οδηγήσουν σε απλουστευτικές γενικεύσεις, αν δεν συντεθούν, ώστε να είναι τόσο πολυπαραγοντικές, όσο και το βιολογικό φαινόμενο που παρουσιάζουν και επίσης αν δεν ενταχθούν στη διδασκαλία με τον κατάλληλο τρόπο. Για παράδειγμα ένα λογισμικό που αφορά στη διδασκαλία της ελεύθερης πτώσης, μπορεί να οδηγήσει σε εντυπώσεις και συμπεράσματα με καθολική εφαρμογή για όλα τα σώματα που βρίσκονται στο βαρυτικό πεδίο της Γης. Ισχύει όμως το ίδιο για ένα λογισμικό που παρουσιάζει τους νόμους του Μέντελ, όταν η σύγχρονη τάση της Γενετικής είναι να μετατοπίζεται από τα μεμονωμένα γονίδια και τα μόρια στα δίκτυα αλληλεπίδρασης μορίων, γονιδίων, κυττάρων, ιστών και οργάνων, προκειμένου να εξηγήσει το πώς ακριβώς καθορίζεται η εκδήλωση των γνωρισμάτων;

Καταλήγοντας ειδικά για τη Βιολογία, εκτός από τη χρησιμοποίηση των νέων μέσων, χρειάζεται και η ανανέωση του περιεχομένου τους και των διδακτικών προσεγγίσεων που υιοθετούν, ώστε τα μέσα αυτά να είναι αποτελεσματικά στη διδασκαλία της.

Κυτταρική Βιολογία

Κεντρική ιδέα των σεναρίων

Οι νέες τεχνολογίες αποτελούν ένα δυναμικό και αναπόσπαστο κτήμα της εκπαιδευτικής εργαλειοθήκης. Οι δυνατότητες και οι εφαρμογές τους στην διδακτική πρακτική είναι πολλές και αναμφισβήτητες. Οι εκπαιδευτικοί, οι μαθητές αλλά και οι πολίτες που τα χρησιμοποιούν (για διάφορους λόγους ο καθένας) αυξάνονται καθημερινά. Ενώ όμως υπάρχει συμφωνία για την προώθηση και αξιοποίησή τους, τα προβλήματα και οι ενστάσεις εστιάζονται στον τρόπο με τον οποίο αυτές θα εφαρμοστούν στην καθημερινή διδακτική πρακτική.

Στα πλαίσια του αναλυτικού προγράμματος σπουδών επιμόρφωσης εκπαιδευτικών για την ένταξη των Νέων Τεχνολογιών στη διδασκαλία της Βιολογίας, προτείνουμε τρία σεναρία διδασκαλίας (ενδεικτικά) στα οποία εντάσσουμε τη

χρήση των Ν.Τ. (σε διαφορετικό ποσοστό κάθε φορά) σε σχέδια μαθημάτων με τρόπο ώστε:

- Να δίνεται πρωτοβουλία στο μαθητή να σκεφτεί, να οργανώσει, να εφεύρει, να ενεργεί και να δραστηριοποιείται παράλληλα με τη χρήση των Ν.Τ. Να προωθείται δηλαδή η ενεργητική μάθηση ενθαρρύνοντας τη διερεύνηση και τον πειραματισμό.
- Να μπορεί ο μαθητής να αξιοποιεί με παιδαγωγικό τρόπο την δικτυακή και υπολογιστική υποδομή του Σχολείου του (λογισμικά εγκεκριμένα από το Υπουργείο Παιδείας).
- Να έχει το αίσθημα της ελευθερίας, να χαιρέται με την εργασία του (π.χ. να επιτυγχάνεται η γνώση μέσα από το παιχνίδι), να επικοινωνεί και να συνεργάζεται με τους συμμαθητές και το δάσκαλό του.
- Να αναπτύσσει τη φαντασία και τη δημιουργικότητά του.

Τελικά με τη βοήθεια των Ν.Τ. να επιτυγχάνεται η ενεργητική, συνεργατική και διερευνητική μάθηση.

Είναι σημαντικό για το μαθητή να νοιώθει ότι αυτό που κάνει έχει κάποιο στόχο και μπορεί να του χρησιμεύσει σε κάτι. Η «σκοπίμη δράση» δηλαδή και όχι η άσκοπη που τη θεωρεί η μαθητής σπατάλη και χάσιμο χρόνου. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει ο μαθητής να νοιώσει υπεύθυνος για αυτό που αναλαμβάνει, και να του δίνεται η δυνατότητα να εκφράζεται φυσικά και ελεύθερα.

Διδακτική μεθοδολογία:

Η πρότασή μας στηρίζεται σε μεθοδολογίες ανάπτυξης προγραμμάτων «βιωματικής διδασκαλίας» με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η βιωματική μάθηση με τη χρήση των Ν.Τ. (που εντάσσονται σε σχέδια μαθημάτων), αλλά ταυτόχρονα να επιτυγχάνονται και όλοι οι στόχοι (γνωστικοί, συναισθηματικοί, ψυχοκινητικοί) του Αναλυτικού Προγράμματος. Στην παραπάνω μεθοδολογία εντάσσεται η συζήτηση, η διδασκαλία σε ομάδες, η διερευνητική διδασκαλία, το εργαστήριο, δραστηριότητες πεδίου, ομαδοσυνεργατικές επικοινωνιακές δραστηριότητες, και φυσικά η χρήση του Η.Υ. και του διαδικτύου. Αναπτύσσουμε τρία σενάρια: Σενάριο Α (ΚΥΤΤΑΡΟ), Σενάριο Β (ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ) και Σενάριο Γ(ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ) σύμφωνα με το παραπάνω σκεπτικό. Ο εκπαιδευτικός όμως ανάλογα με τις διδακτικές επιδιώξεις του μπορεί να τα χρησιμοποιήσει και να τα τροποποιήσει, ώστε να εντάξει επιπλέον σενάρια, που να εμπεριέχουν όλο το περιεχόμενο και τους στόχους, που αφορούν τη Βιολογία του κυττάρου.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού:

- Δημιουργεί ενδιαφέρον για το γνωστικό αντικείμενο και διεγείρει την περιέργεια των μαθητών.
- Ανακαλύπτει και διερευνά τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών, όπως και τις υπάρχουσες γνώσεις του θέματος, για το γνωστικό αντικείμενο που θα διδάξει.
- Ενθαρρύνει τους μαθητές να εκφράσουν τις σκέψεις τους.
- Ενθαρρύνει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και μεταξύ μαθητών και καθηγητή.
- Θέτει ερωτήσεις που βοηθούν τους μαθητές να εκφράσουν το τι έχουν κατανοήσει κατά τη διάρκεια του μαθήματος, να το μοιραστούν με τους συμμαθητές τους, και να ανασκευάσουν τυχόν εσφαλμένες απόψεις τους.
- Ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν ότι έχουν μάθει, σε νέα προβλήματα ή ιδέες.
- Παρατηρεί και καταγράφει τις κατανοήσεις και τις απόψεις των μαθητών, όπως και την κατάκτηση δεξιοτήτων τους.
- Δίνει χρόνο και ευκαιρίες στους μαθητές να συγκρίνουν τις ιδέες τους με αυτές των συμμαθητών τους.
- Με προσωπική επικοινωνία αξιολογεί την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών και την σταδιακή κατάκτηση της γνώσης.
- Ενθαρρύνει την αυτοαξιολόγηση των μαθητών.

Ο ρόλος των μαθητών:

- Αποκτούν ενδιαφέρον και περιέργεια για το γνωστικό αντικείμενο.
- Εκφράζουν τις αντιλήψεις τους για το θέμα που εξετάζεται.
- Θέτουν ερωτήματα για το τι γνωρίζουν έως τώρα και το τι θα ήθελαν να μάθουν επιπλέον για ένα θέμα, αλλά και με ποιόν τρόπο.
- Ερχονται σε επαφή με διάφορους τρόπους αναζήτησης, παρατήρηση, περιγραφή και καταγραφή στοιχείων σε συνεργασία με τους συμμαθητές τους.
- Εφαρμόζουν διάφορους τρόπους για επίλυση προβλημάτων.
- Μοιράζουν και συγκρίνουν τις εμπειρίες και ιδέες τους με αυτές των συμμαθητών τους.
- Ανακατασκευάζουν τις ιδέες τους μετά από συζήτηση και αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους.
- Συνδέουν τη νέα με τις προηγούμενες γνώσεις τους.
- Χρησιμοποιούν ότι έχουν μάθει για να εξηγήσουν νέα αντικείμενα, γεγονότα ή ιδέες.
- Μπορούν να εκφράσουν τις γνώσεις τους και να εφαρμόσουν τις νέες δεξιότητες που κατακτούν.
- Συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους με αυτά των συμμαθητών τους και τα αξιολογούν μαζί με το δάσκαλο.
- Αξιολογούν μόνοι τους την πρόοδό τους.

Αξιολόγηση:

Η φάση αξιολόγησης αναμφισβήτητα αποτελεί μια πτυχή της μορφωτικής διαδικασίας του ατόμου, που έχει άμεση σχέση με την κριτική και κυρίως την αυτοκριτική.

Σε γενικές γραμμές για τον παραδοσιακό εκπαιδευτικό η αξία του μαθητή εκτιμάται με βάση κάποιες σταθερές που αναφέρονται σε ιδιότητες όπως η ικανότητα απομνημόνευσης, η ευγένεια του χαρακτήρα, η γενικότερη επίδοση στα επιμέρους μαθήματα κ.λπ.

Σε μαθητοκεντρικές διαδικασίες μάθησης, όπως είναι η Βιωματική διδασκαλία, η βαρύτητα πέφτει κυρίως σε ικανότητες των μαθητών να επικοινωνούν, να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, να βρίσκουν λύσεις για την αντιμετώπιση προβληματικών καταστάσεων, να είναι αλληλέγγυοι προς τους συμμαθητές τους, να έχουν πρακτικές ικανότητες κ.λπ.

Στην πρότασή μας γίνεται προσπάθεια να χρησιμοποιήσουμε κριτήρια αξιολόγησης τόσο στον τομέα της επίδοσης στο γνωστικό μέρος, όσο και στον τομέα της δράσης, της ενεργού συμμετοχής, αλλά και της κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας.

Διδακτικό υλικό:

Το διδακτικό υλικό που απαιτείται για την εκπόνηση των σεναρίων είναι το παρακάτω:

1. Διαδίκτυο:

Οι προϋποθέσεις για πρόσβαση και χρήση εφαρμογών μέσω του Web είναι οι ακόλουθες:

- Επεξεργαστής Intel, Pentium III, ή ανώτερος στα 600 MHz.
- Λειτουργικό σύστημα Windows 2000 ή ανώτερο.
- Κύρια μνήμη (RAM): 256 MB.
- Ρυθμίσεις οθόνης: 1024 × 768 pixels, 32 bit color.
- Πρόγραμμα περιήγησης: Netscape Communicator 7.1 or Microsoft Internet Explorer 6.
- Ρυθμίσεις προγράμματος περιήγησης: JavaScript Enabled.
- Ελεύθερος χώρος στο σκληρό δίσκο: 10 MB.
- Ταχύτητα σύνδεσης στο Internet: 56 kbps modem ή συνδέσεις υψηλής ταχύτητας.
- Απαιτούμενα προγράμματα Plug-ins: Macromedia Flash Plug-In, version 6 or better; or Apple QuickTime Plug-In, version 6 or better.
- Κάρτα ήχου και ηχεία.
- Υλικό από τις διευθύνσεις:

<http://science.education.nih.gov/supplements/nih4/technology/guide/implementing.htm>. και

<http://www.fed.cuhk.edu.hk/~johnson/teaching/teaching.htm>

2. Τα πιστοποιημένα από το Υπουργείο λογισμικά:

- Κύτταρο μια πόλη.
- Αβάκιο <http://e-slate.cti.gr/>.
- Το ανθρώπινο σώμα (προαιρετικά)

3. Βιντεοπροβολέα ή και εργαστήριο με Η.Υ. σε κάθε μαθητή

Σημ. Η πρότασή μας χρησιμοποιεί και στηρίζεται σε διευθύνσεις του διαδικτύου. Είναι όμως δυνατόν οι δραστηριότητες στα σενάρια μας να πραγματοποιηθούν και χωρίς αυτό, θα χρειαστεί όμως περισσότερος χρόνος και υλικό (φωτοτυπίες, διαφάνειες), γι' αυτό δεν αναπτύσσεται στη συγκεκριμένη πρόταση. Ο εκπαιδευτικός κρίνει και ανάλογα με τις δυνατότητές του μπορεί να διαμορφώσει το υλικό σύμφωνα με τις ανάγκες της τάξης του.

Υλικό που παράγουν οι μαθητές

- Απαντήσεις μαθητών στο φύλλο εργασίας εισαγωγής.
- Πιθανός «ιστός θέματος» ανάπτυξης των σεναρίων Α, Β, και Γ.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Η οργάνωση των παρακάτω σεναρίων βασίζεται στις αρχές της βιωματικής μάθησης, σύμφωνα με την οποία ο εκπαιδευτικός προτείνει και δημιουργεί περιβάλλον πλούσιο σε ερεθίσματα και προβληματισμούς, που έμμεσα κατευθύνουν την ομάδα στο θέμα. Μια προτεινόμενη διαδικασία που στηρίζεται στον καταϊγισμό ιδεών (brainstorming) των μαθητών, θα μπορούσε να ήταν η ακόλουθη:

Ο εκπαιδευτικός μοιράζει στους μαθητές ή διαβάζει στην τάξη το Φύλλο εργασίας εισαγωγής: «ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ»:

ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Μια σοβαρή, μολυσματική, άγνωστη μέχρι στιγμής ασθένεια, απειλή την περιοχή μας. Στις περιοχές που έχει εμφανιστεί έχει προσβάλλει το 40% του πληθυσμού που εμφανίζει απώλεια δυνάμεων και σταδιακή, αυξανόμενη μυϊκή δυσλειτουργία. Αν και δεν έχουμε έως τώρα καμιά πληροφορία για τη φύση της ασθένειας, πιστεύουμε ότι οφείλεται σε κάποιο μολυσματικό παράγοντα. Υπάρχει έντονη κινητοποίηση των αρχών και των επιστημόνων για τον περιορισμό της εξάπλωσης της νόσου.

Οι βιοεπιστήμονες έχουν στη διάθεσή τους δείγματα αίματος και μυϊκού ιστού ατόμων που μολύνθηκαν, όπως και δείγματα υγιών ατόμων που ζουν στην προσβληθείσα περιοχή. Ένα εικονικό βιολογικό εργαστήριο με μικροσκόπια και δυνατότητες ανάλυσης κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ είναι στη διάθεση όποιου θέλει να βοηθήσει

Το σχολείο μας αποφάσισε να συμμετέχει στην παραπάνω προσπάθεια. Κάθε εβδομάδα θα δίνουμε αναφορά στο κέντρο έρευνας για την πορεία των ενεργειών μας. Όταν δε πιστεύουμε ότι είμαστε έτοιμοι, θα επισκεφτούμε το εικονικό εργαστήριο και θα εξετάσουμε τα δείγματα. Στο τέλος ίσως χρειαστεί να προτείνουμε και φάρμακα για τη θεραπεία. Έως τότε ο καθένας από εσάς να σκεφτεί και να γράψει:

- Πώς θα διερευνήσουμε το είδος του μολυσματικού παράγοντα, τα χαρακτηριστικά του, ποια κύτταρα ή ποιους ιστούς προσβάλλει;
- Τι θα πρέπει να γνωρίζουμε για να είμαστε έτοιμοι να επισκεφτούμε το εικονικό εργαστήριο.
- Ποια τεχνολογικά μέσα θα χρησιμοποιήσουμε και με ποια σειρά;
- Με ποιο τρόπο επιδρά ή τη αλλάζει στον οργανισμό και εμφανίζεται μια ασθένεια;
- Πώς και πού θα εφαρμόσουμε ένα πιθανό φάρμακο;

Καταγράφονται στον πίνακα όλες οι απαντήσεις χωρίς σχόλια με καταιγισμό ιδεών (brainstorming), και ζητείται από τους μαθητές να καταστρώσουν ένα πλάνο εργασίας και έρευνας. Οι απαντήσεις μπορούν να ομαδοποιηθούν και να αναπτυχθούν τα σενάρια εργασίας. Ενδεικτικά και υποθετικά:

- Απαντήσεις που αναφέρουν το μέγεθος ή τη δομή ή το είδος και τα χαρακτηριστικά των κυττάρων ή των μικροοργανισμών (του μολυσματικού παράγοντα) τις ομαδοποιούμε για το Σενάριο Α (ΚΥΤΤΑΡΟ).
- Απαντήσεις που αναφέρουν την τεχνολογία που θα χρησιμοποιήσουμε και με ποιόν τρόπο, μικροσκόπια κλπ, τις ομαδοποιούμε για το Σενάριο Β(ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ).
- Απαντήσεις που αναφέρουν τρόπους προσβολής και αλλαγής της φυσιολογικής λειτουργίας του οργανισμού, μελέτη ασθενειών, διαγνώσεις κλπ., τις ομαδοποιούμε για το Σενάριο Γ(ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ).

Κατά την ανάπτυξη των σεναρίων χωρίζουμε την τάξη σε ομάδες με διαφορετικό αριθμό ατόμων κάθε φορά, ανάλογα με τη δραστηριότητα, οι οποίες θα δουλεύουν αρχικά ανεξάρτητα και στο τέλος κάθε εβδομάδας (ή στο τέλος κάθε δραστηριότητας), θα ανταλλάσσουν στοιχεία με τις άλλες ομάδες και θα ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους.

Κύτταρο

Κεντρική ιδέα και δομή του σεναρίου:

Το σενάριο αποτελείται από τρεις δραστηριότητες ΔΑ1, ΔΑ2 και ΔΑ3. Από αυτές, οι δύο πρώτες μπορούν να ενταχθούν με συνεχή τρόπο (χρονικά) στη διδασκαλία οποιαδήποτε χρονική στιγμή, ενώ για τη δραστηριότητα ΔΑ3 απαιτείται προετοιμασία για να ενταχθεί σε χρονική σειρά με τις προηγούμενες ή μπορεί να αποτελέσει ξεχωριστή ενότητα.

Η προσπάθεια αποσκοπεί:

- Να καταδείξει τρόπους παιδαγωγικής αξιοποίησης λογισμικών εργαλείων του σχολείου και του διαδικτύου στη διδασκαλία της ενότητας Κυτταρική Βιολογία.
- Να προτείνει τρόπους χρήσης των Ν.Τ. για δραστηριοποίηση, δημιουργία ενδιαφέροντος, συνεργασία, επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών, όπως και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού.
- Να ενθαρρύνει τη διερευνητική μάθηση και την ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης.

Στη δραστηριότητα ΔΑ1 γίνεται κατανοητή η έννοια της κλίμακας και της αναπαράστασης των μεγεθών των βιολογικών συστημάτων (καταδεικνύεται και η σημασία του μεγέθους για το είδος της τεχνολογίας που χρησιμοποιούμε κάθε φορά στις διάφορες μελέτες μας).

Στη δραστηριότητα ΔΑ2 μελετάται η εφαρμογή των Ν.Τ. για τη διερεύνηση, ανακατασκευή και αναπαράσταση των δομών που βρίσκονται μέσα στο κύτταρο, και γίνεται κατανοητό ότι για το τελικό αποτέλεσμα, απαιτείται χρήση και εφαρμογή πολλών και διάφορων τεχνικών.

Τέλος στη δραστηριότητα ΔΑ3 υπάρχει ένας ωραίος τρόπος συνδυασμού της έρευνας στο πεδίο (με εφόρμηση το παιχνίδι) και αξιοποίησης της στην τάξη με τη χρήση Ν.Τ., όπου συνειδητοποιείται η πορεία της ζωής μέσα από τα διάφορα στάδια ανάπτυξής της, και ο τρόπος με τον οποίο αυτό αναπαριστάται κατά τη διδασκαλία με εικόνες ή animations.

Διδακτικοί στόχοι:

Γνωστικοί:

- Να γνωρίσουν τα διάφορα είδη των κυττάρων και την αντίστοιχη μεθοδολογία που

χρησιμοποιούμε για τη μελέτη τους, ανάλογα με το μέγεθός τους (ΔΑ1).

- Να κατανοήσουν τη σημασία του μεγέθους των βιολογικών δομών και τη χρήση της κλίμακας για την αναπαράστασή τους (ΔΑ1).
- Να γνωρίσουν τη μεθοδολογία που ακολουθείται για την ανάλυση και διερεύνηση δομών στο εσωτερικό του κυττάρου (ΔΑ2).
- Να συνειδητοποιήσουν την συμβολή της τεχνολογίας, στη μελέτη της ανάλυσης των δομών του κυττάρου (ΔΑ1, ΔΑ2).
- Να κατανοήσουν την αντιστοίχιση του τι υπάρχει στο «βιβλίο» ή την εικονική αναπαράσταση, με την πραγματική δομή ή κατασκευή (ΔΑ2, ΔΑ3).
- Να κατανοήσουν τη βιολογική σημασία της μεταμόρφωσης σε ένα οργανισμό (ΔΑ3).
- Να εφαρμόσουν αρχές προσομοίωσης στη μελέτη των ζωντανών οργανισμών (ΔΑ3).
- Να συνειδητοποιήσουν ότι η προσομοίωση είναι υπεραπλούστευση της πραγματικής διαδικασίας και εξυπηρετεί την προσέγγιση των βιολογικών εννοιών, διαδικασιών ή φαινομένων (ΔΑ3).

Συναισθηματικοί:

- Να αναπτύξουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας για την επίλυση προβλημάτων (ΔΑ1, ΔΑ2, ΔΑ3).
- Να αποκτήσουν ενδιαφέρον για τους ζωντανούς οργανισμούς και να νοιώσουν την ανάγκη, για τη φροντίδα και την προστασία τους (ΔΑ3).

Ψυχοκινητικοί:

- Να χρησιμοποιούν αντικείμενα καθημερινής χρήσης, ως παραδείγματα για την αναπαράσταση βιολογικών δομών σε κλίμακα (ΔΑ1).
- Να ανακατασκευάσουν στον Η.Υ. και μέσω του διαδικτύου, ένα εικονικό σχήμα, που έχει (εικονικά) κοπεί σε 6 επίπεδες τομές (ΔΑ2).
- Να φροντίσουν και να μεγαλώσουν ένα ζωντανό οργανισμό (βάτραχο), παρακολουθώντας τα στάδια της ανάπτυξής του (ΔΑ3).
- Να χρησιμοποιούν προγράμματα μορφοποίησης (morphing), ή προγράμματα δημιουργίας animations, για τη μελέτη της ανάπτυξης ενός οργανισμού όπως ο βάτραχος (επιπλέον χρήση και επεξεργασία ψηφιακής φωτογραφίας) (ΔΑ3).
- Να φτιάξουν μια προσομοίωση της μεταμόρφωσης ενός βατράχου, από το στάδιο του αυγού έως το ενήλικο άτομο (ΔΑ3).

Η Διαδικασία βήμα-βήμα:

(Ο εκπαιδευτικός ρωτά τους μαθητές)=Ερώτηση: Ποια νομίζετε ότι είναι τα βασικά χαρακτηριστικά ενός κυττάρου;

Προβάλουμε με βιντεοπροβολέα ή οι μαθητές επισκέπτονται μέσω του Η.Υ. του σχολείου το τμήμα «τα βασικά χαρακτηριστικά του κυττάρου» από το λογισμικό Κύτταρο μια πόλη: (Κεντρικό μενού, Εισαγωγή, τα βασικά χαρακτηριστικά του κυττάρου).

Εστιάζουμε στο μέγεθος και στο τι βρίσκεται μέσα.

Το τούβλο αποτελεί το βασικό δομικό υλικό ενός σπιτιού.

200mm

Δείτε το σπίτι

Πόσο μεγάλο;

Το κύτταρο αποτελεί το βασικό δομικό λίθο ενός ζωντανού οργανισμού.

200µm

(1000µm = 1mm)

Δείτε το ζωντανό οργανισμό

Πόσο μεγάλο;

Τι βρίσκεται μέσα;

Πληροφορίες

Επιστροφή

Δραστηριότητα ΔΑ1 (Η έννοια της κλίμακας και ο παραλληλισμός στην αναπαράσταση μεγεθών)

➤ Θέτουμε στην τάξη την παρακάτω ερώτηση:

Με ποιο τρόπο μπορούμε να κάνουμε σύγκριση του μεγέθους βιολογικών δομών όπως κύτταρα, οργανίδια, βακτήρια ή ιούς; Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε αυτές τις δομές με το μέγεθος γνωστών μορίων όπως του μορίου του νερού ή της γλυκόζης;

Δεχόμαστε όλες τις απαντήσεις και δίνουμε στους μαθητές το Φύλλο εργασίας Α1

Φύλλο εργασίας A1 (Η έννοια της κλίμακας)

Όνομα:

Ημερομηνία:

Βιολογικές κατασκευές	Πραγματικό μέγεθος σε μέτρα	Μέγεθος σε σχέση με το κύτταρο	Αντικείμενο για αναπαράσταση της βιολογικής κατασκευής	Διαστάσεις αντικειμένου αναπαράστασης	Μέγεθος σε σχέση με το αντικείμενο αναπαράστασης του κυττάρου
κύτταρο	1×10^{-5}	$1 \times 10^{-5} / 1 \times 10^{-5} = 1$	Αίθουσα	10 μέτρα (μήκος πλάτος και ύψος)	$10/10 = 1$
βακτήριο	1×10^{-6}	$\frac{1 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-5}} = 1/10$	θρανίο	1 μέτρο	$1/10 = 1/10$
μιτοχόνδριο	5×10^{-7}	$\frac{5 \times 10^{-7}}{1 \times 10^{-5}} = 1/20$			
ιός	1×10^{-7}				
ριβόσωμα	1×10^{-8}				
πρωτεΐνη	5×10^{-9}				
μόριο γλυκόζης	1×10^{-9}				
μόριο νερού	1×10^{-10}				

Τους ζητάμε να συμπληρώσουν την στήλη 3. [σημ. για τον εκπαιδευτικό: βλ. ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΦΕΑ1].

Ο εκπαιδευτικός εξηγεί ότι οι πληροφορίες στη στήλη 2 και 3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή μιας κλίμακας, που θα περιγράφει τα μεγέθη των διάφορων βιολογικών δομών που υπάρχουν στον πίνακα .

➤ Ερώτηση: Τι είναι η κλίμακα;

Δεχόμαστε όλες τις απαντήσεις. Κατευθύνουμε τη συζήτηση έτσι ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν ότι η κλίμακα είναι ένας τρόπος για να αναπαραστήσουμε τη σχέση μεταξύ του πραγματικού μεγέθους ενός αντικειμένου και της περιγραφής αυτού του μεγέθους αριθμητικά (με ένα νούμερο) ή οπτικά (με μια εικόνα). Η κλίμακα είναι μια σειρά από αυξανόμενα ή ελαττούμενα βήματα για να προσεγγίσουμε μια απόλυτη (στήλη 2) ή σχετική (στήλη 3) ιδιότητα ενός αντικειμένου. Στην προκειμένη περίπτωση η ιδιότητα που μελετάμε είναι το μέγεθος.

➤ Ερώτηση:

Πώς θα αναπαριστούσατε τη διαφορά στο μέγεθος μεταξύ ενός μορίου νερού και ενός κυττάρου; (100.000 φορές μεγαλύτερο). Πώς θα μπορούσατε να δείξετε με ένα ποιο εύκολο τρόπο αυτή τη διαφορά;

Η στήλη 4 του πίνακα δίνει την απάντηση, δηλαδή η αντιστοίχιση μιας μικρής δομής, όπως π.χ. ενός κυττάρου, με μια μεγαλύτερη, όπως ένα δωμάτιο ή μια πόλη. Έτσι γίνονται συγκρίσεις και αντιστοιχίες με αντικείμενα που είναι γνωστά και προσita από την καθημερινή πρακτική.

➤ Αφού μετρήσουμε στην αίθουσα μήκος 10 μέτρα, πλάτος 10 μέτρα και το ύψος της αίθουσας (ο αντίστοιχος χώρος τώρα αναπαριστά ένα κύτταρο), χωρίζουμε τους μαθητές σε ζευγάρια, τους δίνουμε από ένα χάρακα, και τους ζητάμε να συμπληρώσουν τις στήλες 4, 5 και 6 του πίνακα στο φύλλο εργασίας Α1 (φροντίζουμε να υπάρχουν στην τάξη διάφορα αντικείμενα για να γίνει η αντιστοίχιση).

➤ Ζητάμε από τους μαθητές να μοιραστούν τα αποτελέσματά τους στην τάξη. Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν ότι οι αναλογίες στη στήλη 3 και 6 είναι ίδιες. (π.χ. το βακτήριο έχει μέγεθος το 1/10 του μεγέθους ενός κυττάρου. Όμοια το θρανίο (βακτήριο) είναι το 1/10 της τάξης (κύτταρο). Δηλαδή με την αναπαράσταση μεγεθών μέσω κλίμακας που ορίζουμε εμείς κάθε φορά, μπορούμε να μελετήσουμε σχετικά μεγέθη αντίστοιχων πραγματικών δομών, σε ίδιες αναλογίες.

Διαμορφωτική αξιολόγηση:

Από το λογισμικό Κύτταρο μια πόλη, πηγαίνουμε στο Κεντρικό μενού, Εισαγωγή, Μικροσκόπια, Τα μικροσκόπια, Παράδειγμα κλίμακας.

Οι μαθητές βάζουν σε σειρά βιολογικές δομές, από τη μικρότερη στη μεγαλύτερη.

Παράδειγμα κλίμακας
Όταν εξετάζουμε μικρά αντικείμενα, χρειαζόμαστε κάποιο είδος κλίμακας, για να γνωρίζουμε τι ακριβώς βλέπουμε. Μπορείτε να βάλτε σε σειρά τα αντικείμενα από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο; **Χρειάζεστε υπόδειξη;**

Σπερματοζώριο

Ερυθρά αιμοσφαίρια

Ιοί

Αιμογλοβίνη

Γλυκόζη

Βοήθεια

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΙΔΑΤΕ

Βαθμολογία
220

Επιστροφή

Δραστηριότητα ΔΑ2 (Τι υπάρχει μέσα; Ανακατασκευή δομής)

Ο εκπαιδευτικός μπαίνει στην τάξη και κρατά ένα καρβέλι ψωμί (όχι φρέσκο για να κόβεται σε φέτες) (και έχει μαζί του ένα δεύτερο ίδιο με το πρώτο), μέσα στο οποίο με μία σύριγγα έχει βάλει σε δύο σημεία φυτική χρωστική, ώστε να μην φαίνεται από έξω.

- Ζητάει από τους μαθητές να το περιγράψουν (αναφέρουν το χρώμα, σχήμα και υφή. Πρέπει να τονιστεί ότι είναι τρισδιάστατο αντικείμενο).
- Τι δεν μπορούν να γνωρίζουν μόνο από την εξωτερική εμφάνιση; (Οι απαντήσεις μπορεί να διαφέρουν όπως το τι γεύση έχει, από πού είναι φτιαγμένο, τι υπάρχει μέσα σε αυτό).
- Εστιάζει στο ερώτημα τι υπάρχει μέσα και ζητά τρόπους να το διαπιστώσουν (το κόβουν ή το θρυμματίζουν).
- Κόβει το ψωμί ώστε να αποκαλυφτεί η χρωστική στο ένα σημείο. Υπάρχει τώρα πλήρης πληροφορία για το αντικείμενο; (ποιο είναι το σχήμα της χρωματισμένης περιοχής, υπάρχουν άλλες περιοχές και αν ναι είναι ίδιες ως προς το σχήμα ή το χρώμα;

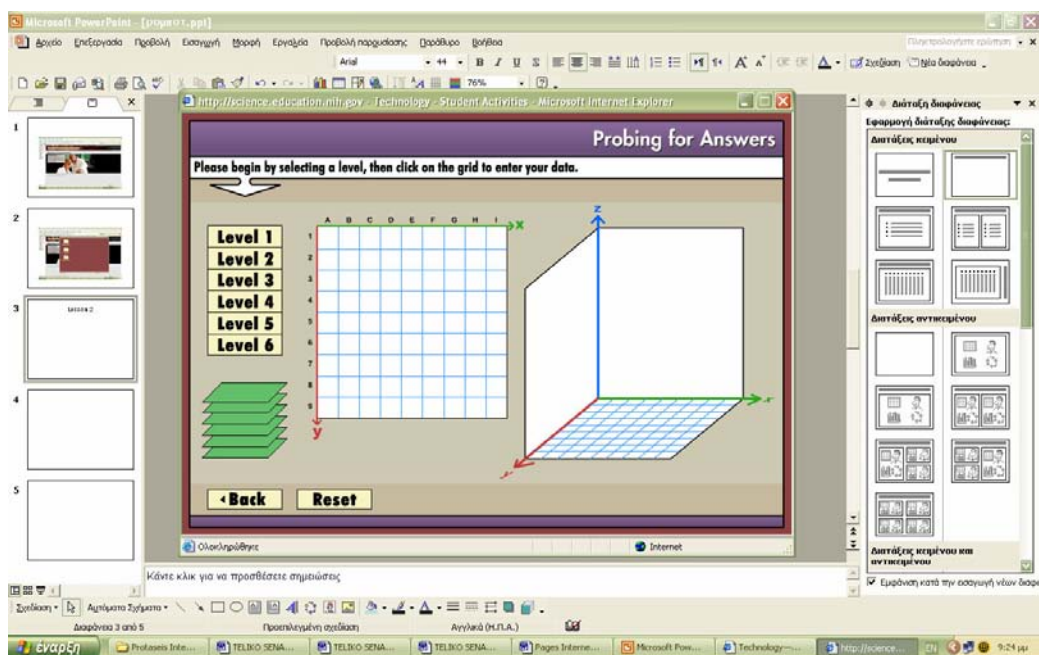
- Τι πρέπει να γίνει για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα; (μπορεί να υπάρξουν πολλές απαντήσεις αλλά εστιάζουμε στην ποιο σύντομη και στη διαθέσιμη τεχνολογία, δηλ. να αυξήσουμε τις τομές) (μαχαίρι). Στην περίπτωση που κάποιος προτείνει οριζόντια τομή όπως στο σάντουιτς τότε χρησιμοποιούμε και το δεύτερο καρβέλι.
- Πόσες τομές χρειάζονται; Να αιτιολογήσουν την απάντησή τους [δεν παίζει ρόλο ο αριθμός: Όσο περισσότερες (λεπτότερες) τομές τόσο μεγαλύτερη ανάλυση της περιοχής, όσο λιγότερες (παχύτερες) τόσο μικρότερη ανάλυση].
- Χωρίζει την τάξη σε ομάδες των έξι ατόμων. Μοιράζει σε κάθε ομάδα έξι χαρτιά, στα οποία φαίνονται τα τμήματα ενός αντικειμένου, που αποτελείται εξ' ολοκλήρου από κύβους, και έχει κοπεί σε έξι συνεχείς τομές (επίπεδα). Το επίπεδο 1 αντιπροσωπεύει την τομή στην κορυφή του αντικειμένου, ενώ το επίπεδο 6 την τομή στη βάση του, όπως φαίνεται φύλλο εργασίας A2
- Θεωρώντας ότι το κάθε σχέδιο στα έξι χαρτιά (επίπεδα τομής) δείχνει την μόνο επιφάνεια της τομής που έχει πάχος δύο κύβων, ζητά να αναπαραστήσουν (ανακατασκευάσουν) το (κομμένο) αντικείμενο σε τρεις διαστάσεις. (δίνεται μικρός χρόνος γι' αυτή την προσπάθεια και ίσως κάποιοι σκεφτούν ότι ένας υπολογιστής θα βοηθούσε να γίνει η ανακατασκευή ευκολότερα).
- Τους προτείνεται ο δικτυακός τόπος

<http://science.education.nih.gov/supplements/technology/student>

στη διασύνδεση

“Lesson 2—Solution to Probing for Answers.”

Όπου μπορούν να πραγματοποιήσουν με επιτυχία την παραπάνω δραστηριότητα.



The screenshot displays a web browser window with the following elements:

- Browser Title:** Technology - Student Activities - Microsoft Internet Explorer
- Address Bar:** http://science.education.nih.gov - Technology - Student Activities - Microsoft Internet Explorer
- Page Title:** Probing for Answers
- Instructions:** Please begin by selecting a level, then click on the grid to enter your data.
- Level Selector:** A vertical list of buttons labeled Level 1 through Level 6.
- 2D Grid:** A 9x9 grid with columns labeled A through I and rows labeled 1 through 9. Some cells are highlighted in yellow.
- 3D Grid:** A 3D representation of a structure made of yellow blocks on a grid.
- Buttons:** Back and Reset buttons at the bottom of the activity area.
- Background:** A sidebar with navigation links like 'Main', 'Lesson 2', 'Lesson 3', and 'Accessibility'. The main content area has a dark background with the text 'National Institutes of Health National Center for Research Resources'.

(Η απάντηση υπάρχει και στο ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΦΕΑ2)

➤ Συζήτηση:

Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα μιας δισδιάστατης και μιας τρισδιάστατης απεικόνισης για τη μελέτη μιας βιολογικής κατασκευής; (μεγαλύτερη ανάλυση, δυνατότητες επεξεργασίας, χρώσεις, αλλά όχι πραγματική εικόνα, έλλειψη δυναμικής, θανάτωση του οργανισμού).

Τελική αξιολόγηση:

Δίνεται το φύλλο αξιολόγησης Α2.

Δραστηριότητα ΔΑ3 (Από το κύτταρο στον οργανισμό)

- Σε προγραμματισμένη εκδρομή στο πεδίο και σε συγκεκριμένους βιότοπους χαντάκια ή ρηχοί νερόλακκοι με όσο το δυνατό καθαρά και ήσυχα νερά (το Μάρτιο συνήθως) γίνεται συλλογή αυγών (γονιμοποιημένων) βατράχου (Στην Ελλάδα τα πιο συνηθισμένα ανήκουν στα γένη Bufo και Rana).
- Κάθε μαθητής παίρνει ένα μικρό αριθμό αυγών και αναλαμβάνει να τα διατηρήσει στο σπίτι του έως την πλήρη μεταμόρφωσή τους.
- Κατάλληλες είναι συνθήκες ενυδρείου με θερμοκρασία 18⁰-19⁰ C αλλά και οι συνθήκες δωματίου είναι αρκετές για τη δραστηριότητα.
- Οι προνύμφες τρέφονται με βρασμένο μαρούλι ή σπανάκι.
- Κατά την περίοδο της μεταμόρφωσης τοποθετούμε πέτρες στο ενυδρείο για να μπορούν τα μεταμορφούμενα άτομα να βγαίνουν έξω από το νερό (γιατί;).
- Στο τέλος επιστρέφουμε τα άτομα στο πεδίο.

Οι μαθητές συμπληρώνουν τον πίνακα του φύλλου εργασίας Α3.

Η παρατήρηση γίνεται δύο φορές τη εβδομάδα και στο τέλος ζητάμε να επιλέξουν φωτογραφίες συγκεκριμένων σταδίων ανάπτυξης, που θα χρησιμοποιήσουν στην προσομοίωση.

- Ζητάμε από τους μαθητές να βρουν στο internet εικόνες από διάφορα στάδια ανάπτυξης του βατράχου.
- Επιλογή εικόνων και δημιουργία προσομοίωσης της ανάπτυξης του βατράχου με πρόγραμμα morphing ή animation (που τα κατεβάζουν ελεύθερα από το διαδίκτυο ή τα δίνει ο εκπαιδευτικός).
- Οι μαθητές προβάλλουν στην τάξη, σχολιάζουν και συζητούν τα αποτελέσματά τους.

Αξιολόγηση:

Ερώτηση: Αποδίδει η προσομοίωση την πραγματική εικόνα της ανάπτυξης και σε ποιο ποσοστό; Γιατί γίνεται; Ποια η χρησιμότητά της; Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα;

Ερώτηση: Να διακρίνετε τις έννοιες: αύξηση, ανάπτυξη, διαφοροποίηση και να τις τοποθετήσετε στον πίνακα ανάπτυξης του βατράχου στις χρονικές περιόδους που κατά τη γνώμη σας αντιστοιχούν.



Egg



Tadpole



Frog



ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Φύλλο εργασίας Α2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

ΕΠΙΠΕΔΟ 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

ΕΠΙΠΕΔΟ 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

ΕΠΙΠΕΔΟ 4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

ΕΠΙΠΕΔΟ 5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

ΕΠΙΠΕΔΟ 6

Φύλλο εργασίας Α3

Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα ανάπτυξης του βατράχου.

Ημερομηνία που γίνεται η παρατήρηση	Στάδιο Ανάπτυξης	Ζωγραφίστε τη μορφή που έχει	Φωτογραφίστε τη μορφή που έχει	Δικές σας παρατηρήσεις

ΦΥΛΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**Φύλλο Αξιολόγησης Α2**

1. Από το λογισμικό Κύτταρο μια πόλη και από το Κεντρικό μενού επιλέγουμε Προβολή slides.

Αφού ακούσετε την αφήγηση, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα 1:

Πίνακας 1 Η έννοια της κλίμακας

Όνομα:

Ημερομηνία:

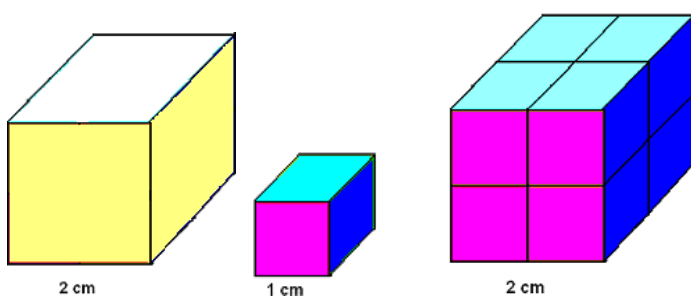
Βιολογικές κατασκευές	Πραγματικό μέγεθος σε μέτρα (m)	Μέγεθος σε σχέση με το κύτταρο	Αντικείμενο για αναπαράσταση της βιολογικής κατασκευής	Διαστάσεις αντικειμένου αναπαράστασης	Μέγεθος σε σχέση με το αντικείμενο αναπαράστασης του κυττάρου
κύτταρο	1×10^{-5}	$1 \times 10^{-5} / 1 \times 10^{-5} = 1$	Η συνοικία μας	1000m	$1000/1000=1$
βακτήριο	1×10^{-6}	$1 \times 10^{-6} / 1 \times 10^{-5} = 1/10$	γήπεδο	100m	$100/1000=1/10$
μιτοχόνδριο	5×10^{-7}	$5 \times 10^{-7} / 1 \times 10^{-5} = 1/20$			
ιός	1×10^{-7}	$1 \times 10^{-7} / 1 \times 10^{-5} = 1/100$			
ριβόσωμα	1×10^{-8}	$7 \times 10^{-8} / 1 \times 10^{-5} = 1/1000$			
πρωτεΐνη	5×10^{-9}	$5 \times 10^{-8} / 1 \times 10^{-5} = 1/2000$			
μόριο γλυκόζης	1×10^{-9}	$1 \times 10^{-9} / 1 \times 10^{-5} = 1/10000$			
μόριο νερού	1×10^{-10}	$1 \times 10^{-10} / 1 \times 10^{-5} = 1/100000$			

2. Να δείτε σε οπτικό μικροσκόπιο (ή στερεοσκόπιο) του εργαστηρίου του σχολείου, τομές αντικειμένων ή βιολογικές δομές, και να υπολογίσετε το μέγεθος τους σύμφωνα με τις μεγεθύνσεις των φακών.
3. Να αντιστοιχίσετε τις ενέργειες της δραστηριότητας ΔΑ2 με ενέργειες για τη μελέτη του κυττάρου (καρβέλι): [ιστολογικές τομές (ανάλογα με το μέγεθος του προς εξέταση αντικειμένου), χρώσεις, ανακατασκευή ή ανακάλυψη δομής οργανιδίων ή βιομορίων].
4. Να βρείτε στο internet δισδιάστατες και τρισδιάστατες φωτογραφίες δομών κυττάρου, οργανιδίων ή και βιομορίων, φωτογραφίες από μικροσκόπια σάρωσης, συνεστιακά (confocal) κλπ.
5. Να σχεδιάσετε όλες τις πιθανές μορφές που θα έχουν οι τομές σε διάφορα επίπεδα σε ένα άδειο κύλινδρο. (Η αξιολόγηση θα γίνει με βάση την ποσότητα, τα διαφορετικά είδη, και την σπανιότητα-μοναδικότητα των απαντήσεων)
6. Αφού απαντήσετε στην παρακάτω άσκηση, να γράψετε ένα κείμενο που να εξηγείτε γιατί κατά τη γνώμη σας τα κύτταρα και οι βιολογικές δομές έχουν μικρό μέγεθος;

Άσκηση: (υπάρχει αντίστοιχη δραστηριότητα στο βιβλίο της Α' Γυμνασίου)

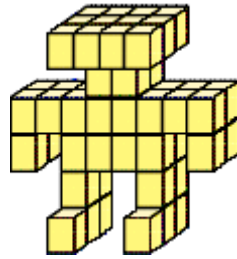
Ο Ρομποτάνθρωπος

Το εργαστήριό μας έχει κατασκευάσει ένα ρομποτάνθρωπο που τα «κύτταρά του» αποτελούνται από κύβους με πλευρά 2cm ο καθένας. Ο μόνος τρόπος για να επιβιώσει και να λειτουργούν τα κύτταρά του, είναι να του παρέχουμε οξυγόνο, το οποίο το προσλαμβάνει από την επιφάνεια των κυττάρων του. Όσο μεγαλύτερη επιφάνεια έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο τόσο περισσότερο οξυγόνο προσλαμβάνει, νοιώθει καλύτερα και μας βοηθά στα πειράματά μας. Τελευταία δεν αισθάνεται και τόσο καλά και οι επιστήμονες σκέπτονται να αντικαταστήσουν κάθε κύτταρο του με άλλους μικρότερους κύβους που ο καθένας θα έχει πλευρά μήκους 1cm. Πιστεύεται ότι θα είναι καλύτερα γι' αυτόν;



	Μεγάλος κύβος	Μικρός κύβος	8 μικροί κύβοι
Συνολικός όγκος			
Συνολική εξωτερική επιφάνεια			

Πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η συνολική επιφάνεια των 8 μικρών κύβων από την επιφάνεια του μεγάλου κύβου που έχει τον ίδιο όγκο;



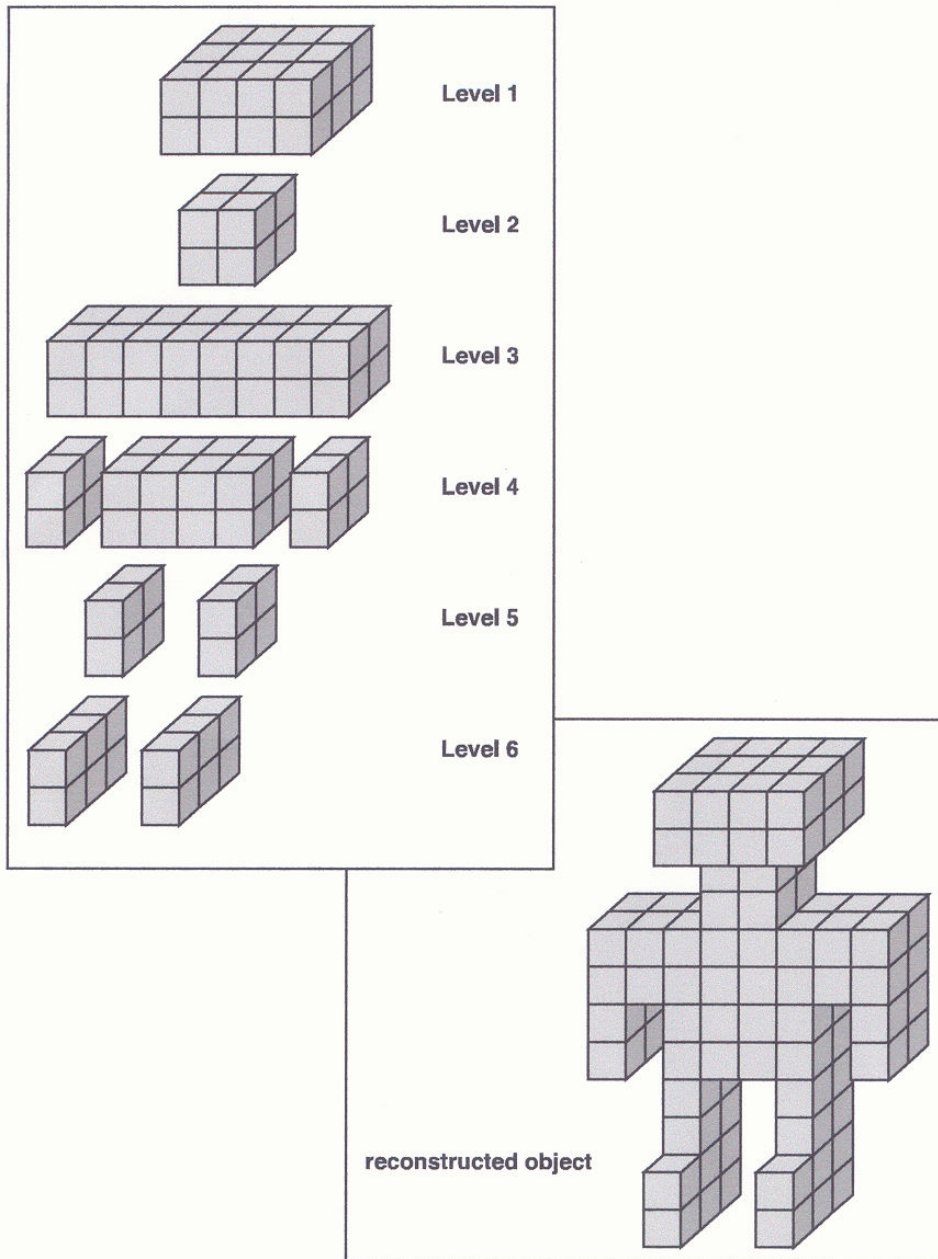
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΦΕΑ1 (Η έννοια της κλίμακας)**

Όνομα:

Ημερομηνία:

Βιολογικές κατασκευές	Πραγματικό μέγεθος σε μέτρα (m)	Μέγεθος σε σχέση με το κύτταρο	Αντικείμενο για αναπαράσταση της βιολογικής κατασκευής	Διαστάσεις αντικειμένου αναπαράστασης	Μέγεθος σε σχέση με το αντικείμενο αναπαράστασης του κυττάρου
κύτταρο	1×10^{-5}	$1 \times 10^{-5} / 1 \times 10^{-5} = 1$	Αίθουσα	10 m (μήκος πλάτος και ύψος)	$10/10 = 1$
βακτήριο	1×10^{-6}	$1 \times 10^{-6} / 1 \times 10^{-5} = 1/10$	θρανίο	1 m	$1/10 = 1/10$
μιτοχόνδριο	5×10^{-7}	$5 \times 10^{-7} / 1 \times 10^{-5} = 1/20$		0.5 m	$1/20 = 1/20$
ιός	1×10^{-7}	$1 \times 10^{-7} / 1 \times 10^{-5} = 1/100$		0.1m (10cm)	$1/100 = 1/100$
ριβόσωμα	1×10^{-8}	$7 \times 10^{-8} / 1 \times 10^{-5} = 1/1000$		0.01m (1cm)	$1/1000 = 1/1000$
πρωτεΐνη	5×10^{-9}	$5 \times 10^{-8} / 1 \times 10^{-5} = 1/2000$		0.5 cm	$1/2000 = 1/2000$
μόριο γλυκόζης	1×10^{-9}	$1 \times 10^{-9} / 1 \times 10^{-5} = 1/10000$		0.1 cm (1mm)	$1/10000 = 1/10000$
μόριο νερού	1×10^{-10}	$1 \times 10^{-10} / 1 \times 10^{-5} = 1/100000$		0.1 mm	$1/100000 = 1/100000$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΦΕΑ2



Τεχνολογία και Βιολογία

Κεντρική ιδέα και δομή του σεναρίου:

Το σενάριο αποτελείται από δύο τρεις δραστηριότητες ΔΒ1 και ΔΒ2 και ΔΒ3. Ο απώτερος στόχος είναι να δειχθεί ότι:

- Οι διάφορες επιστήμες, η τεχνολογία, αλλά και κοινωνία που ζούμε, δεν είναι ανεξάρτητες, αλλά βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση και τα επιτεύγματα της μιας επιδρούν και συνεισφέρουν στην ανάπτυξη και βελτίωση της άλλης.
- Τεχνολογία δεν είναι μόνο τα computers, αλλά ένα σύνολο «εργαλείων» που προσφέρουν τρόπους, ιδέες και διαδικασίες για την επίλυση των καθημερινών προβλημάτων.
- Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι οι επιστημονικές ανακαλύψεις και επιστημονικά επιτεύγματα εξάγονται με τη βοήθεια διαφόρων εφαρμογών και προόδων της τεχνολογίας.
- Πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος που έχει παίξει έως τώρα η τεχνολογία στην κατανόηση των διαφόρων βιολογικών συστημάτων.

Διδακτικοί στόχοι:

Γνωστικοί: Στο τέλος οι μαθητές:

- Να μπορούν να εξηγούν τι είναι Τεχνολογία;
- Να αναγνωρίζουν ότι μελέτη σε ένα τομέα έρευνας δεν προσφέρει μόνο σε αυτόν τον τομέα, αλλά συνεισφέρει ή συνδέεται και με άλλους τομείς
- Να συνειδητοποιήσουν τη συνεισφορά της τεχνολογίας στην επιστήμη της Βιολογίας και της Υγείας. Οι πρόοδοι στην τεχνολογία επιφέρουν προόδους στην Επιστήμη.
- Να κατανοήσουν ότι πρόοδος στην Επιστήμη και στην Τεχνολογία μπορεί να επηρεαστεί από κοινωνικές αλλαγές και προκλήσεις. Η Επιστήμη είναι ένα κομμάτι της κοινωνίας.
- Να αντιληφθούν ότι οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται και οι παλιές βελτιώνονται και εκσυγχρονίζονται συνεχώς. Αυτό πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται τα υπάρχοντα προβλήματα αλλά και τα νέα που πρόκειται να εμφανιστούν.
- Να αναφέρουν παραδείγματα εξέλιξης της Τεχνολογίας, όπως στον τομέα της παρατήρησης μέσω των διαφόρων ειδών μικροσκοπίων.

Συναισθηματικοί:

- Να συνειδητοποιήσουν ότι η τεχνολογία παρέχει αρκετά εργαλεία όχι μόνο για επίλυση ερευνητικών προβλημάτων, αλλά και προβλημάτων σχετικά με τη καθημερινή και κοινωνική ζωή και την Υγεία του ανθρώπου.
- Να χρησιμοποιούν εφαρμογές της τεχνολογίας στην καθημερινή τους ζωή, συνειδητοποιώντας τους τομείς της έρευνας και της επιστήμης που βρίσκονται πίσω από αυτές.

Ψυχοκινητικοί:

- Να καταδεικνύουν αντικείμενα καθημερινής χρήσης και να τα συσχετίζουν με την αντίστοιχη τεχνολογία, και τους επιστημονικούς κλάδους που αναπτύχθηκαν γι' αυτά.
- Να γνωρίσουν τη χρήση «χρονομηχανής» και να την συνδέουν με χάρτες όπου θα φαίνονται σταθμοί ανάπτυξης στη Βιολογία, Ιατρική και Τεχνολογία.

Η Διαδικασία βήμα-βήμα:

Δραστηριότητα ΔΒ1 (Τι είναι τεχνολογία)(συζήτηση)

- Δίνουμε στους μαθητές το φύλλο εργασίας Β1
Αφιερώνουμε λίγο χρόνο γι' αυτή την ενέργεια, και σταδιακά (μία-μία ερώτηση) γράφουμε τις απαντήσεις στον πίνακα του σχολείου.
Στην τελευταία ερώτηση περιμένουμε να μας πουν σχολικά είδη όπως συνδετήρες, σχολικές τσάντες, στυλό, μολύβι, ή είδη σπιτιού όπως τηλεόραση, CD player, στέρεο, κουζίνα ηλεκτρική κλπ. Πιθανόν να μην αναφέρουν αντικείμενα όπως τα κορδόνια των παπουτσιών, φερμουάρ, κουμπιά, υφάσματα, ποτήρια νερού, γυαλιά ή φακοί επαφής, makeur ή τσάντες, για τα οποία τους κατευθύνει ο εκπαιδευτικός να τα αναφέρουν.
- Παίρνοντας ως παράδειγμα ένα από τα αντικείμενα που αναφέρουν οι μαθητές, τους ρωτάμε ποιο είδος γνώσης (τομέας επιστήμης) ήταν απαραίτητος για να αναπτυχθεί η αντίστοιχη τεχνολογία;
Στην απάντηση πρέπει να κατανοήσουν οι μαθητές ότι μια τεχνολογία αναπτύσσεται εφαρμόζοντας τις γνώσεις και τις εφαρμογές από πολλούς επιστημονικούς κλάδους. Για παράδειγμα για την παραγωγή ενός CD player χρειάζονται γνώσεις από τη φυσική, μηχανολογία, μαθηματικά, χημεία, και την επιστήμη των υπολογιστών.

- Ξαναρωτάμε τους μαθητές:

Τι είναι η τεχνολογία; Για να ξανασκεφτούν και να ανασκευάσουν τις πρώτες απαντήσεις τους στην ερώτηση 1.

Θα πρέπει να καταδειχθεί ότι Τεχνολογία είναι σύνολο εργαλείων που αναπτύσσουν οι άνθρωποι για να καλύψουν τις καθημερινές τους ανάγκες, και κάθε φορά οι άνθρωποι αναπτύσσουν την Τεχνολογία, έχοντας στο μυαλό τους να επιλύσουν κάποιο πρόβλημα. Επιπλέον κατά την εφαρμογή της Τεχνολογίας χρησιμοποιούνται γνώσεις από πολλούς επιστημονικούς τομείς.

- Διαμορφωτική αξιολόγηση:

Να γράψετε με ποιο τρόπο αναπτύχθηκε η τεχνολογία επιδιόρθωσης και κατασκευής ρούχων από τη λίθινη εποχή έως σήμερα.

Δραστηριότητα ΔΒ2 (ταξίδι στο χρόνο)

Ο εκπαιδευτικός:

- Χωρίζει την τάξη σε τρεις ομάδες (1^η,2^η,3^η) των οκτώ ατόμων: Η πρώτη ομάδα θα εστιάσει στη Βιολογία, η δεύτερη στην Ιατρική και η τρίτη στην Τεχνολογία.
- Σε κάθε μαθητή δίνει ανάλογα με την ομάδα του, (1^η,2^η,3^η) ένα φύλλο στο οποίο είναι γραμμένο ένα (μόνο) επίτευγμα της περιοχής που η ομάδα του εστιάζει (Βιολογία, Ιατρική, Τεχνολογία) (Συνολικά 24 χαρτιά). Τα επιτεύγματα αναφέρονται στο φύλλο εργασίας Β2 (ΦΕΒ2): **Σημ.** Στο χαρτί που δίνεται δεν φαίνονται χρονολογίες, ούτε πρόσωπα που εμπλέκονται.
- Ζητά από τους μαθητές να σημειώσουν κατά την εκτίμησή τους, το έτος που έγιναν οι ανακαλύψεις που είναι γραμμένες στο χαρτί τους, και σε συνεργασία με τα άλλα μέλη της ομάδας, να τοποθετήσουν τα χαρτιά με τις ανακαλύψεις σε χρονολογική σειρά (αν τα άτομα είναι λιγότερα από 24 δίνει σε κάποιους 2 χαρτιά, αν είναι περισσότερα προσθέτει ανακαλύψεις και στους 3 τομείς).
- Οι μαθητές τοποθετούν τα χαρτιά με βάση τη χρονολογία κατά μήκος της αίθουσας σε ένα σχοινί από τη μια άκρη (1600) έως την άλλη (2000).
- Δίνει τις απαντήσεις (βλ. ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ) και αμέσως ακολουθεί
- Συζήτηση:

Ερώτηση: Η τεχνολογία που υπάρχει σήμερα είναι επαρκής; Πόσοι πιστεύουν ότι χρειάζονται νέες τεχνολογίες; Ποια άλλα γεγονότα σημαντικά κατά τη γνώμη τους δεν αναφέρονται στη δραστηριότητα;

Δραστηριότητα ΔΒ3 (Χρήση της χρονομηχανής)**Χρονομηχανή:**

- Από το λογισμικό του σχολείου ή από το διαδίκτυο στη διεύθυνση <http://e-slate.cti.gr/> κατεβάζουμε το αβάκιο.
- Θα κατασκευάσουμε ένα «μικρόκοσμο» που θα τον ονομάσουμε «ταξίδι στο χρόνο». Χρησιμοποιώντας (δημιουργώντας) 3 χρονομηχανές από το αβάκιο, τις συνδέουμε με χάρτες που θα εμφανίζουν τα επιτεύγματα στους 3 τομείς (Βιολογία, Ιατρική, Τεχνολογία) όπως απαντήθηκαν στη δραστηριότητα ΔΒ2
- Συμπληρώνουμε με φωτογραφίες τον ένα τομέα (προαιρετικά) και ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν με αντίστοιχες φωτογραφίες που θα βρουν στο διαδίκτυο ή το λογισμικό του σχολείου τους, τους υπόλοιπους τομείς (π.χ. η ανακάλυψη του μικροσκοπίου συνδέεται με την περιγραφή των πρώτων κυττάρων. Αρα θα πρέπει να τοποθετήσουν στη μία χρονομηχανή και στην αντίστοιχη χρονολογία τη φωτογραφία του πρώτου μικροσκοπίου, ενώ στην άλλη χρονομηχανή

και στην αντίστοιχη χρονολογία φωτογραφία με τα πρώτα κύτταρα που παρατηρήθηκαν) (βλ και ΑΠΑΝΤΗΣΗ Β3 Χρονομηχανή).

- Τους ζητάμε να προσθέσουν σταθμούς που κατά τη γνώμη τους λείπουν.

Αξιολόγηση (τελική)

Δίνεται το φύλλο αξιολόγησης Β1

Οι απαντήσεις συζητούνται στην τάξη.

Σημ. Στις απαντήσεις των ερωτήσεων 1 και 2 δεν έχει σημασία πόσο λογική είναι η απάντηση που θα δοθεί, αλλά ποιες νέες τεχνολογίες έχουν επινοηθεί ή ποιες παλιές έχουν (υποθετικά) βελτιωθεί, και γενικά πώς χρησιμοποιείται η τεχνολογία.

Επιπλέον οι απαντήσεις στις ερωτήσεις 4 και 5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο σενάριο Γ.

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Φύλλο εργασίας Β1

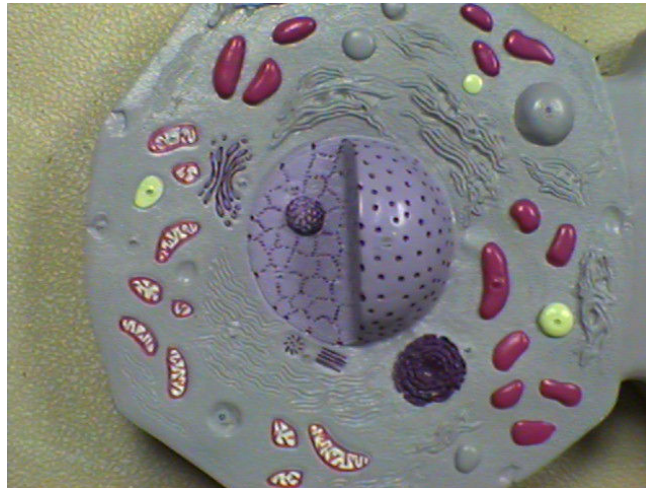
Να σκεφτείτε και να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ερώτηση 1. Τι είναι τεχνολογία;
- Ερώτηση 2. Ας υποθέσουμε ότι βρισκόμαστε στο 18^ο αιώνα. Το μοναδικό φόρεμα που έχετε σκίστηκε στη μέση. Ποια τεχνολογικά μέσα θα χρησιμοποιήσετε για να το διορθώσετε ή να φτιάξετε ένα καινούργιο;
- Ερώτηση 3. Ποια τεχνολογικά μέσα δεν υπήρχαν τότε (18^ο αιώνα) και ποια βλέπετε να υπάρχουν σήμερα στην τάξη ή έχετε στο σπίτι σας;



Φύλλο εργασίας Β2**ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

- Ανακάλυψη της δομής του ατόμου .
- Ανάλυση της ατομικής δομής της μεγάλης υπομονάδας βακτηριακού ριβοσώματος με χρήση κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ
- Δημοσίευση ότι οι κύριες πρωτεΐνες των μυών είναι η ακτίνη και η μυοσίνη
- Πρώτη περιγραφή κυττάρων.
- Μοντέλο της διπλής έλικας του DNA \
- Διατύπωση θεωρίας ότι οι ζωικοί ιστοί αποτελούνται από κύτταρα
- Καθορίστηκε η δομή της αιμοσφαιρίνης με χρήση κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ
- Ανακάλυψη DNA

**ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

- Πρώτη διάγνωση της ασθένειας πολλαπλής σκλήρυνσης
- Ανακαλύπτεται το πρώτο φάρμακο κατά της Λευχαιμίας.
- Ιδρύεται το πρώτο φαρμακευτικό ερευνητικό εργαστήριο.
- Ταυτοποίηση των λευκών αιμοσφαιρίων.
- Χρήση Ασπιρίνης
- Ανακάλυψη της Πενικιλίνης.
- Ανακάλυψη των ιών.
- Μικροβιακή θεωρία: Οι ασθένειες προκαλούνται από βακτήρια



ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

- Ο πρώτος κινητήρας που αποτέλεσε τη βάση της δημιουργίας του ηλεκτρισμού.
- Σχεδιάζεται ο πρώτος μικροεπεξεργαστής που αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη των υπολογιστών.
- Πρώτο υποτυπώδες μικροσκόπιο..
- Πρώτο μοντέλο της τηλεόρασης.
- Ανακαλύπτεται το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.
- Ανακάλυψη κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ.
- Παράγεται το πρώτο ηλεκτρικό ψυγείο.
- Ανακάλυψη ακτίνων Χ.



ΦΥΛΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**Φύλλο αξιολόγησης Β1 (ΦΑΒ1)**

Ερωτήσεις:

1. Κάνοντας ένα ταξίδι στο χρόνο, να γράψετε σε ένα χαρτί ποια τεχνολογικά επιτεύγματα θα έχουν γίνει το 2050 και τι προβλήματα θα μπορούν να λύσουν;
2. Να επινοήσετε τρόπο ώστε να μπορεί ένα φάρμακο να προσδένεται σε συγκεκριμένη ποσότητα σε μια πρωτεΐνη που έχει αλλοιωθεί σε ιστούς του συκωτιού, και ταυτόχρονα ο γιατρός να μπορεί να ελέγχει κάθε στιγμή τη συγκέντρωσή της.
3. Να αναφέρετε από την Ιστορία αλλά και την καθημερινή ζωή (ημερήσιο τύπο) παραδείγματα κακής χρήσης της τεχνολογίας.
4. Να απαντήσετε σε όλες τις δραστηριότητες της ενότητας ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 1 (ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ) από το CD Κύτταρο μια πόλη επιλέγοντας, Κεντρικό Μενού, Πόροι, Δραστηριότητες, Γ' Γυμνασίου, Ομαδικές εργασίες, ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 1 (ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ).
5. Να δημιουργήσετε με το αβάκιο ένα «μικρόκοσμο» (με τη χρήση της χρονομηχανής) που θα φαίνεται η ιστορία του μικροσκοπίου, από την αρχή έως τα σημερινά ηλεκτρονικά και ατομικά μικροσκόπια, με πληροφορίες που θα πάρετε από το διαδίκτυο και το λογισμικό του σχολείου σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Β2****ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

- 1665 Πρώτη περιγραφή κυττάρων (Robert Hooke).
- 1839 Διατύπωση θεωρίας ότι οι ζωικοί ιστοί αποτελούνται από κύτταρα (Theodor Schwann).
- 1869 Ανακάλυψη DNA (Friedrich Miescher).
- 1911 Ανακάλυψη της δομής του ατόμου (Ernest Rutherford).
- 1942 Δημοσίευση ότι οι κύριες πρωτεΐνες των μυών είναι η ακτίνη και η μυοσίνη (Albert Szent-Gyorgi and colleagues).
- 1953 Μοντέλο της διπλής έλικας του DNA (James Watson and Francis Crick; το μοντέλο υποστηρίχτηκε από δεδομένα ανάλυσης κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ από τους Maurice Wilkins και Rosalind Franklin).

- 1953 Καθορίστηκε η δομή της αιμοσφαιρίνης με χρήση κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ (Max Perutz and John Kendrew).
- 2000 Ανάλυση της ατομικής δομής της μεγάλης υπομονάδας βακτηριακού ριβοσώματος με χρήση κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ (Thomas Steitz and colleagues).

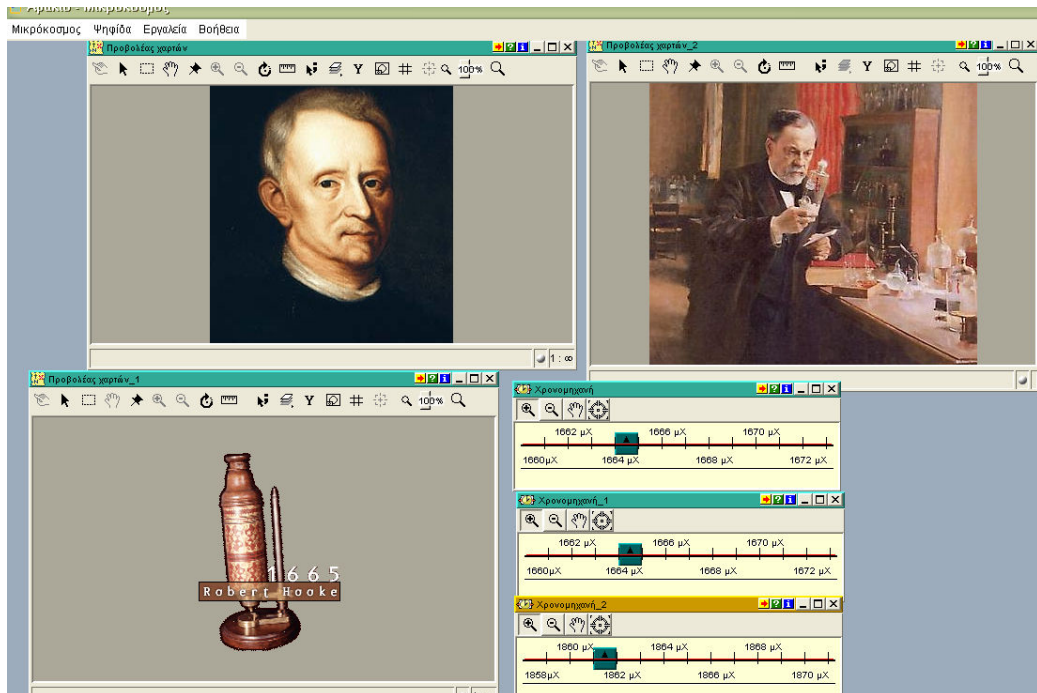
ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

- 1862 Μικροβιακή θεωρία: Οι ασθένειες προκαλούνται από βακτήρια (Louis Pasteur).
- 1868 Πρώτη διάγνωση της ασθένειας πολλαπλής σκλήρυνσης (Jean Martin Charcot).
- 1892 Ανακάλυψη των ιών (Dimitri Ivanovsky).
- 1892 Ταυτοποίηση των λευκών αιμοσφαιρίων (Elie Metchnikoff).
- 1899 Χρήση Ασπιρίνης (Felix Hoffmann)
- 1895 Ιδρύεται το πρώτο φαρμακευτικό ερευνητικό εργαστήριο (Parke-Davis Company, Detroit, Mich.).
- 1928 Ανακάλυψη της Πενικιλίνης (Alexander Fleming).
- 1959 Ανακαλύπτεται το πρώτο φάρμακο κατά της Λευχαιμίας (Gertrude Elion).

ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

- 1650 Πρώτο υποτυπώδες μικροσκόπιο. (Robert Hooke).
- 1883 Ο πρώτος κινητήρας που αποτέλεσε τη βάση της δημιουργίας του ηλεκτρισμού (Nicola Tesla).
- 1895 Ανακάλυψη ακτίνων Χ (Wilhelm Conrad Roentgen).
- 1912 Ανακάλυψη κρυσταλλογραφίας με ακτίνες Χ (William Bragg).
- 1923 Παράγεται το πρώτο ηλεκτρικό ψυγείο (Electrolux, Old Greenwich, Conn.).
- 1927 Πρώτο μοντέλο της τηλεόρασης (Philo Farnsworth).
- 1932 Ανακαλύπτεται το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (Max Knoll and Ernst Ruska).
- 1969 Σχεδιάζεται ο πρώτος μικροεπεξεργαστής που αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη των υπολογιστών (Marcian Hoff).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Β3 Χρονομηχανή



Μια (πιθανή) μορφή του μικρόκοσμου «ταξίδι στο χρόνο»

Ομοιόσταση

Κεντρική ιδέα και δομή του σεναρίου:

Έχοντας γνώση οι μαθητές (από τα προηγούμενα σενάρια) για το κύτταρο και το τι είναι τεχνολογία, θα ετοιμαστούν να επισκεφτούν ένα εικονικό εργαστήριο για να κάνουν διάγνωση της ασθένειας. Έτσι μαθαίνουν αρχικά τι εννοούμε όταν λέμε ότι κάποιος έχει ασθένεια (προσωρινή διαταραχή της ομοιόστασης) και δίνουμε ένα παράδειγμα για το πώς το σώμα του ανθρώπου διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία του στους 36,6 C⁰ (Δραστηριότητες ΔΓ1 και ΔΓ2). Στη συνέχεια μέσα από ένα παιχνίδι ρόλων θα κληθούν να υποστηρίξουν διάφορες τεχνολογίες για να φτάσουν στη διάγνωση (Δραστηριότητα ΔΓ3). Εδώ θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν όλες τις γνώσεις, τη φαντασία και τις δεξιότητές τους, για να επιχειρηματολογήσουν και να υποστηρίξουν τις απόψεις τους. Στο τέλος γίνεται η επίσκεψη στο εικονικό εργαστήριο και η διάγνωση της νόσου (Δραστηριότητα ΔΓ4).

Διδακτικοί στόχοι:

Γνωστικοί:

- Να αναγνωρίζουν την έννοια της ανάδρασης και τους μηχανισμούς λειτουργίας της στους ζωντανούς οργανισμούς, με παράδειγμα τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος στον άνθρωπο.
- Να κατανοούν την έννοια της ομοιόστασης και να αναφέρουν γνωστούς ομοιοστατικούς μηχανισμούς.
- Να γνωρίζουν ότι η ισορροπία που εξασφαλίζουν οι ομοιοστατικοί μηχανισμοί δεν είναι στατική αλλά δυναμική (μόλις πάει να ανατραπεί, αποκαθίσταται εκ νέου)
- Να αναγνωρίσουν ότι υγεία είναι η διατήρηση της ομοιόστασης, ενώ η ασθένεια είναι αποτέλεσμα διαταραχής σε ομοιοστατικούς μηχανισμούς.
- Να συνδυάζουν προηγούμενες γνώσεις για την παραγωγή νέων.
- Να αναπτύσσουν, συνθέτουν και να παράγουν ένα σχέδιο επιστημονικής έρευνας και δράσης για την επίλυση συγκεκριμένου προβλήματος.
- Να αξιολογούν και να κρίνουν τις λύσεις και τις ενέργειές τους, σε συνεργασία με τους συμμαθητές και το δάσκαλό τους.

Συναισθηματικοί:

- Να συναισθανθούν πώς με τη βοήθεια της τεχνολογίας πετυχαίνουμε επίλυση προβλημάτων που έχουν σχέση με την καθημερινή μας ζωή και την Υγεία μας.
- Να επικοινωνούν και να αναπτύσσουν επιστημονική επιχειρηματολογία.
- Να νοιώσουν την υπευθυνότητα και την αγωνία των ερευνητών, στην προσπάθειά τους στην εξεύρεση λύσεων και εφαρμογών προς όφελος του ανθρώπου.

Ψυχοκινητικοί:

- Να διατηρούν σε σταθερή θερμοκρασία ένα δοχείο με νερό, και να αντιλαμβάνονται τους τρόπους με τους οποίους ο οργανισμός του ανθρώπου διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία του.
- Να χρησιμοποιούν οπτικό μικροσκόπιο και να συνειδητοποιούν την εφαρμογή του στην έρευνα για την ανακάλυψη και θεραπεία ασθενειών.

Η διαδικασία βήμα-βήμα

Δραστηριότητα ΔΓ1 (ρύθμιση θερμοκρασίας)

Υλικά που θα χρειαστούν:

- Ένα ποτήρι ζέσεως γεμάτο με κρύο νερό.
- Ένα μικρό ποτήρι ζέσεως με νερό σε θερμοκρασία δωματίου.
- Θερμόμετρο
- Πηγή θερμότητας (π.χ. ένα καμινέτο)
- Αναδευτήρας

Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες των 3-4 ατόμων χωρίς να μιλούν μεταξύ τους, θα πρέπει να ζεστάνουν το νερό στο μικρό ποτήρι ζέσεως έως ότου φτάσει σε θερμοκρασία 50°C και να το διατηρήσουν σε αυτή τη θερμοκρασία.

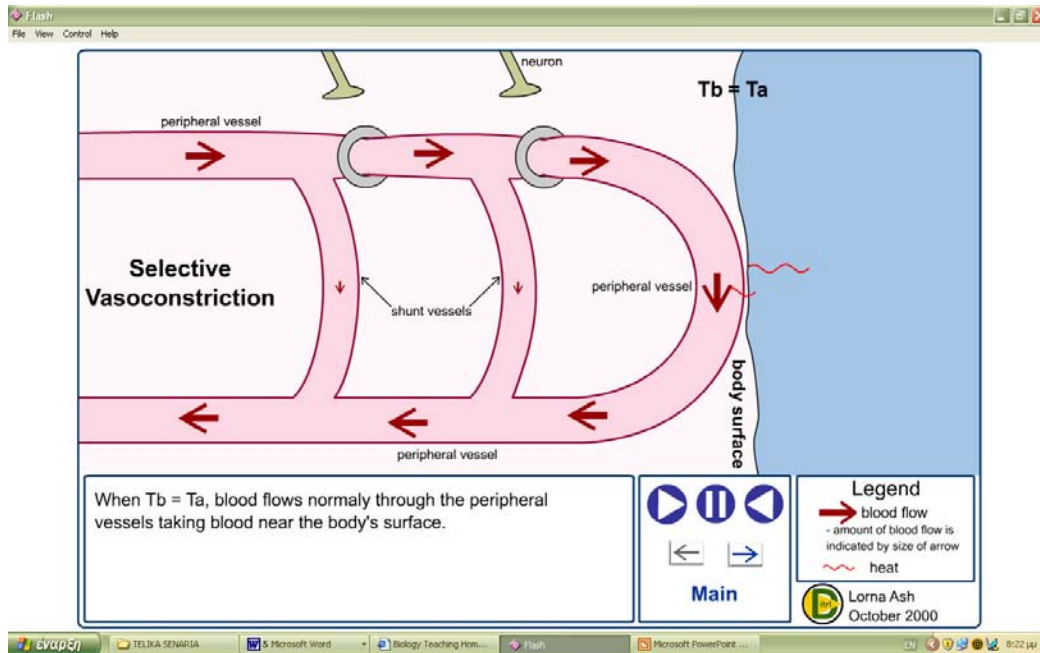
Στη συζήτηση που ακολουθεί οι μαθητές περιγράφουν τη διαδικασία που η ομάδα τους ακολούθησε, για να διατηρήσει σταθερή τη θερμοκρασία.

Οι μαθητές μετρούν τη θερμοκρασία του σώματός τους με θερμόμετρο και καταγράφονται οι τιμές στον πίνακα.

Προβάλλεται με τον βιντεοπροβολέα στη διασύνδεση <http://www.fed.cuhk.edu.hk/~johnson/teaching/homeostasis/homeostasis.htm>

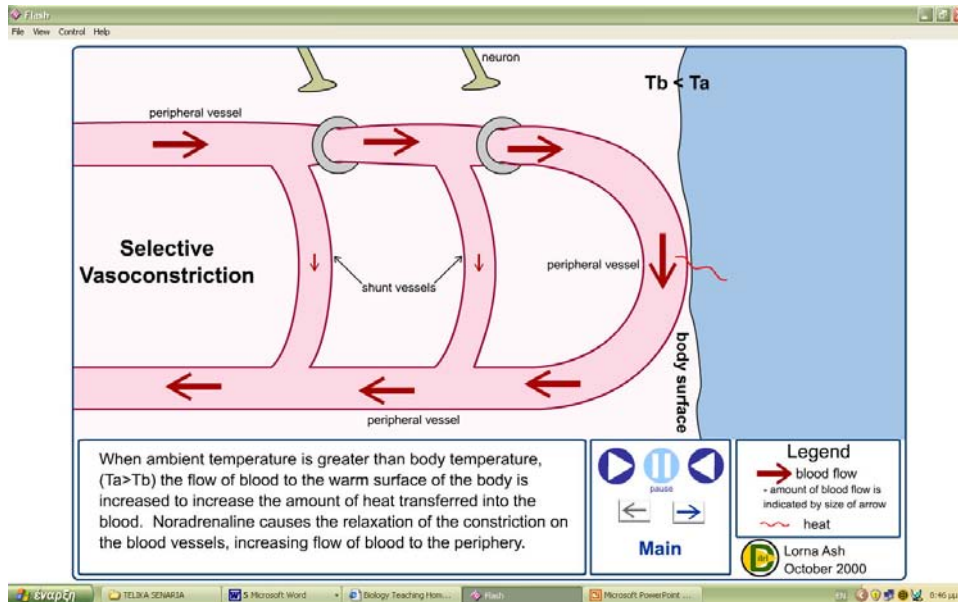
homeostasis Counter-current heat exchange [shockwave] η περίπτωση όπου:

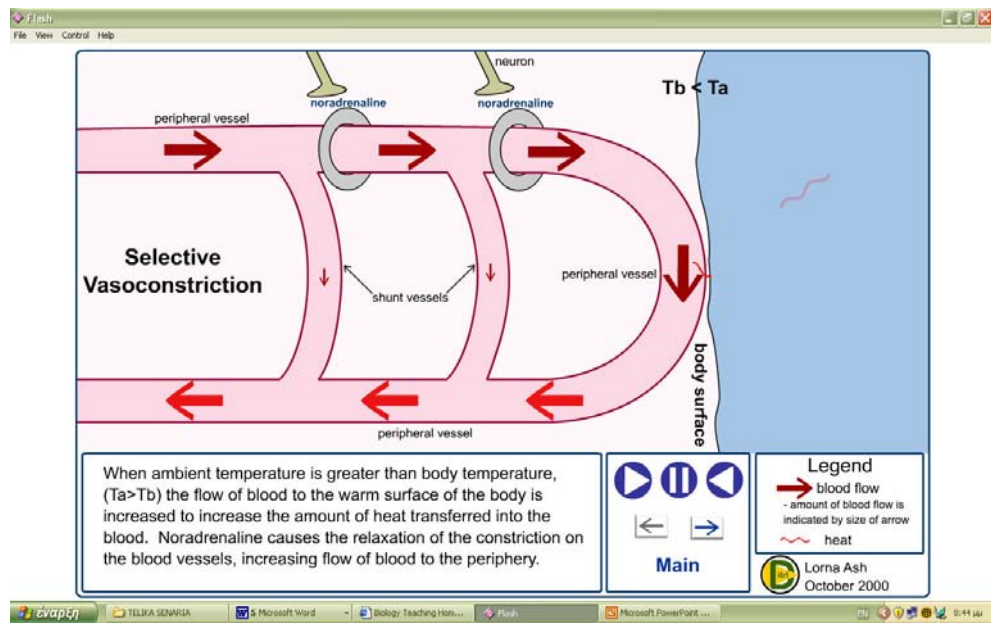
α. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ίδια με αυτή στο εσωτερικό του οργανισμού



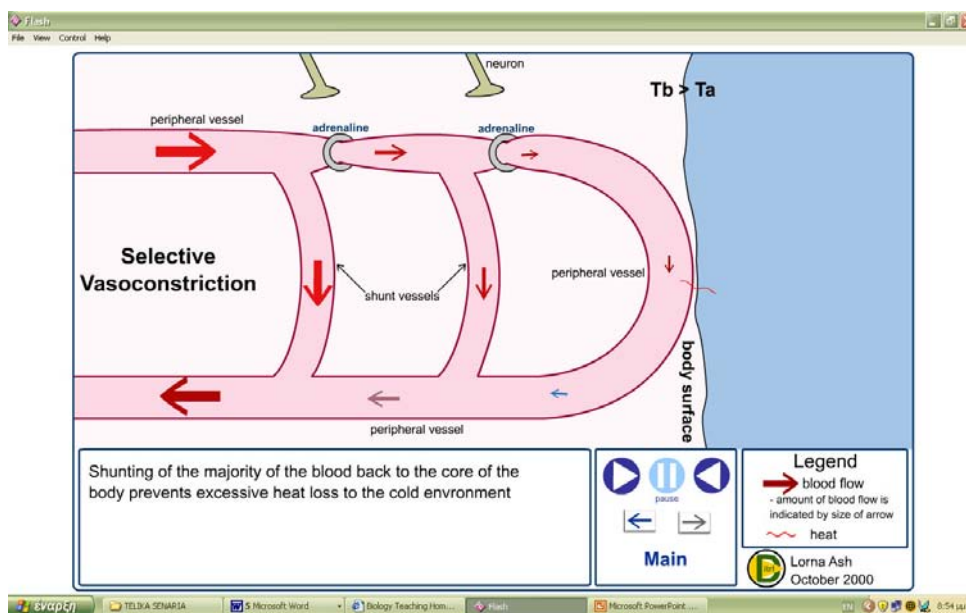
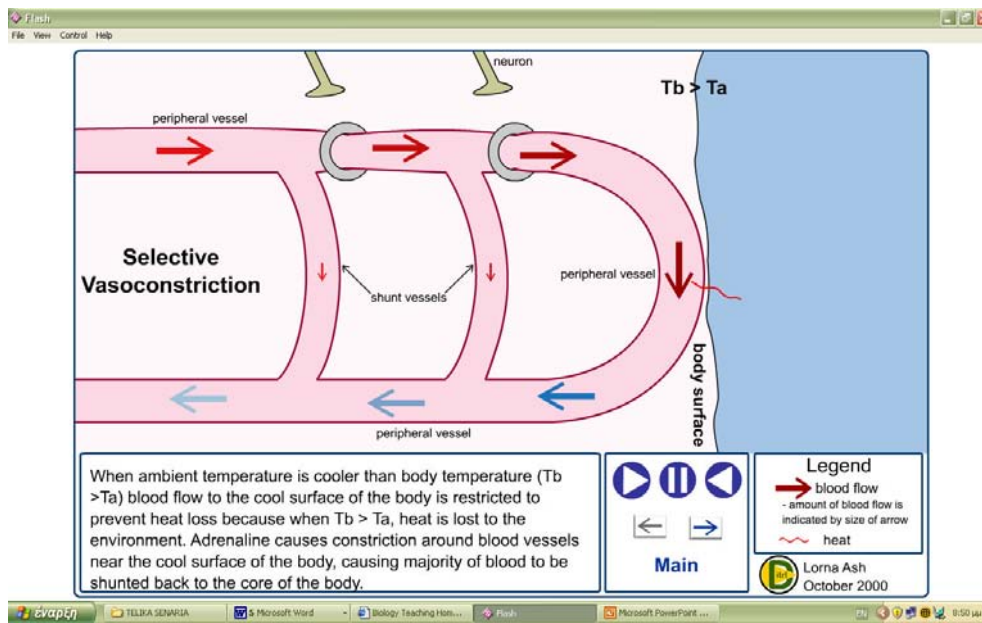
και

β. η θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από το αυτή στο εσωτερικό του σώματος.





- Προβάλλεται το φύλλο εργασίας Γ1 (εννοιολογικός χάρτης) όπου αναφερόμαστε με σειρά στα γεγονότα και τους μηχανισμούς ρύθμισης, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του σώματος.
- Προβάλλεται με τον βιντεοπροβολέα η διασύνδεση <http://www.fed.cuhk.edu.hk/~johnson/teaching/homeostasis/homeostasis.htm> homeostasis Counter-current heat exchange [shockwave] όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία του σώματος.



και

- Προαιρετικά μπορεί να προβληθεί και από το Ανθρώπινο σώμα η ενότητα ρύθμιση της θερμοκρασίας.
- (Διαμορφωτική αξιολόγηση) Δίνουμε στους μαθητές το φύλλο εργασίας Γ2 (ενοιολογικός χάρτης όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία του σώματος) και τους ζητάμε να το συμπληρώσουν (να αντικαταστήσουν τους αριθμούς που υπάρχουν με την κατάλληλη λέξη. (βλ. και ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ). Συζήτηση και εισαγωγή στην επόμενη δραστηριότητα.

Δραστηριότητα ΔΓ2 (Ομοιόσταση-Ασθένεια)

- Χωρίζουμε την τάξη σε ομάδες 2-4 ατόμων και τους δίνουμε το φύλλο εργασίας Γ3.
- Προβάλλεται με τον βιντεοπροβολέα ο τρόπος αντίδρασης του οργανισμού σε ένα ερέθισμα στη διεύθυνση:

http://www.Fed.cuhk.edu.hk/~johnson/teaching/mammal_coordination/mammal_coordination.htm

