

«Το θαυματουργό υγρό της ζωής»

Κυριαζοπούλου Σοφία

Φυσικός, Υπεύθυνη ΕΚΦΕ Ροδόπης
sophia@inp.demokritos.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου εξετάζεται μέσα σε 3-4 διδακτικές ώρες για τους μαθητές Α γυμνασίου. Στο σενάριο αυτό χρησιμοποιήθηκαν πολλές διδακτικές μέθοδοι και εργαλεία που δεν βασίζονται μόνο στη λεκτική αναπαραγωγή και στην ακουστική μνήμη, όπως: θεατρικό παιχνίδι, χρήση επικαιρότητας, χιούμορ, προπλάσμάτων στη Βιολογία και κάθε εμπειρίας που δημιουργεί έντονα συναισθήματα. Πρωταγωνιστικό όμως ρόλο παίζει η χρήση Τεχνολογίας της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Στις τάξεις του νομού μας που πολλοί μαθητές δεν έχουν ως μητρική την Ελληνική γλώσσα οι ΤΠΕ είναι αναντικατάστατες. Αλλά και σε μαθητές με καλό χειρισμό της γλώσσας η χρήση ΤΠΕ είναι ο πιο αποδοτικός τρόπος να εισέλθουμε στο ανθρώπινο σώμα και να προσομοιώσουμε ροή και κίνηση (όπως η ροή του αίματος). Μια εικόνα ισοδυναμεί με χίλιες λέξεις έλεγαν οι Κινέζοι. Φανταστείτε με πόσες ισοδυναμεί ένα Βίντεο! Παρόλη την αξία των ΤΠΕ όμως, ο σκηνοθέτης είναι ο εκπαιδευτικός που κινεί τα νήματα. Κάθε διδακτική ώρα έχει διαφορετική δομή για να κρατά ενδιαφέρον των μαθητών και απαιτεί από τον εκπαιδευτικό (πέρα από το ρόλο του συντονιστή και του καθοδηγητή) να έχει αντανakλαστικά «δημοσιογράφου του πολιτικού ρεπορτάζ», ταλέντο “performer” και ενθουσιασμό “animateur”. Χαρείτε το!

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: διδακτικό σενάριο, κυκλοφορικό, ΤΠΕ, θεατρικό παιχνίδι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Βιολογία συχνά αντιμετωπίζεται ως μάθημα γνώσεων. Κακώς! Πολλές από τις γνώσεις που παίρνουμε από τους «ειδήμονες» μπορούν να αντληθούν ως συμπεράσματα κατά το συνδυασμό βιωμάτων με λίγες καλά ελεγμένες πληροφορίες. Στο σημερινό κόσμο η πληροφορία παρέχεται επιταχυνόμενα άφθονη και ανεξέλεγκτη. Οι μαθητές λοιπόν στο σχολείο πρέπει να ενθαρρυνθούν να υιοθετήσουν μια κριτική στάση απέναντι στη πληροφορία ώστε να περιορίζεται στο μέλλον η αβασάνιστη παραδοχή ψευδών ειδήσεων που αφορούν την υγεία τους και προβάλλονται στα ΜΜΕ. (μαγνητικά βραχιόλια και κάθε είδους κομπογιαννισμός). Αντίθετα πρέπει η Βιολογία να συνδεθεί με τον ορθολογικό τρόπο σκέψης ώστε βασιζόμενοι στις εμπειρίες τους και στις ήδη υπάρχουσες γνώσεις τους και στις διαθέσιμες πληροφορίες, οι μαθητές να αποκτήσουν τη δεξιότητα να κάνουν αυτό που ονομάζεται «έξυπνη υπόθεση (intelligent guess)». Στο σενάριο αυτό τα ΤΠΕ παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο λόγω του αντικείμενου της Βιολογίας που «απαιτεί» τη χρήση τους. Γίνεται όμως προσπάθεια να μη γίνει στείρα άντληση πληροφοριών, αλλά έναυσμα για παρατήρηση και επεξεργασία των πληροφοριών με κριτική σκέψη.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Για την ανάπτυξη του διδακτικού αυτού σεναρίου πέραν από τη συνήθη δομή περιλαμβάνουμε και ένα θεατρικό δρώμενο. Αυτό συμβάλει στον αυθορμητισμό καθώς και, όπως θα εξηγηθεί αργότερα, στη τρισδιάστατη αντίληψη του χώρου και των κινήσεων σε αντίθεση με την ως τώρα δισδιάστατη απεικόνιση σε πίνακα, βιβλίο ή οθόνη υπολογιστή. Επιπροσθέτως, βοηθά τα παιδιά με γλωσσικό πρόβλημα καθώς εκμεταλλεύεται την «κιναισθητική ευφυΐα» των μαθητών.

ΑΞΟΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

- 1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:** Το κυκλοφορικό σύστημα στον άνθρωπο: τα αιμοφόρα αγγεία, η καρδιά και η κυκλοφορία του αίματος, το αίμα.
- 2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου:** (4 (τέσσερις) διδακτικές ώρες)
- 3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις**

Το σενάριο καθοδηγεί τη διδασκαλία της ενότητας 3.4 της Βιολογίας Α Γυμνασίου. Από τη Βιολογία Α Γυμνασίου οι μαθητές έχουν ήδη εξοικειωθεί με την έννοια του κυττάρου και με το πεπτικό σύστημα όπου γίνεται η απορρόφηση θρεπτικών συστατικών. Χρειάζεται κάποια στοιχειώδης γνώση χρήσης υπολογιστή που οι μαθητές κατέχουν από πολύ μικρότερη ηλικία. Το σενάριο κάνει χρήση βιωματικών εμπειριών των μαθητών τις οποίες συνδυάζουν με τις πληροφορίες που θα λάβουν. Οι μαθητές ελέγχουν τις απόψεις τους, συμπεραίνουν. Εισάγονται σε ένα πιο «συνδυαστικό» τρόπο σκέψης και «υποθέτουν» ακόμη και σε ένα μάθημα που (κακώς) θεωρείται μάθημα γνώσεων ενώ είναι και ορθολογιστικό, όπως και η Φυσική και η Χημεία. Η σύνθεση της τάξης που εφαρμόστηκε ήταν κατά το 30-40% μαθητών με πολύ περιορισμένη χρήση της ελληνικής γλώσσας.

Αρχικά πρέπει να επισημάνουμε κάποιες παρανοήσεις που έχουν οι μαθητές σχετικά με το κυκλοφορικό σύστημα και τα όργανά του.

A) Λόγω της αυξημένης σημασίας της καρδιακής λειτουργίας για τη ζωή του ανθρώπου οι μαθητές δεν μπορούν εύκολα να δεχθούν ότι η καρδιά είναι μια απλή αντλία, αλλά πιστεύουν ότι είναι ένα περίπλοκο όργανο που καθαρίζει το αίμα.

B) Οι μαθητές αναγνωρίζουν το αίμα χωρίς να αντιλαμβάνονται την σημασία του.

Γ) Δεν συσχετίζουν το αίμα με τη μεταφορά ουσιών, την άμυνα του οργανισμού, τη μεταφορά οξυγόνου.

Δ) Αντιστέκονται στην ιδέα ότι το αίμα είναι κυρίως νερό, κύτταρα και χημικές ουσίες.

E) Δεν συσχετίζουν το κόκκινο χρώμα του αίματος με την παρουσία ερυθρών αιμοσφαιρίων.

ΣΤ) Οι μαθητές χρησιμοποιούν τον όρο φλέβα αντί της έννοιας του αιμοφόρου αγγείου.

Επιπροσθέτως, όταν διαχωρίσουν τους όρους φλέβα-αρτηρία

Z) συχνά τους δημιουργείται η εντύπωση ότι όλες οι αρτηρίες είναι κόκκινες και όλες οι φλέβες μπλε.

Η) Θεωρούν ότι ΟΛΕΣ οι αρτηρίες έχουν αίμα πλούσιο σε οξυγόνο και οι φλέβες σε διοξείδιο του άνθρακα.

4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Α) Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και τη μαθησιακή διαδικασία.

Με την εφαρμογή του σεναρίου προσδοκούμε οι μαθητές μας

- 1) Να γνωρίσουν πως γίνεται η κυκλοφορία του αίματος στο σώμα μας και να εκτιμήσουν τη σημασία του για τη καλή λειτουργία του οργανισμού.
- 2) Να μπορούν να περιγράψουν συνοπτικά τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος (και το ρόλο τους)
- 3) Αφού γνωρίσουν τη λειτουργία των αιμοφόρων αγγείων και διαπιστώσουν τις διαφορές τους, να μπορούν να κάνουν υποθέσεις ώστε να αιτιολογήσουν αυτές τις διαφορές .(Γιατί οι αρτηρίες έχουν παχιά τοιχώματα, γιατί οι φλέβες έχουν βαλβίδες κλπ).
- 4) Να αντιληφθούν το ρόλο της καρδιάς ως αντλίας και με βάση αυτό να «συσχετίζουν» το ρυθμό της καρδιάς με τις ανάγκες σε οξυγόνο του οργανισμού.
- 5) Να αναγνωρίζουν το αίμα τα συστατικά του και να τα συνδυάζουν με τις λειτουργίες που επιτελούν (μεταφορά ουσιών, άμυνα οργανισμού, πήξιμο αίματος) και που επηρεάζουν αποφασιστικά την καθημερινή του ζωή.
- 6) Να προσδιορίζουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ πεπτικού, και κυκλοφορικού συστήματος.

Β) Στόχοι ως προς τη χρήση των ΤΠΕ.

Εκμεταλλευόμαστε τα ΤΠΕ ώστε οι μαθητές:

- 1) Να εξοικειωθούν στη χρήση προσομοιώσεων ως εργαλείων για επιστημονική μελέτη των οργανικών συστημάτων.
 - 2) Να αντιληφθούν τη χρησιμότητα των προσομοιώσεων ως εργαλεία μάθησης ιδιαίτερα σε σχέση με πιο στατικά μέσα όπως το πρόγραμμα που δεν παρέχουν την δυνατότητα «κίνησης»
 - 3) Να εξοικειωθούν στη χρήση και αξιοποίηση πολλαπλών αναπαραστάσεων (δισδιάστατη αναπαράσταση στο λογισμικό με τρισδιάστατη στο πρόγραμμα) και στη μετάβαση από την μία αναπαράσταση στην άλλη που αποτελεί ανώτερη λειτουργία του εγκεφάλου.
 - 4) Η χρήση ΤΠΕ σε συνδυασμό με χρήση καινοτόμων προσεγγίσεων(θεατρικό δρώμενο) έχει ως στόχο να ενθαρρυνθούν οι μαθητές να δημιουργήσουν αυτή τη φορά μόνοι τους πολλαπλές αναπαραστάσεις (δισδιάστατη αναπαράσταση στο λογισμικό με τετραδιάστατη (χώρος-χρόνος) πολύπλοκη θεατρική αναπαράσταση με πρωταγωνιστές τους ίδιους. Η αναπαράσταση αυτή απευθύνεται και εξασκεί την κιναισθητική ευφυΐα των μαθητών.
- Η αυξημένη αξία από τη χρήση των ΤΠΕ σε αυτό το σενάριο στη τάξη με τη συγκεκριμένη σύνθεση που αναφέρθηκε συζητείται εκτενέστερα στη παράγραφο «Προστιθέμενη αξία από τη χρήση ΤΠΕ» στο τέλος της ενότητας 6.

5. Οργάνωση της τάξης - Διδακτικό συμβόλαιο - Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Η οργάνωση διαφέρει για κάθε διδακτική ώρα.

1^η διδακτική ώρα: Γίνεται χρήση βιντεοπροβολέα λογισμικού και ΦΕ. Χρειάζεται και ο Σωτήρης: το ανθρώπινο πρόπλασμα που του έχουμε δώσει το όνομα του πιο άτακτου μαθητή της τάξης - Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες που μπορεί να είναι μια για κάθε θρανίο. Η τάξη βλέπει όλη μαζί τον προβολέα και το λογισμικό που χειρίζεται ο καθηγητής. Γίνονται μικρές διακοπές στο λογισμικό ώστε να συζητήσουν οι μαθητές της κάθε ομάδας και να απαντήσουν στο ΦΕ. Σε μερικές περιπτώσεις (αναφέρονται ρητά στο ΦΕ) η συζήτηση γίνεται από όλη τη τάξη με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

2^η διδακτική ώρα: Η τάξη χωρίζεται σε δυο ή τέσσερα τμήματα ανάλογα με τον αριθμό των υπολογιστών και των προπλάσμάτων. Τα ΦΕ συμπληρώνονται από κάθε ομάδα. Η αρχική συζήτηση γίνεται από όλη τη τάξη με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού. Μετά η μία ομάδα μελετάει με τις οδηγίες του καθηγητή 15 λεπτά το λογισμικό στον υπολογιστή και η άλλη το πρόπλασμα και το βιβλίο σελ 67. Με την πάροδο των 15 λεπτών οι ομάδες αλλάζουν αντικείμενο(αυτή που δούλευε στο λογισμικό πηγαίνει στο πρόπλασμα κλπ)

3^η διδακτική ώρα: Τα δυο προηγούμενα μαθήματα ήταν αρκετά εντατικά. Σε αυτό το μάθημα γίνεται μια πιο χαλαρή παρουσίαση χωρίς ΦΕ, αλλά με λογισμικό που παρουσιάζεται στο βιντεοπροβολέα και με συζήτηση με ολόκληρη τη τάξη Χρησιμοποιούμε στοιχεία από τις θεατρικές τέχνες (ένταση λόγου, στάση σώματος, έκπληξη κλπ)

4^η διδακτική ώρα: Έχοντας ολοκληρώσει το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου για μια καλή επανάληψη εκτελούμε ένα θεατρικό δρώμενο. Συνήθως η 3^η διδακτική ώρα δεν επαρκεί για να το πραγματοποιήσουμε, το εκτελούμε την 4^η διδακτική ώρα. Για κάθε σκετσάκι χρειαζόμαστε 7-10 παιδιά και μερικές μπάλες από τη γυμναστική, οπότε μπορεί να πραγματοποιηθεί 2-3 φορές στη διάρκεια της ώρας. Έχουμε βιντεοσκοπήσει την δράση και μπορούμε να τη δούμε εάν παρουσιαστεί το σενάριο.

Καθ' όλη τη διεξαγωγή του σεναρίου γίνεται χρήση των λογισμικών και το λογισμικό του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (ΠΙ τώρα πια ΙΕΠ) της Βιολογίας Γυμνασίου το οποίο είναι απλό και κατανοητό αλλά και του DK_MMBOODY (Μηχανή του Σώματος). Χρησιμοποιούμε δηλαδή ψηφιακή εγκυκλοπαίδεια και λογισμικό οπτικοποίησης και προσομοιώσεων που είναι πολύ σημαντικά για μαθήματα όπως η βιολογία καθώς δεν μπορούμε με άλλο τρόπο στο σχολείο να εξερευνήσουμε εύκολα το ανθρώπινο σώμα. Επιπροσθέτως, η επιπρόσθετη αξία της χρήσης ΤΠΕ είναι εμφανής στη προσομοίωση της ροής του αίματος και της λειτουργίας της καρδιάς η οποία δεν μπορεί να γίνει αποτελεσματικά με κανένα «στατικό μέσο» όπως φωτογραφίες βιβλίου, ή με μόνο χρήση προπλάσματος. Να σημειώσουμε όμως ότι η χρήση των λογισμικών γίνεται με ΦΕ που είναι δομημένα έτσι ώστε να προωθούν τη διερευνητική μάθηση και παίρνοντας έναυσμα από τη πληροφορία στο λογισμικό, οι μαθητές να τη συνδυάζουν με τις εμπειρίες τους και να βγάζουν συμπεράσματα. Η διεργασία αυτή όταν γίνεται σε ομάδες ενισχύει την ομαδοσυνεργατική μάθηση, γιατί οι μαθητές διαπραγματεύονται τις πληροφορίες, τις εμπειρίες τους και τις έννοιες και τις επικοινωνούν αρχικά μέσα στην ομάδα τους και τελικά με όλη τη τάξη.

Η διεργασία της μοντελοποίησης που διενεργείται στους μαθητές εκφράζεται εντέλει στο θεατρικό δρώμενο στο οποίο αναπαριστούν τις λειτουργίες του κυκλοφορικού σε εντελώς διαφορετικό «σκηνικό» από αυτό του σώματος. Απαιτείται ουσιαστική αναγνώριση των βασικών σημείων της λειτουργίας του κυκλοφορικού ώστε αυτά να αποτελέσουν το σενάριο του θεατρικού. Έτσι ο μαθητής να εμπλέκεται σε διαδικασίες αναστοχασμού, και αξιοποιεί μεταγνωστικές δεξιότητες.

Ξαναγυρνώντας στα πρακτικά ζητήματα, στη τάξη τα μαθήματα γίνονται με βιντεοπροβολέα διότι δεν είναι εύκολη η χρήση του εργαστηρίου υπολογιστών για τα 6 τμήματα της τάξης. Όμως σε περίπτωση που είναι διαθέσιμο το εργαστήριο, μπορούν οι μαθητές να δουλέψουν σε αυτό κατά τη πρώτη και δεύτερη ώρα σε ομάδες, καθοδηγούμενοι από το ΦΕ και από τον καθηγητή.

6. Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου

A. Το διδακτικό αυτό σενάριο προσπαθεί να αξιοποιήσει στοιχεία από την κοινωνιοπολιτισμική θεωρία μάθησης. Έτσι κατά την 1^η και 2^η ώρα προωθείται η ομαδοσυνεργατική μάθηση με την οργάνωση των μαθητών σε ομάδες, αλλά κυρίως κατά τη 4^η ώρα οι μαθητές αλληλεπιδρούν σε πολλά επίπεδα κατά τον αυτοσχεδιασμό και τη συνεργασία τους στο θεατρικό δρώμενο. Ταυτόχρονα, με τη χρήση των ποσομοιώσεων και της οπτικοποίησης σε συνδυασμό με τις ερωτήσεις του ΦΕ γίνεται χρήση και καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Επιπροσθέτως κατά τη 3^η διδακτική γίνεται χρήση επικαιρότητας, χιούμορ και κάθε εμπειρίας που δημιουργεί έντονα συναισθήματα βοηθά στην καθημερινή διδασκαλία με ποικίλους τρόπους (απευθύνεται και σε άλλα είδη νοημοσύνης πέραν της μαθηματικής νοημοσύνης, συνδέει τις γνώσεις με τον συναισθηματικό κόσμο, απευθύνεται στα ενδιαφέροντα των μαθητών)

B. Για λόγους περιεκτικότερης παρουσίασης, η αναλυτική περιγραφή της ροής των δραστηριοτήτων του σεναρίου παρατίθεται με ενσωματωμένα τα ΦΕ (σε *italics*).

1^η διδακτική ώρα

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ή ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ που ορίζουν την πορεία της διδασκαλίας)

Αρχικά επιχειρείται σύνδεση με τις προηγούμενες γνώσεις (πεπτικό σύστημα-θρεπτικές ουσίες) και με εμπειρίες από τη ζωή. Ταυτόχρονα με συζήτηση προσπαθούμε να ελέγξουμε την ορθότητα των απαντήσεων (να απαντηθούν σωστά για να μην αφήσουμε λανθασμένες εντυπώσεις)

- 1) Το καλοκαίρι που πέσατε με το ποδήλατο ξεσκίσατε το πόδι σας. Όμως τώρα δεν βλέπω παρά μόνο μια παλιά ουλή. Πού βρίσκεται ο οργανισμός σας τα οικοδομικά υλικά και αναπληρώνει τα κύτταρα που χάνει ;
- 2) Αυτά τα υλικά –θρεπτικές ουσίες όταν τις προσλαμβάνει ο οργανισμός πηγαίνουν από το στόμα και τον οισοφάγο στο
- 3) Οι περισσότερες θρεπτικές ουσίες απορροφούνται στο

Ερ 4-5 Γίνεται εισαγωγή στο «σύστημα μεταφορών» καθώς και έναυσμα να αναλογιστούν οι μαθητές μέρος της χρησιμότητάς του. Η εισαγωγή αυτή γίνεται με τρόπο τέτοιο ώστε οι μαθητές να αναλογιστούν την υπεροχή ενός υγρού ως

«μεταφορικού μέσου» έτσι ώστε να αρχίσουν να εισάγονται σε ένα πιο «συνδυαστικό» τρόπο σκέψης ακόμη και σε ένα μάθημα που θεωρείται (κακώς) μάθημα γνώσεων και όχι ορθολογιστικό (όπως η Φυσική και η Χημεία)

4) Πως λοιπόν αυτές οι θρεπτικές ουσίες ταξιδεύουν ως το πόδι; Στο δημοτικό μάθαμε ότι τα φυτά η μεταφορά ουσιών γίνεται με υγρά που ταξιδεύουν μέσα σε αγωγούς (στο ξύλωμα και στο φλοιώμα). Μάθαμε επίσης ότι στα ζώα η μεταφορά ουσιών γίνεται συνήθως με τη βοήθεια κάποιου είδους υγρού (που το ονομάσαμε αίμα).

Βλέπουμε ότι η μεταφορά ουσιών είναι πιο εύκολο να γίνει με τη βοήθεια κάποιου(στερεού;/υγρού;/αέριου;) που ρέει στον οργανισμό και πάει σε όλα τα σημεία του.

5) Στον άνθρωπο ποιο είναι το υγρό που ρέει σε όλο του το σώμα και μάλλον είναι αυτό που μεταφέρει ουσίες;

.....(εδώ προσέχουμε μην παρανόηση με τα υγρά των ούρων που μεταφέρει ουσίες μόνο για αποβολή- δεν ρέουν σε όλο το σώμα)

Προβάλουμε στο βιντεοπροβολέα το **Μηχανή του σώματος → συστήματα → κυκλοφορικό → «λίγα λόγια για το σύστημα»**. Γίνεται μια μικρή συζήτηση στις ομάδες αρχικά και μετά στη τάξη και αναλογιζόμαστε όπως σε κάθε «μηχανικό σύστημα» τι είδους όργανα θα ήταν απαραίτητα σε ένα «μεταφορικό σύστημα». Από τη τελική συζήτηση διαλέγουμε με τους μαθητές στην πιο λιτή λύση και τη συνδέουμε με τα όργανα του κυκλοφορικού.

Ένα κυκλοφορικό σύστημα χρειάζεται:

Υγρό → αίμα

Δρόμους, σωληνάκια όπου θα κυκλοφορεί το υγρό → αιμοφόρα αγγεία

Αντλία (1 ή περισσότερες) που θα κάνει το υγρό να κυκλοφορεί → καρδιά

6) Σε ένα σύστημα που βασίζεται σε κίνηση υγρού και με την καθημερινή εμπειρία σας, τι άλλα όργανα περιμένετε να χρειάζονται ;

Στην οθόνη του λογισμικού επιλέγουμε **Μηχανή του σώματος → συστήματα → κυκλοφορικό** και ακούμε το **«λίγα λόγια για το σύστημα»**.

Με τη συζήτηση και από αυτά που ακούσατε ελέγξτε εάν συμφωνούν με την απάντησή σας.

Βρείτε στο πρόπλασμα την καρδιά, τα αγγεία.

Παρακάτω προσπαθούμε να αναιρέσουμε τις παρανοήσεις Z και H (παράγραφος 3) Ρωτάμε μόνο για το πόσα χρώματα βλέπουν οι μαθητές. Δυστυχώς και στα δυο λογισμικά η χρήση του χρώματος δεν εξηγείται σαφώς και υπάρχει περίπτωση να παρανοήσουν οι μαθητές ότι με κόκκινο συμβολίζουμε ΟΛΕΣ τις αρτηρίες και με μπλε ΟΛΕΣ τις φλέβες. (Βλέπε παρατηρήσεις)

Ανακαλούμε αυτό που ειπώθηκε στα «λίγα λόγια για το σύστημα» και οδηγούμε τους μαθητές να αντιληφθούν ότι όταν το αίμα μεταφέρει «πολύ οξυγόνο» το ΣΥΜΒΟΛΙΖΟΥΜΕ με κόκκινο, ενώ όταν έχει άχρηστες ουσίες, κυρίως διοξείδιο του άνθρακα από τους ιστούς το ΣΥΜΒΟΛΙΖΟΥΜΕ με μπλέ.

7) Προσέξτε ότι και στο πρόπλασμα και στο λογισμικό τα αγγεία έχουν δυο χρώματα. Ποια είναι αυτά τα χρώματα;..... και

Συζήτηση

8) Αφού ΞΑΝΑΑΚΟΥΣΟΥΜΕ τα «ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ», συμπληρώστε:

Το αίμα μεταφέρει και χρήσιμες ουσίες σε όλους τους ιστούς του σώματος και ταυτόχρονα απομακρύνει τις άχρηστες ουσίες.

Συζητείστε μεταξύ σας α) ποιες είναι αυτές οι άχρηστες ουσίες και β) γιατί

χρησιμοποιούμε δυο χρώματα για τα αγγεία.

Τώρα ας δούμε που κατέληξε η κάθε ομάδα.

Παρακάτω ανακαλούμε τα βιώματά τους ώστε να επισημανθεί ότι το αίμα από τα κύτταρα των ιστών ΔΕΝ είναι μπλε απλά το συμβολίζουμε με μπλε και να αποφευχθεί η παρανόηση.

9) Όταν σας παίρνουν αίμα για εξετάσεις αυτό είναι από αγγείο που κουβαλάει τις άχρηστες ουσίες από τα κύτταρα των ιστών. Τι χρώμα έχει;

Προβάλουμε το **Μηχανή του σώματος → συστήματα → κυκλοφορικό → αίμα → αιμοφόρα αγγεία**

Η παρακάτω ερώτηση είναι πολύ σημαντική για το στόχο3 (να γνωρίσουν οι μαθητές τη λειτουργία των αιμοφόρων αγγείων, να διαπιστώσουν τις διαφορές τους, και να μπορούν να κάνουν υποθέσεις ώστε να αιτιολογήσουν αυτές τις διαφορές. (Γιατί οι αρτηρίες έχουν παχιά τοιχώματα, γιατί οι φλέβες έχουν βαλβίδες κλπ).

Η ερώτηση 10 υπογραμμίζει τον «ορισμό» των τύπων των αιμοφόρων αγγείων. Αυτός θα οδηγήσει και στις «λογικές» αιτίες των διαφορών τους και στην άρση των παρανοήσεων ΣΤ και Ζ

Κάθε προβολή συνοδεύεται και από συζήτηση.

10) Τώρα συμπληρώστε τη πρώτη γραμμή του πίνακα για τη ροή του αίματος στα αιμοφόρα αγγεία. Αυτός είναι και ο ορισμός των διαφόρων ειδών αιμοφόρων αγγείων.

Διαλέγουμε στο λογισμικό από τα αιμοφόρα αγγεία τις «**Αρτηρίες**».

Στις παρακάτω ερωτήσεις (11,12,13) η συζήτηση που ακολουθεί γίνεται για να δοθεί έμφαση στο ότι οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ των αγγείων δεν είναι αυθαίρετες αλλά έχουν «λογική εξήγηση». Με την κατανόηση των αιτιών ο μαθητής οδηγείται ίσως και στην «πρόβλεψη» για μερικά χαρακτηριστικά για τα τριχοειδή στην ερ 13. Έτσι εισάγονται σε ένα πιο «συνδυαστικό» τρόπο σκέψης.

11) Συμπληρώστε τη στήλη του πίνακα για τις αρτηρίες και συζητείστε μεταξύ σας τι εξυπηρετεί κάθε χαρακτηριστικό των αρτηριών.

Οι ομάδες κοινοποιούν τις απόψεις τους στη τάξη.

Ζητούμε από τους μαθητές να δείξουν κεντρικές αρτηρίες στο πρόπλασμα ώστε να προχωρήσουμε σε τριδιάστατη απεικόνιση και να γίνει συσχετισμός μεγεθών και θέσεων των αρτηριών στο ανθρώπινο σώμα

Μετά διαλέγουμε να προβάλουμε από το λογισμικό από τα αιμοφόρα αγγεία τις «**Φλέβες**»

12) Συμπληρώστε τη στήλη του πίνακα για τις φλέβες και συζητείστε μεταξύ σας τι εξυπηρετεί κάθε χαρακτηριστικό των φλεβών.

Οι ομάδες κοινοποιούν τις απόψεις τους στη τάξη.

Ζητούμε από τους μαθητές να δείξουν κεντρικές φλέβες στο πρόπλασμα.

13) Τώρα που συζητήσαμε κάποιες αιτίες για τα χαρακτηριστικά των αρτηριών και των φλεβών ας προσπαθήσουμε να μαντέψουμε:
Τα τριχοειδή αγγεία περνάνε δίπλα από κάθε κύτταρο. Από τα τοιχώματά τους περνάει το οξυγόνο στα κύτταρα. Επίσης από τα κύτταρα περνάει το διοξείδιο του άνθρακα μέσα στα τριχοειδή αγγεία. Με αυτές τις πληροφορίες συζητείστε στην ομάδα και συμπληρώστε τη στήλη για τα τριχοειδή αγγεία.

	ΑΡΤΗΡΙΕΣ	ΦΛΕΒΕΣ	ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ
Ροή αίματος			
Πάχος τοιχώματος			
Ελαστικότητα			
Διάμετρος			
Βαλβίδες;			
Συνήθως μεταφέρουν αίμα πλούσιο σε			

Μετά προβάλουμε από το λογισμικό από τα αιμοφόρα αγγεία τα «**Τριχοειδή αγγεία**». Οι μαθητές ελέγχουμε την ορθότητα των απαντήσεών τους.

2^η διδακτική ώρα

Η διδασκαλία ξεκινάει με ερώτηση πάνω στη καθημερινή τους ζωή και επεκτείνεται πάνω σε αυτήν. Οι ερωτήσεις 1,2,3,4 συζητιούνται από όλες τις ομάδες και τη τάξη πριν προχωρήσουμε στην 5.

Με τις ερωτήσεις οι μαθητές προβληματίζονται, ανακαλούν προσωπικές τους εμπειρίες, υποθέτουν, συνδυάζουν τις πληροφορίες με τις εμπειρίες τους, συμπεραίνουν.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ή ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ που καθοδηγούν τη Διδασκαλία)

1)Τι συμβαίνει στην αναπνοή σας όταν τρέχετε;

.....

2)Τι συμβαίνει στο ρυθμό με τον οποίο χτυπάει η καρδιά σας όταν τρέχετε;.....

3)Όταν τρέχετε τι πρέπει να κάνουν οι μύες (κυρίως των ποδιών σας)

.....

4)Αυτή η έντονη κίνηση ισοδυναμεί με παραγωγή ενέργειας από τα κύτταρα.

Έχετε σκεφτεί ότι αυτή η μεγάλη παραγωγή ενέργειας από τα κύτταρα, συνδέεται και με την αυξημένη ανάγκη σε οξυγόνο; Γι' αυτό και έχουμε αυξημένο ρυθμό αναπνοής (λαχάνιασμα) (για να πάρουμε πολύ οξυγόνο από την ατμόσφαιρα).

Ποιος είπαμε ότι μεταφέρει το οξυγόνο στα κύτταρα;

Ας συζητήσουμε τι απαντήσατε στις ομάδες.

5)Άρα όταν γυμναζόμαστε χρειαζόμαστε πολύ οξυγόνο να φτάσει στα κύτταρα.

Τότε γιατί η καρδιά μας χτυπάει δυνατά και γρήγορα όταν τρέχουμε; (διάλεξε)

A) Γιατί η καρδιά καθαρίζει το αίμα από το διοξείδιο του άνθρακα και του δίνει οξυγόνο

B)Γιατί η καρδιά πρέπει να σπρώξει γρήγορα το αίμα που πήρε οξυγόνο από τους πνεύμονες στα κύτταρα του σώματος

Αφού συμπληρωθεί η ερώτηση 5 προχωρούμε στην ενασχόληση κάθε ομάδας με το λογισμικό, ή το πρόγραμμα και το βιβλίο σελ 67.

Με τη χρήση των εποπτικών μέσων οι μαθητές καθοδηγούνται στην άντληση πληροφοριών, ελέγχουν τις απόψεις τους. Όταν εργάζονται ομαδικά αξιοποιείται η ομαδοσυνεργατική μέθοδος διδασκαλίας. Η εναλλαγή των μέσων που χρησιμοποιούν δημιουργεί ενδιαφέρον.

Στην οθόνη του υπολογιστή που θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές έχουμε ήδη δύο παράθυρα, ένα με το λογισμικό της βιολογίας του ΠΙ και ένα με την εγκυκλοπαίδεια του ανθρώπινου σώματος (DK__MMBODY)(Μηχανή του Σώματος)

Οι ερωτήσεις 6-18 συμπληρώνονται από τις ομάδες ξεχωριστά κατά την μελέτη του λογισμικού και του προγράμματος και συζητούνται τελικά στη τάξη.

Ομάδα Α κάνει το ΔΡΑΣΗ 1 αρχικά για 15 λεπτά. Μετά πηγαίνει στο ΔΡΑΣΗ 2 για 15 λεπτά

Ομάδα Β κάνει το ΔΡΑΣΗ 2 αρχικά για 15 λεπτά. Μετά πηγαίνει στο ΔΡΑΣΗ 1 για 15 λεπτά

ΔΡΑΣΗ 1) Εξέτασε τις απόψεις σου για την ερώτηση 5 μελετώντας με την ομάδα σου το λογισμικό.

Μηχανή του σώματος → συστήματα → κυκλοφορικό → πώς λειτουργεί το σύστημα

Δείτε το βίντεο «**Αιματική ροή**» και απαντήστε στις ερωτήσεις 6-15 (όσες μπορείτε ή όσες δεν απαντήσατε ακόμη)

Τώρα πηγαίνει με την ομάδα σου στο δεύτερο παράθυρο (στο λογισμικό Βιολογίας του ΠΙ)

Κεντρική σελίδα → κυκλοφορία ουσιών → ανατομία της καρδιάς

Χτύπησε και ανακάλυψε τον αριστερό κόλπο, την αριστερή κοιλία, τον δεξιό κόλπο, τη δεξιά κοιλία.

Πήγαίνει στην επόμενη σελίδα «**Κυκλοφορία αίματος στη καρδιά**» και παρακολούθησε τη «**σταδιακή κίνηση**». Απαντήστε στις ερωτήσεις 16-18

ΔΡΑΣΗ 2) Εξέτασε τις απόψεις σου για την ερώτηση 5 μελετώντας με την ομάδα σου το βιβλίο σελ 67 χρησιμοποιώντας και το ανθρώπινο πρόπλασμα. Απαντήστε στις ερωτήσεις 6-15 (όσες μπορείτε).

Στο πρόπλασμα προσέξτε καλά τους κόλπους και τις κοιλίες της καρδιάς.

Ερωτήσεις 6-15 Κυκλοφορία του αίματος

6) Το κυκλοφορικό σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από δύο τμήματα

Το πρώτο προσλαμβάνει οξυγόνο από τους

Αυτό το τμήμα ονομάζεται μικρή κυκλοφορία.

Το δεύτερο μεταφέρει το οξυγόνο στα κύτταρα όλου του υπόλοιπου σώματος

Αυτό το τμήμα ονομάζεται μεγάλη κυκλοφορία

7) Υπάρχει μία μεγάλη αρτηρία που μεταφέρει αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα και φτωχό σε οξυγόνο. Πως ονομάζεται αυτή η αρτηρία;

8) Αυτή η αρτηρία βρίσκεται μεταξύ της καρδιάς και του

9) Γιατί ονομάζεται αρτηρία αφού μεταφέρει αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα και φτωχό σε οξυγόνο;

10) Υπάρχει μία μεγάλη φλέβα που μεταφέρει αίμα πλούσιο σε οξυγόνο. Πως ονομάζεται αυτή η φλέβα;

11) Αυτή η φλέβα βρίσκεται μεταξύ της καρδιάς και του

12) Γιατί ονομάζεται φλέβα αφού μεταφέρει αίμα πλούσιο σε οξυγόνο;

13) Το αίμα που είναι πλούσιο σε οξυγόνο μεταφέρεται από τη καρδιά σε όλο το υπόλοιπο σώμα μέσα στις

14) Αυτές διακλαδίζονται στα αγγεία. Από τα λεπτά τοιχώματα των αγγείων αυτών το οξυγόνο περνάει από το αίμα στα κύτταρα και το διοξείδιο του άνθρακα περνάει από τα κύτταρα στο αίμα.

15) Το αίμα που είναι φτωχό σε οξυγόνο και περιέχει πολύ διοξείδιο του άνθρακα, γυρνάει στη καρδιά μέσω των

Ερωτήσεις 16-18 Λειτουργία της καρδιάς:

16) Το αίμα μπαίνει στη καρδιά πάντα από τους

17) Το αίμα βγαίνει από τη καρδιά πάντα από τις (αυτές έχουν την ικανότητα να σπρώχνουν το αίμα με δύναμη.)

18) Το αίμα που είναι φτωχό σε οξυγόνο πρέπει να πάει στους πνεύμονες να πάρει οξυγόνο. Αλλά δεν έχει αρκετή δύναμη και πρέπει να περάσει από τη καρδιά για να το σπρώξει στους πνεύμονες.

Το φτωχό σε οξυγόνο αίμα μπαίνει στη καρδιά από τον κόλπο και προχωράει στην κοιλία. Από εκεί η καρδιά σπρώχνει το αίμα στους πνεύμονες. Το αίμα εκεί αφήνει το διοξείδιο του άνθρακα και παίρνει οξυγόνο. Από τους πνεύμονες το αίμα πλούσιο σε οξυγόνο πρέπει να πάει στα κύτταρα, αλλά δεν έχει αρκετή δύναμη, γι' αυτό περνάει από τη καρδιά. Το αίμα πλούσιο σε οξυγόνο μπαίνει στη καρδιά από τον κόλπο, προωθείται στην κοιλία και από εκεί σπρώχνεται με δύναμη μέσω των αρτηριών σε όλο το σώμα.

3η διδακτική ώρα

Τα δυο προηγούμενα μαθήματα ήταν αρκετά εντατικά. Σε αυτό το μάθημα γίνεται μια πιο χαλαρή παρουσίαση χωρίς ΦΕ και αφήνουμε χρόνο για συζήτηση. Η μη χρήση ΦΕ έγινε για να μη βαρεθούν οι μαθητές τη ίδια διαδικασία κάθε φορά. Όμως ένα ΦΕ που ακολουθεί τη ροή των δραστηριοτήτων και των συζητήσεων που περιγράφονται παρακάτω είναι εύκολο να δημιουργηθεί. Παρόλα αυτά όμως προτιμώ να μη χρησιμοποιήσω ΦΕ γιατί στο μάθημα αυτό έχουμε πιο «ζωντανή» «θεατρική» «επιμελώς αυθόρμητη» παρουσίαση και χρησιμοποιούνται πολλά στοιχεία από τη θεατρικές τέχνες.

Αρχικά η διδασκαλία ξεκινά με αυτοσχδιασμό πάνω σε ένα πραγματικό γεγονός της «σχολικής επικαιρότητας» που φάνηκε να κινεί το ενδιαφέρον των μαθητών:

«Ο Μάκης στο διάλειμμα δάγκωσε δυνατά ένα συμμαθητή του.» (Και το έκανε ακριβώς την εβδομάδα που θα εξετάζαμε τα συστατικά του αίματος!) Μέσα στη τάξη επικρατεί αναταραχή και η καταγγελία-καταπέλτης από τους συμμαθητές του συνοδεύεται από έκπληξη και γέλια! Να(!) η καταπληκτικότερη ευκαιρία να παρουσιάσω τα στάδια μια πληγής και να εξερευνήσουμε με τους μαθητές το ρόλο των λευκών αιμοσφαιρίων και των αιμοπεταλίων, με τη βοήθεια του λογισμικού DK_MMBODY. (στο «πήξη του αίματος»). Και όλα αυτά μετά από μια θεατρική διφορούμενη αντίδραση- «Ξέρεις τι έκανες Μάκη!!!... Ελάτε να δούμε στο λογισμικό τι έκανε ο Μάκης!»

Στο «ευκαιριακό» και στο «επίκαιρο» ο εκπαιδευτικός μπορεί να διακρίνει την «ευκαιρία» να συνδέσει τις γνώσεις με το συναισθηματικό κόσμο των μαθητών και να απευθυνθεί και σε άλλα είδη νοημοσύνης πέραν της μαθηματικής (διαπροσωπική, νατουραλιστική). Η απόκριση των μαθητών με προέτρεψε την επόμενη χρονιά να ξαναχρησιμοποιήσω το (πλαστό πια) γεγονός σαν να είχε μόλις γίνει με τα ίδια εντυπωσιακά αποτελέσματα.

Η γλώσσα του σώματος και οι εναλλαγές στο τόνο της φωνής είναι πολύ σημαντικά σε αυτό το σημείο. Στην αρχή ο αυστηρό τόνος και η συνοφρυωμένη όψη δείχνουν ότι ετοιμαζόμαστε με στυλ Διονύση Παπαγιαννόπουλου να επιπλήξουμε το θύτη. «Ξέρεις

τι έκανες Μάκη!!!» Οι μαθητές συστέλλονται κάπως από τον απειλητικό τόνο του καθηγητή, οποίος όμως συνεχίζει σε εντελώς διαφορετικό τόνο: «Ελάτε να δούμε στο λογισμικό τι έκανε ο Μάκης Να τι θα μπορούσες να είχες προκαλέσει εάν το δάγκωμα ήταν λίγο πιο δυνατό:» και εκεί προβάλλουμε το λογισμικό. Οι μαθητές ανακουφίζονται, σχεδόν το θεωρούν αστειό να «τα γυρίζουμε όλα στην επιστήμη», αλλά σίγουρα έχουμε διεγείρει το ενδιαφέρον τους. Χωρίς να ασχοληθούμε καθόλου με την ηθική πλευρά του θέματος, προκαλούμε τον θύτη να αναγνωρίσει με τη βοήθεια του λογισμικού DK_MMBODY τις μικροσκοπικές συνέπειες της πράξης του.

Προβάλλουμε λοιπόν στον βιντεοπροβολέα το λογισμικό

DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Πως πήζει το αίμα → στάδιο 1, 2 και 3

Είναι μια σειρά σχεδίων με σκοπό τη χρονική αναπαράσταση της διαδικασίας της πήξης του αίματος κατά τη δημιουργία μιας πληγής (το δάγκωμα στην περίπτωση μας).

Από το στάδιο 1 μπορούμε σύντομα να αναγνωρίσουμε τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια, αλλά εστιάζουμε την προσοχή στα αιμοπετάλια.

Το στάδιο 2 περιέχει και μια πολύ ενδιαφέρουσα φωτογραφία «ενεργοποιημένων αιμοπεταλίων» σε αντιδιαστολή με τα «ανενεργά αιμοπετάλια» που φαίνονται στο

DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Από τι αποτελείται το αίμα → αιμοπετάλια → ανενεργά αιμοπετάλια.

Ολοκληρώνοντας αντιλαμβανόμαστε τη σημασία των αιμοπεταλίων στο σταμάτημα της αιμορραγίας και στο κλείσιμο της πληγής.

Στο στάδιο 2 επίσης παρατηρούμε την «επιθετική κίνηση» των λευκών αιμοσφαιρίων για τα οποία το στάδιο 3 περιέχει την πληροφορία «καταστρέφουν τα βακτήρια». Στο σημείο αυτό συζητούμε την σημαντική λειτουργία των λευκών αιμοσφαιρίων. «Να πως προσπαθήσει να αμυνθεί ο οργανισμός του μαθητή που δάγκωσε στα μικρόβια που μπήκαν στη πληγή του!» Δείχνουμε τη φωτογραφία **DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Πως πήζει το αίμα-στάδιο 2 → μεταναστευτικά λευκά αιμοσφαίρια.**

Δείχνουμε και τις φωτογραφίες **DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Από τι αποτελείται το αίμα → λευκά αιμοσφαίρια → (φωτό)λεμφοκύτταρα/ (φωτό)ουδετερόφιλα/ (φωτό)μονοκύτταρα.** Επισημαίνοντας στους μαθητές ότι θα βρουν αυτές τις ονομασίες σε γενικές αίματος χωρίς όμως να επιμένουμε ούτε στο να μάθουν τις ονομασίες ούτε στο ρόλο κάθε κατηγορίας ξεχωριστά.

Μετά μπορούμε να επιστήσουμε την προσοχή στους μαθητές εάν πρόσεξαν στις αναπαραστάσεις εάν υπήρχε κάτι «κόκκινο» (στο χρώμα που γνωρίζουμε ότι είναι το αίμα μας). Σίγουρα προσέχουν τα δισκοειδή κύτταρα με το κόκκινο χρώμα και την ένδειξη «ερυθρά αιμοσφαίρια». Επισημαίνουμε τη σημασία της λέξης «ερυθρός», ιδιαίτερα στους μαθητές που δεν έχουν τα ελληνικά ως τη γλώσσα που χειρίζονται καλύτερα.

Προβάλλουμε την εικόνα **DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Από τι αποτελείται το αίμα → ερυθρά αιμοσφαίρια «επιλέγουμε» → κύτταρα που μεταφέρουν οξυγόνο**

Κάνουμε τη σχετική συζήτηση για το ρόλο των ερυθρών και ιδιαίτερα επισημαίνουμε ότι αυτά μεταφέρουν και το οξυγόνο αλλά και το διοξείδιο του άνθρακα.

Προβάλλουμε το βίντεο στην πάνω δεξιά γωνία **DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Από τι αποτελείται το αίμα → ερυθρά αιμοσφαίρια** και

επισημαίνουμε τον μεγάλο αριθμό αλλά και την ικανότητα των ερυθρών αιμοσφαιρίων να χωρούν μέσα στα πολύ λεπτά τριχοειδή αγγεία.

Τελικά αντιλαμβανόμαστε ότι το αίμα δεν αποτελείται από ένα μόνο συστατικό αλλά είναι ένα αρκετά πολύπλοκο σύνολο συστατικών που το καθένα είναι πολύ σημαντικό.

Ναι αλλά το αίμα είναι υγρό. Μέσα σε τι κυκλοφορούν όλα αυτά τα κύτταρα;

Προβάλλουμε **DK_MMBODY → κυκλοφορικό σύστημα → Αίμα → Από τι αποτελείται το αίμα → πλάσμα**

Επισημαίνουμε ότι είναι κυρίως νερό και σχεδόν άχρωμο άρα «δεν είναι αυτό που δίνει χρώμα στο αίμα». Θυμίζουμε ότι στο πλάσμα μεταφέρονται πολλές θρεπτικές ουσίες που απορροφούνται στο λεπτό έντερο. (Σύνδεση με το πεπτικό σύστημα, στόχος 6)

Ολοκληρώνουμε την ώρα επιστρέφοντας στο αρχικό έναυσμα: «Να λοιπόν τι συμβαίνει όταν τραυματιζόμαστε και τρέχει αίμα» Η χρήση «σχολικής επικαιρότητας» και αυτοσχεδιασμού πάνω σε αυτή είναι μια διδακτική πρακτική που προκαλεί την έντονη συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Συνήθως υπάρχει χρόνος και παίζουμε όλοι μαζί το παιχνίδι του λογισμικού του ΠΙ με το ταξίδι του ερυθρού αιμοσφαιρίου. Το παιχνίδι αυτό μπορεί να προετοιμάσει για την επόμενη ώρα με το θεατρικό δρώμενο και να βοηθήσει στην αξιολόγηση (και αυτοαξιολόγηση των μαθητών).

4^η διδακτική ώρα

Καινοτόμα μαθησιακή δράση: Θεατρικό παιχνίδι στη Βιολογία

Έχοντας ολοκληρώσει το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου για μια καλή επανάληψη και έμμεση αξιολόγηση εκτελέσαμε ένα θεατρικό δρώμενο.

Στο θεατρικό τέσσερις μαθητές ανέλαβαν τους ρόλους των ερυθρών αιμοσφαιρίων, ένας γεροδεμένος της καρδιάς, αρκετοί τους ρόλους κυττάρων και άλλοι δύο των πνευμόνων. Οι μαθητές εξηγούσαν ποιοι είναι, τι κάνουν και γιατί το κάνουν και το σχολικό εργαστήριο έγινε το σώμα, με διαδρομές ανάμεσα στα θρανία που ήταν οι φλέβες και με καθίσματα που έγιναν βαλβίδες κλπ. Για να παίξουν όλοι οι μαθητές επαναλαμβάνουμε 2-3 φορές.

Ο συνδυασμός της διδασκαλίας με τη χρήση ΤΠΕ με το θεατρικό δρώμενο εξασκεί την αφαιρετική ικανότητα και τη φαντασία των μαθητών. Ο μαθητής παίρνοντας στοιχεία από μια αναπαράσταση δημιουργεί την δική του αναπαράσταση. Ήταν από τις πιο διασκεδαστικές στιγμές της χρονιάς, αλλά και ένας τρόπος οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν τι δεν κατάλαβαν «εν δράση», να αξιολογήσουν τον εαυτό τους, να διορθώνουν ο ένας τον άλλον με γέλια. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές εισάγονται σε μια διαδικασία μοντελοποίησης που όπως αναφέρθηκε πιο πάνω απαιτεί ουσιαστική αναγνώριση των βασικών σημείων της λειτουργίας του κυκλοφορικού ώστε αυτά να αποτελέσουν το σενάριο του θεατρικού. Με την «απόδοση-επίδοσή» του θεατρικού του ρόλου ο μαθητής εμπλέκεται σε διαδικασίες αναστοχασμού, και αναπτύσσει μεταγνωστικές δεξιότητες.

Προστιθέμενη αξία από τη χρήση ΤΠΕ

Στο προτεινόμενο σενάριο διδασκαλίας του κυκλοφορικού συστήματος η χρήση ΤΠΕ είναι ουσιαστικής σημασίας διότι τα λογισμικά και οι προσομοιώσεις

A) Έχουν τη δυνατότητα να εισέλθουν σε πολλαπλά επίπεδα μέσα στο σώμα.

Β) Έχουν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες και ρεαλιστικές φωτογραφίες και αναπαραστάσεις των αγγείων.

Γ) Η αναπαραγωγή της ροής του αίματος δεν μπορεί να γίνει αποτελεσματικά με κανένα «στατικό μέσο» όπως φωτογραφίες βιβλίου, ή με μόνο χρήση προπλάσματος, αλλά χρειάζεται τη κίνηση που διαθέτουν οι προσομοιώσεις των ΤΠΕ. Στη διδασκαλία της ροής του αίματος η χρήση του προπλάσματος δεν προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα παρά μόνο ένα αλλά αρκετά σημαντικό: την εξοικείωση με τις πολλαπλές αναπαραστάσεις (διδιάστατη αναπαράσταση στο λογισμικό με τριδιάστατη στο πρόπλασμα).

Δ) Καθώς είναι δύσκολη κατανόηση της ροής του αίματος με απλή λεκτική περιγραφή τα ΤΠΕ ελαττώνουν σημαντικά το χρόνο κατανόησης και αφήνουν διαθέσιμο χρόνο για πιο δημιουργικές δραστηριότητες.

Ε) Ο συνδυασμός της χρήσης ΤΠΕ για τη ροή του αίματος με το θεατρικό δρώμενο εξασκεί την αφαιρετική ικανότητα και τη φαντασία των μαθητών. Ο μαθητής παίρνοντας στοιχεία από μια αναπαράσταση δημιουργεί την δική του αναπαράσταση.

Στ) Το βιβλίο δεν έχει ενδιαφέρον εποπτικό υλικό για τα συστατικά του αίματος. Οι εικόνες του λογισμικού που χρησιμοποιείται εδώ είναι πολύ ενδιαφέρουσες. Η χρήση ΤΠΕ εδώ είναι σημαντική γιατί το πρόπλασμα στην ενότητα του αίματος δεν προσφέρει τίποτε. Επιπλέον επειδή τα συστατικά του αίματος είναι ορατά μόνο με μικροσκόπιο, δεν αποτελούν μέρος από τις εμπειρίες των μαθητών. Έχουν ακούσει ασαφώς και συγκεχυμένα για ερυθρά αιμοσφαίρια, αλλά δεν έχουν δει συγκροτημένο εποπτικό υλικό και δεν έχουν κάνει προηγούμενη σύνδεση με το ρόλο του κάθε είδους κυττάρων

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ενότητα της ροής του αίματος έγινε με χρήση ΤΠΕ αρχικά σε 5 από τα 6 τμήματα της Α Γυμνασίου. Στο 6^ο τμήμα που δεν έγινε χρήση ΤΠΕ τα αποτελέσματα για την κατανόηση της ροής του αίματος ήταν τόσο απογοητευτικά (παρόλο που το τμήμα είχε πολλούς καλούς μαθητές) που στην επόμενη διδακτική ώρα επανέλαβα τη διδασκαλία της ροής του αίματος με χρήση ΤΠΕ.

7. Φύλλα Εργασίας (Ενσωματώθηκαν στην ενότητα 6)

8. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες – προτεινόμενες εργασίες -επέκταση

Το σενάριο αυτό είναι αρκετά ευέλικτο και μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα με την υλικοτεχνική υποδομή της τάξης το διαθέσιμο χρόνο και την ηλικία των μαθητών. Εύκολα μπορούν να προστεθούν παιγνίδια που υπάρχουν στο λογισμικό του ΠΙ τα οποία μπορούν να τα διαλέξουν τα παιδιά και έτσι να παίξουν ενεργό ρόλο στο σχεδιασμό του μαθήματος.

Επιπροσθέτως, οι περισσότερες δραστηριότητες της 1^{ης} και 3^{ης} ώρας μπορούν να γίνουν και σε διαδραστικό πίνακα. Εάν υπάρχει διαθέσιμο εργαστήριο υπολογιστών (ιδανικές συνθήκες) το σενάριο θα μπορούσε να τροποποιηθεί ώστε κάθε ομάδα να κάνει τη δική της πορεία με τη βοήθεια του ΦΕ. Επιπλέον, θα μπορούσε να εμπλουτιστεί και με τη χρήση διαδικτύου. Όμως θεωρώ τον εαυτό μου ήδη τυχερό που είχα βιντεοπροβολέα στη τάξη και μπορούσα κάθε μέρα να κουβαλάω το δικό μου φορητό υπολογιστή από το σπίτι (με συνέπειες στην υγεία της άρθρωσης του ώμου μου), επομένως διαλέγω να προτείνω ένα σενάριο σχετικά λιγότερο απαιτητικό σε υλικοτεχνική υποδομή.

9. Βιβλιογραφία – Πηγές

Gardner, Howard (1983), *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, Basic Books

Gardner, Howard (2000), *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*, Basic Books

Louis Rubin, *The Thinking Teacher: Cultivating Pedagogical Intelligence*, *Journal of Teacher Education* November 1989 vol. 40 no. 6 31-34

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο σενάριο αυτό παρουσιάστηκε η διδασκαλία της ενότητας του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου σε 3-4 ώρες. Κάθε διδακτική ώρα έχει σχεδιαστεί με διαφορετική οργάνωση της τάξης και αυτό διατηρεί το ενδιαφέρον των μαθητών και προσθέτει φρεσκάδα και ζωντάνια. Εκμεταλλευτήκαμε εκτεταμένα τα σημαντικά οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ που ειδικά για το σενάριο αυτό αναπτύσσονται στη σχετική παράγραφο. Και γενικά όμως, καθώς σε πολλά σχολεία (σίγουρα σε αυτά του νομού μας) ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών δεν έχει την ελληνική γλώσσα ως μητρική, τα ΤΠΕ αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό για να υπερβεί την τεράστια δυσκολία της ειδικής ορολογίας της Βιολογίας με τις πολύπλοκες (αλλά πλήρους νοήματος) λέξεις. Οι προσομοιώσεις και οι φωτογραφίες δίνουν εικόνα στο αντικείμενο (όργανο κλπ) και χρησιμοποιούν την οπτική μνήμη. Έτσι οι μαθητές συνδέουν την εικόνα με το όνομα και δεν χάνουν τη ροή του μαθήματος. Γενικά, η χρήση των λογισμικών και μόνο ως εναλλαγή από τον πιο παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας πιο θεωρητικών μαθημάτων, κινεί το ενδιαφέρον και εξάπτει τον ενθουσιασμό των μαθητών. Όμως δεν αρκούμαστε στη χρήση ΤΠΕ για την οπτικοποίηση ή την απλή άντληση πληροφοριών αλλά όπου είναι δυνατό τη συνοδεύουμε από επεξεργασία των πληροφοριών με κριτική σκέψη. Πιο σημαντικό: στο σενάριο αυτό οι ΤΠΕ συνδυάζονται και με άλλα εργαλεία και μεθόδους όπως θεατρικό παιχνίδι, χρήση επικαιρότητας, χιούμορ, προπλάσμάτων στη Βιολογία και κάθε εμπειρίας που δημιουργεί έντονα συναισθήματα. Η διδακτική πράξη δεν απευθύνεται μόνο στη λεκτική και τη μαθηματική νοημοσύνη, αλλά στοχεύει στην ενεργοποίηση και των υπολοίπων. Η μάθηση επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερα όταν συνδέεται με το συναισθηματικό κόσμο. Και για τη σύνδεση αυτή ο εκπαιδευτικός παίζει τον καταλυτικό ρόλο. Η εκπαιδευτική πράξη είναι μια σύνθετη λειτουργία που απαιτεί το μυαλό και τη ψυχή του εκπαιδευτικού. Τόσο σημαντική που τελευταία προστέθηκε και ως καινούργια νοημοσύνη. Σύμφωνα με τον Rubin η παιδαγωγική νοημοσύνη δεν έγκειται τόσο στο τι κάνει ο εκπαιδευτικός αλλά στο γιατί διαλέγει να το κάνει. Κανένα σενάριο λοιπόν και κανένα σύνολο οδηγιών δεν μπορεί να ζήσει έξω από τον εκπαιδευτικό. Τα αντανakλαστικά του παιδαγωγού σε κάθε πράξη του είναι αυτά που θα δώσουν ζωή και σε αυτό το σενάριο.