

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ: ΚΥΤΤΑΡΟΔΙΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΚΦΡΑΣΗ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «ΒΙΟΛΟΓΙΑ Α΄ & Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ»

1. Συνοπτική Παρουσίαση Σεναρίου

1.1 Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Κύκλος ζωής του κυττάρου: Κυτταροδιαίρεση και έκφραση γενετικού υλικού με χρήση του λογισμικού «Βιολογία Α΄ & Γ΄ Γυμνασίου» και διαδικτυακών εφαρμογών (applets, animations), καθώς και του προγράμματος Hot potatoes.

1.2 Δημιουργοί

Ιωαννίδης Θωμάς, Βιολόγος, καθηγητής Γενικού Λυκείου

Καλαθάκη Μαρία, δρ. Βιολόγος, καθηγήτρια Γενικού Λυκείου

Λαγουδάκη Ευαγγελία, Χημικός, καθηγήτρια Γενικού Λυκείου.

1.3 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Βιολογία: Κεντρικό δόγμα βιολογίας, αντιγραφή και έκφραση γενετικού υλικού, γενετικός κώδικας και χαρακτηριστικά του, κυταρική διαίρεση (μίτωση και μείωση).

1.4 Τάξεις στις οποίες μπορεί να απευθύνεται

Βιολογία Β΄ τάξης Λυκείου κυρίως, αλλά και στη Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου για περισσότερη εμβάθυνση.

1.5 Συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα

Προβλέπεται στο Α.Π. η διδασκαλία της ενότητας 4.2: Μοριακή γενετική (αντιγραφή, μεταγραφή, μετάφραση) και της ενότητας 4.3: Κυτταρική διαίρεση (Μίτωση, Μείωση)

Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από τέσσερα φύλλα εργασίας τα οποία ακολουθούν το πρότυπο «πρόβλεψη του φαινομένου, παρατήρηση του εκάστοτε φαινομένου με τη βοήθεια του λογισμικού και μέσω πολλαπλών αναπαραστάσεων (σε διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές), έλεγχος της ορθότητας της πρόβλεψης και εξήγηση των τυχόν αποκλίσεων, συμπεράσματα».

1.6 Γνωστικά προαπαιτούμενα

Σε ότι αφορά στις γνώσεις στη Βιολογία που προαπαιτούνται για την υλοποίηση του σεναρίου, κρίνεται απαραίτητο οι μαθητές να γνωρίζουν τη δομή και τις ιδιότητες των βιολογικών μακρομορίων, τις λειτουργίες βασικών κυτταρικών οργανιδίων και δομών και τις βασικές αρχές της κυτταρικής θεωρίας. Ποιο συγκεκριμένα, πρέπει να γνωρίζουν τη δομή της διπλής έλικας του DNA και τη συμπληρωματικότητα των αζωτούχων βάσεων καθώς και τα είδη του RNA. Επίσης, πρέπει να ξέρουν για την συμμετοχή των αμινοξέων στην πρωτοταγή δομή των πρωτεϊνών και για την εμπλοκή των ριβοσωμάτων στην πρωτεϊνοσύνθεση. Τέλος, το περιεχόμενο του πυρήνα, ο ρόλος του κυτταρικού σκελετού στην κυτταρική διαίρεση και η αρχή ότι «κάθε κύτταρο δημιουργείται από προϋπάρχον κύτταρο» πρέπει να αποτελούν τη γνωστική βάση πάνω στην οποία θα προστεθεί η καινούργια γνώση.

Αναφορικά με τις προαπαιτούμενες γνώσεις σε Τ.Π.Ε. οι μαθητές μπορούν να πραγματοποιήσουν και τα τέσσερα φύλλα εργασίας ακόμα και αν δεν έχουν ξαναεργαστεί με τα συγκεκριμένα λογισμικά, διότι τους δίνονται αναλυτικές πληροφορίες σε κάθε δραστηριότητα. Δεδομένου όμως ότι το λογισμικό «Βιολογία Α' & Γ' Γυμνασίου» είναι λογισμικό που δίνεται στα παιδιά από το Γυμνάσιο και είναι και αναρτημένο στη σελίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, τα περισσότερα παιδιά το έχουν χειριστεί ξανά στο παρελθόν και κάποια από αυτά το έχουν ήδη στους προσωπικούς υπολογιστές τους.

1.7 Οργάνωση της διδασκαλίας και απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Τα βέλτιστα αποτελέσματα θα επιτευχθούν όταν το μάθημα γίνει στην αίθουσα πληροφορικής. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και έναν βιντεο-προβολέα.

Οι μαθητές θα συγκροτήσουν ομάδες των 2 ή 3 ατόμων.

Θα μοιραστούν φωτοαντίγραφα των φύλλων εργασίας σε όλους τους μαθητές.

Τα προγράμματα που θα χρησιμοποιηθούν είναι: το λογισμικό «Βιολογία Α' & Γ' Γυμνασίου» που ανήκει στην **κατηγορία λογισμικών «Ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων - Συστήματα προσομοιώσεων»** και οι παρακάτω **εφαρμογές** από το διαδίκτυο:

http://nobelprize.org/educational/medicine/dna_double_helix/dnahelix.html

<http://www.youtube.com/watch?v=CcTayxEblio&feature=related>

<http://chemmac1.usc.edu/java/bases/basepairs.html>

http://www.cellsalive.com/cell_cycle.htm

καθώς και τα παρακάτω **video**:

<http://highered.mcgrawhill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/120076/micro04.swf::DNA%20Replication%20Fork>
http://www.youtube.com/watch?v=Q2Ba2cFAew&feature=player_embedded#at=18
<http://www.youtube.com/watch?v=DD3IQknCEdc>
<http://www.pbs.org/wgbh/nova/baby/divide.html>

1.8 Γενικοί στόχοι

- Η καλλιέργεια της κριτικής ικανότητας των μαθητών.
- Η υιοθέτηση, από τους μαθητές, του επιστημονικού τρόπου σκέψης και της επιστημονικής μεθοδολογίας (πρόβλεψη, συγκέντρωση - αξιοποίηση πληροφοριών από διάφορες πηγές- εξαγωγή συμπερασμάτων και επαλήθευση της αρχικής πρόβλεψης και ικανότητα γενίκευσης).
- Η εξάσκηση των μαθητών σε εκπαιδευτικά λογισμικά, η οποία θα επιτευχθεί μέσα από την πρακτική εφαρμογή στη διάρκεια των διδακτικών ωρών του σεναρίου, και η συνειδητοποίηση του γεγονότος πως οι υπολογιστές μπορούν να είναι χρήσιμοι και στις διαδικασίες μάθησης.

1.9 Ειδικό διδακτικό στόχοι:

- Η κατανόηση των διαδικασιών της αντιγραφής του DNA, της μεταγραφής και της μετάφρασης, καθώς και της μίτωσης και μείωσης. (στόχος που επιτυγχάνεται μόνο μέσα από τις πολλαπλές αναπαραστάσεις και προσομοιώσεις που προσφέρουν οι ΤΠΕ, δεδομένου ότι κανείς εκπαιδευτικός δεν είναι σε θέση να απεικονίσει στον πίνακα τόσο παραστατικά τις διαδικασίες αυτές)
- Η κατανόηση από τους μαθητές σε ποιο σημείο του κυττάρου (και σε ποιο οργανίδιο) γίνονται οι παραπάνω διαδικασίες
- Η ανακάλυψη όλων αυτών των ενζύμων που παίρνουν μέρος στις διαδικασίες της αντιγραφής και έκφρασης του γενετικού υλικού.
- Η κατανόηση των χαρακτηριστικών του γενετικού κώδικα (κώδικας τριπλέτας, καθολικός, μη επικαλυπτόμενος κ.λ.π.)
- Η συνειδητοποίηση από τους μαθητές ότι στο youtube αλλά και στο διαδίκτυο γενικότερα υπάρχουν πολλά βίντεο αλλά και άλλες εφαρμογές (κάποιες από αυτές τις έχουν φτιάξει συνομήλικοι μαθητές από άλλες χώρες), τα οποία μπορούν όχι μόνο να τους διασκεδάσουν αλλά και να τους διδάξουν.

1.10 Εκτιμώμενη διάρκεια

Τέσσερις διδακτικές ώρες για την εφαρμογή των τεσσάρων φύλλων εργασίας στην τάξη. Παράλληλα στα φύλλα εργασίας υπάρχουν δραστηριότητες, οι οποίες θα αναφερθούν αναλυτικά παρακάτω, οι οποίες προτείνεται να πραγματοποιηθούν στο σπίτι, αν ο χρόνος δεν επαρκεί. Οι δραστηριότητες αυτές, δηλαδή, λειτουργούν συμπληρωματικά, για καλύτερη αφομοίωση της γνώσης.

2. Περιγραφή απαιτούμενων διδακτικών ωρών

2.1 Διδακτική προσέγγιση

2.1.1 Θεωρητική προσέγγιση

Η χρήση των ΤΠΕ εξυπηρετεί ένα περισσότερο μαθητοκεντρικό τύπο μαθήματος εκτοπίζοντας, σε κάποιο βαθμό, τον παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό χαρακτήρα του εκπαιδευτικού μας συστήματος.

Ο σχεδιασμός των διδακτικών ενεργειών έγινε με γνώμονα την αρχή ότι η νέα γνώση πρέπει να χτίζεται πάνω σε προηγούμενες γνώσεις των μαθητών και να αποκτιέται μέσω βιωμάτων και εμπειριών. Αυτά τα βιώματα στο μάθημα της Βιολογίας συχνά είναι πολύ δύσκολο να αποκτηθούν καθώς το μικροσκόπιο, σαν όργανο παρατήρησης των βιολογικών συστημάτων, μάλλον έχει πολύ περιορισμένα όρια. Άλλωστε το μάθημα της Βιολογίας περιλαμβάνει πλήθος εννοιών και φαινομένων που συγγενεύουν περισσότερο με τον ίδιο μικρόκοσμο των ατόμων και μορίων που μελετά η Χημεία. Συνεπώς η χρήση προσομοιώσεων αποτελεί ανεκτίμητο παιδαγωγικό εργαλείο που επιτρέπει στο μαθητή να προσεγγίσει μόνος του τον άγνωστο κόσμο του κυττάρου, να νοιώσει ελεύθερος ότι μπορεί να τον εξερευνήσει και να ανακαλύψει πάλι μόνος του τις απαντήσεις. Στην όλη διαδικασία πρέπει να είναι καθοδηγητικός και διακριτικός ο ρόλος και η παρουσία του καθηγητή.

Το σενάριο βασίζεται ακριβώς στην εποικοδομητική προσέγγιση της γνώσης. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση η γνώση δεν μεταβιβάζεται και γίνεται παθητικά αποδεκτή αλλά εποικοδομείται ενεργά. Η εποικοδόμηση της γνώσης είναι μια ανατροφοδοτούμενη διαδικασία, όπου τα γνωστικά σχήματα που παρουσιάζονται διευθετούνται σε σχέση με το πόσο ταιριάζουν στην εμπειρία του μαθητή. Οι μαθητές αρχικά προετοιμάζονται από τον εκπαιδευτικό για το τι πρόκειται να επακολουθήσει ενεργοποιώντας έτσι το ενδιαφέρον τους. Στη συνέχεια καλούνται να προβλέψουν τα αποτελέσματα μιας υποθετικής κατάστασης. Ακολουθεί η δοκιμή και η επιβεβαίωση της υπάρχουσας γνώσης (ή αλλιώς, σε περίπτωση αρνητικού αποτελέσματος, καταλήγουμε σε γνωστική σύγκρουση). Τέλος, οι μαθητές καταλήγουν σε συμπεράσματα, νέες ιδέες-απόψεις που τις συσχετίζουν με αυτά που μέχρι τώρα ήξεραν, συνειδητοποιώντας έτσι τη γνωστική πορεία της αλλαγής.

2.1.2 Μεθοδολογική προσέγγιση

Όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο τη σχετική με την οργάνωση της διδασκαλίας οι μαθητές θα εργαστούν με Η/Υ σε μικρές ομάδες των 2-3 ατόμων. Θα έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο και σε προεγκατεστημένα λογισμικά στον Η/Υ. Κατ' αυτόν τον τρόπο προάγεται η ομαδοσυνεργατική μάθηση αλλά και η αυτενέργεια των μαθητών. Οι μαθητές υπό την διακριτική καθοδήγηση του διδάσκοντα παίρνουν πρωτοβουλίες, ανταλλάσσουν ιδέες ανάλογα με τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους, εκμεταλλεύονται ελεύθερα τις πηγές και μαθαίνουν να εργάζονται μέσα στην ομάδα αναλαμβάνοντας ρόλους ανάλογα με τα ιδιαίτερες δεξιότητές τους. Ο συμμετοχικός – συνεργατικός χαρακτήρας της μάθησης σε συνδυασμό με τη χρήση των ΤΠΕ και των φύλλων εργασίας διευκολύνει την κατανόηση του αόρατου μικρόκοσμου του κυττάρου και ακόμα περισσότερο των σύνθετων λειτουργιών της έκφρασης του γενετικού υλικού. Έτσι, παράλληλα με την καλλιέργεια ενός κλίματος αμοιβαίου σεβασμού μεταξύ των μελών της ομάδας, οι μαθητές ενεργοποιούν την αναλυτική και συνθετική σκέψη, μαθαίνουν στη χρήση συμβόλων και μοντέλων για την περιγραφή των βιοχημικών διεργασιών και εξοικειώνονται γενικά με τις ΤΠΕ.

Τέλος, τα φύλλα εργασίας εκτός από πλοηγός του μαθητή στις δραστηριότητες λειτουργούν και σαν μέσο αξιολόγησης. Αφενός είναι απαραίτητα για την διαμορφωτική αξιολόγηση των μαθητών, δηλαδή ως μια συνεχής και καθημερινή αξιολογική διαδικασία στα πλαίσια της διδασκαλίας του μαθήματος της Βιολογίας, αφετέρου τα φύλλα εργασίας έχουν αυτοαξιολογική σημασία για τον διδάσκοντα ως προς την επίτευξη των στόχων της διδασκαλίας.

2.1.3 Διδακτική προσέγγιση με ΤΠΕ

Γενικά, η προστιθέμενη αξία του σεναρίου με τη χρήση ΤΠΕ μπορεί να συνοψιστεί στα παρακάτω σημεία:

- Συμβάλλει στην επίλυση πρακτικών προβλημάτων όπως η αδυναμία παρατήρησης των βιολογικών φαινομένων, η έλλειψη χρόνου, το μειωμένο ενδιαφέρον από τη μεριά μερικών μαθητών, τη διδασκαλία με δασκαλοκεντρικό χαρακτήρα κτλ.
- Πολύπλευρη ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών μέσω των ποικίλων οπτικών ερεθισμάτων και των πολλαπλών αναπαραστάσεων.
- Ενθάρρυνση του κλίματος ανοιχτού διαλόγου μέσα στην τάξη, καθώς με τα εργαλεία που προσφέρουν οι Τ.Π.Ε. οι μαθητές ανακαλύπτουν, εκπλήσσονται από τα ευρήματά τους, επιχειρηματολογούν, αμφισβητούν και αν χρειάζεται επαναλαμβάνουν τις δραστηριότητες των φύλλων εργασίας προκειμένου να στηρίξουν τις θέσεις τους ή για να διαπιστώσουν τη ορθότητα των απόψεων που διατυπώνουν οι συμμαθητές τους.
- Ευχερέστερη ανίχνευση των προαντιλήψεων και εναλλακτικών απόψεων των μαθητών.
- Ανάδειξη του επικοινωνιακού χαρακτήρα της διδασκαλίας και συστηματοποίηση της παρεχόμενης γνώσης.
- Καλύτερη κατανόηση των εννοιών του σχολικού βιβλίου.
- Ενίσχυση της απόκτησης δεξιοτήτων από τους μαθητές.
- Ανάπτυξη της κριτικής και συγκριτικής προσέγγισης των διαφόρων θεμάτων από τους μαθητές, αποφεύγοντας τη στείρα απομνημόνευση.
- Ανάδειξη του σύγχρονου πνεύματος και των τάσεων που επιτάσσουν τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών και του Διαδικτύου ως εργαλεία μάθησης.

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση του λογισμικού «Βιολογία Α΄ & Γ΄ Γυμνασίου» στο σενάριο μας έρχεται να δώσει λύσεις συμπληρώνοντας το βιβλίο με ερεθίσματα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών και καλύπτοντας τα δύσκολα και κάπως αφηρημένα σημεία των σχετικών ενοτήτων.

Οι ενότητες που θέλουμε να καλύψουμε αν και δεν είναι τελείως άγνωστες στους μαθητές, καθώς τις έχουν διδαχθεί και στη Γ΄ Γυμνασίου, περιέχουν αρκετές εννοιολογικές δυσκολίες αλλά και το αντικειμενικό εμπόδιο της μελέτης του μικρόκοσμου. Πρόκειται για θέματα που αποτελούν εξεταστέα ύλη και στη Βιολογία Θετικής Κατεύθυνσης της Γ΄ Λυκείου και επομένως υπάρχει το επιπρόσθετο ενδιαφέρον από τους μαθητές της Θετικής Κατεύθυνσης.

Οι διαδικασίες της αντιγραφής και της μεταγραφής του DNA παρουσιάζονται στο σχολικό βιβλίο με τον μάλλον «στεγνό» τρόπο της συνοπτικής περιγραφής, μέσω κειμένου φυσικά, των διαδικασιών αυτών και της απαρίθμησης κάποιων μορίων-ενζύμων που συμμετέχουν σε αυτές. Οι εικόνες είναι ελάχιστες και είναι πολύ δύσκολο για το μαθητή να προσδιορίσει τα φαινόμενα τοπολογικά (δηλαδή, σε ποια οργανίδια του κυττάρου λαμβάνουν χώρα) και το βασικότερο είναι αδύνατον να καταλάβει τη δυναμική και την

χρονική εξέλιξη αυτών των διεργασιών καθώς οι λίγες εικόνες του βιβλίου παρουσιάζουν μόνο ένα στιγμιότυπο για κάθε διαδικασία. Τέλος, δεν γίνεται συγκριτική παρουσίαση των διαδικασιών της αντιγραφής και της μεταγραφής προκειμένου να καταλάβει ο μαθητής ποια είναι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε διαδικασίας.

Το μάθημα που πραγματεύεται την μετάφραση του RNA παρουσιάζει ακόμα περισσότερες δυσκολίες. Εδώ έχουμε να κάνουμε με μια σύνθετη διαδικασία που ξεκινάει με το mRNA που εγκαταλείπει τον πυρήνα και πηγαίνει στα ριβοσώματα του Ενδοπλασματικού Δικτύου για να μεταφραστεί. Αυτό δεν φαίνεται σε καμία εικόνα του σχολικού βιβλίου. Επίσης, έχουμε τη συμμετοχή πολλών μορίων (όπως mRNA, tRNA, rRNA) και δομών (π.χ. ριβοσώματα) με ιδιαίτερους ρόλους το καθένα αλλά και νέων όρων, (όπως κωδικόνιο, αντικωδικόνιο κ.ά.) που κάνουν δύσκολη την κατανόηση από τη μεριά των μαθητών. Τέλος, η παρουσίαση των χαρακτηριστικών του γενετικού κώδικα να μην είναι πλήρης αλλά οι όροι που παρουσιάζονται χρήζουν οπωσδήποτε περαιτέρω επεξήγησης καθώς είναι εντελώς άγνωστοι στους μαθητές (π.χ. κώδικας τριαδικός, εκφυλισμένος, μη επικαλυπτόμενος κτλ.)

Τα μαθήματα που παρουσιάζουν την Μίτωση και τη Μείωση παρουσιάζονται στο σχολικό βιβλίο με περισσότερο αναλυτικό τρόπο και με αρκετές εικόνες-στιγμιότυπα των φάσεων του κάθε τύπου διαίρεσης. Παρόλα αυτά οι μαθητές και εδώ καλούνται να μάθουν μεγάλο όγκο καινούργιων όρων, να εντάξουν εννοιολογικά και στις δύο διαδικασίες τις παράλληλες αλλαγές που συμβαίνουν στο DNA (αντιγραφή, σχηματισμός αδελφών χρωματίδων, συμπύκνωση γενετικού υλικού, διαχωρισμός χρωμοσωμάτων), να κατανοήσουν τη διαφορά της πυρηνικής διαίρεσης από την κυτταροπλασματική διαίρεση, να μάθουν συγκριτικά τι συμβαίνει στα ζωικά και τι στα φυτικά κύτταρα. Πρόκειται για δύο λειτουργίες που δεν είναι υπερβολή να πούμε ότι αποτελούν τη βάση της ζωής καθώς εξυπηρετούν τη διαιώνιση (η Μείωση) και την ανάπτυξη (η Μίτωση) των οργανισμών και αξίζει να δωθεί η ευκαιρία στο μαθητή να δει «περισσότερο ζωντανά» τη δυναμική του ζωντανού κυττάρου.

Η βασική στρατηγική που ακολουθείται σε όλες τις δραστηριότητες είναι να αξιοποιηθούν από τους μαθητές οι δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ σαν εργαλείο μάθησης μέσα από μια λογική σειρά ενεργειών. Έτσι οι μαθητές παρακινούνται να κάνουν μια Πρόβλεψη, στη συνέχεια μέσω ΤΠΕ να αναζητήσουν την Επιβεβαίωση της πρόβλεψής τους και τέλος να καταλήξουν στα Συμπεράσματά τους.

Η επιλογή του λογισμικού «Βιολογία Α΄ & Γ΄ Γυμνασίου» κρίθηκε ως ιδανική για την επίτευξη των στόχων μας. Το λογισμικό αυτό είναι εύκολο στη χρήση του, με απλό μενού εντολών και πεπερασμένο αριθμό δραστηριοτήτων ομαδοποιημένων ανά ενότητα εξοικονομώντας έτσι πολύτιμο χρόνο (το μάθημα διδάσκεται 1 ώρα/εβδομάδα) σε μαθητή και καθηγητή. Το λογισμικό συμπληρώνεται με τη χρήση video και εφαρμογών (applets) από το Διαδίκτυο. Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται και αυτή με την αξιοποίηση των ΤΠΕ με τη χρησιμοποίηση του λογισμικού «Hot Potatoes» που παρέχει μια ποικιλία εντυπωσιακών και εύχρηστων τύπων αξιολόγησης (σταυρόλεξο, πολλαπλές επιλογές, αντιστοίχιση κ.ά.) που κάνουν τη διαδικασία της αξιολόγησης πιο ελκυστική στους μαθητές.

Συνολικά λοιπόν, με την προτεινόμενη οργάνωση της διδασκαλίας μέσω ΤΠΕ προσπαθούμε να αναδείξουμε τόσο την παιδαγωγική αξία των προσομοιώσεων όσο και γενικά των πολλαπλών απεικονίσεων ενός φαινομένου. Το αντικείμενο του μαθήματος προσεγγίζεται από πολλές πλευρές και με ποικιλία ερεθισμάτων στοχεύοντας στην ευαισθητοποίηση ενός ακροατηρίου ποικίλων ενδιαφερόντων και συχνά διαφορετικού γνωστικού υποβάθρου.

2.2 Το προτεινόμενο σενάριο

Η βασική διαδικασία και η οργάνωση της διδασκαλίας που ακολουθείται για το προτεινόμενο σενάριο συνοψίζεται στα παρακάτω σημεία:

- Έχει ως πυρήνα 4 φύλλα εργασίας στα οποία παρουσιάζεται η νέα γνώση μέσα από δραστηριότητες που ακολουθούν τη λογική σειρά: Πρόβλεψη→Επιβεβαίωση→ Συμπέρασμα→Αξιολόγηση.
- Κάθε ένα από τα φύλλα εργασίας αντιστοιχεί σε μια διδακτική ώρα και κάθε φύλλο εργασίας μοιράζεται σε κάθε μαθητή.
- Οι μαθητές εργάζονται με Η/Υ σε μικρές ομάδες των 2-3 ατόμων στην αίθουσα πληροφορικής ή σε αίθουσα πολυμέσων (εφόσον υπάρχει). Εναλλακτικά το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με χρήση βιντεοπροβολέα. Η εργασία σε ομάδες προσφέρει τα οφέλη της ομαδοσυνεργατικής μάθησης.
- Το βασικό λογισμικό που χρησιμοποιείται είναι το «Βιολογία Α΄ & Γ΄ Γυμνασίου». Πρόκειται για τύπο λογισμικού που εντάσσεται στη γενικότερη κατηγορία λογισμικών «Ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων - Συστήματα προσομοιώσεων» το οποίο μέσω του πλήθους εικόνων που περιέχει, των κινούμενων αναπαραστάσεων, κάποιων εφαρμογών και παιχνιδιών συμπληρώνει το σχολικό βιβλίο και βοηθάει τον διδάσκοντα να ξεπεράσει τις παιδαγωγικές δυσκολίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Τα λογισμικά είναι προεγκατεστημένα από τον διδάσκοντα σε κάθε Η/Υ.
- Παράλληλα προτείνεται η χρήση video (π.χ. από το Youtube) και εφαρμογών (applets) από το Διαδίκτυο. Οι περισσότεροι μαθητές είναι ήδη πολύ εξοικειωμένοι με αυτά τα μέσα, τα θεωρούν διασκεδαστικά και στο «πνεύμα της εποχής» ενώ η χρήση τους σχεδόν αυτόματα τους ενεργοποιεί για περαιτέρω αναζήτηση παρεμφερών video και εφαρμογών, από το Youtube ή από μηχανές αναζήτησης ιστοσελίδων, αντίστοιχα. Φυσικά, διασφαλίζουμε ότι υπάρχει σύνδεση στο Διαδίκτυο. Εναλλακτικά, τα αποθηκεύουμε σε κάποιο μέσω αποθήκευσης με τη χρήση σχετικών προγραμμάτων.
- Αρχικά, οι μαθητές παίρνουν σαφείς οδηγίες προκειμένου να κατανοήσουν τις απαιτήσεις και τη λογική του σεναρίου και στη συνέχεια να μπορούν να εργαστούν ελεύθερα χωρίς άλλες παρεμβάσεις από τον καθηγητή
- Διατυπώνουμε ένα ανοικτό ερώτημα-πρόβλημα ώστε να ενεργοποιηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Για παράδειγμα, «πώς διαιωνίζονται τα χαρακτηριστικά των κυττάρων;» ή «γιατί δεν μεταφέρεται το ίδιο το DNA στο οργανίδιο της πρωτεϊνοσύνθεσης;». Σκοπός είναι οι δραστηριότητες να μην γίνονται μηχανικά από τους μαθητές αλλά η αναζήτηση της απάντησης να γίνει προσωπική τους υπόθεση.
- Οι μαθητές καλούνται μέσα στον καθορισμένο χρόνο να παρακολουθήσουν κάποιο video ή κάποια κινούμενη αναπαραστάση και να απαντήσουν μαζί με τα μέλη της ομάδας τους σε κάποιες ερωτήσεις. Ο χρονικός περιορισμός αλλά και η άμιλλα μέσα στην ομάδα λειτουργούν θετικά για την αυξημένη συμμετοχή και συγκέντρωση των μαθητών στη διαδικασία. Για παράδειγμα, μια κινούμενη αναπαραστάση που δείχνει τη μετάφραση περιέχει πλήθος πληροφοριών για τα μόρια που εμπλέκονται (mRNA, tRNA κτλ.), τις δομές που γίνεται αυτή (ριβοσώματα), τη χρονική αλληλουχία των γεγονότων (έναρξη, επιμήκυνση, λήξη). Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα από μόνοι τους να «ξανατρέξουν» την εφαρμογή για να εντοπίσουν τις πληροφορίες που αρχικά τους διέφυγαν. Ο χρόνος που διατίθεται στους μαθητές

για να εργαστούν σε κάθε μια δραστηριότητα των φύλλων εργασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10-12 λεπτά.

- Τέλος, αφού εξοικειωθούν με τα λογισμικά και τους εξειδικευμένους επιστημονικούς ιστοχώρους, καλούνται να απαντήσουν ερωτήσεις ανάπτυξης και κλειστού τύπου προκειμένου να καταλήξουν στα τελικά τους συμπεράσματα και να επιβεβαιώσουν την ορθότητα των νεοαποκτηθέντων γνώσεών τους. Η αξιολόγηση των μαθητών γίνεται με τη χρησιμοποίηση του λογισμικού «Hot Potatoes» που παρέχει μια ποικιλία εντυπωσιακών και εύχρηστων τύπων αξιολόγησης (σταυρόλεξο, πολλαπλές επιλογές, αντιστοίχιση κ.ά.) που κάνει τη διαδικασία της αξιολόγησης πιο ελκυστική στους μαθητές και τους παρέχει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης αυξάνοντας το ενδιαφέρον και την προσήλωση τους.

3. Περιγραφή φύλλων εργασίας

1^ο Φύλλο Εργασίας: Η αντιγραφή του DNA

1^η Δραστηριότητα

Αρχικά οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σύντομα κάποιες ερωτήσεις που αφορούν στις ιδέες και γνώσεις που έχουν σχετικά με τη δομή και τη σύσταση του DNA. Με αυτόν τον τρόπο τους ωθούμε σε ένα προβληματισμό για την λογική με την οποία είναι δομημένο αυτό το μόριο (συμπληρωματικότητα αζωτούχων βάσεων, διπλή έλικα) που θα τους χρησιμεύσει σαν εφαλτήριο για τις επόμενες ερωτήσεις.

Στη συνέχεια τίθενται ερωτήσεις που θα λειτουργήσουν σαν προβλέψεις από τη μεριά των μαθητών για τον τρόπο με τον οποίο το DNA λειτουργεί ως γενετικό υλικό και πώς διαιωνίζεται η γενετική πληροφορία.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 6 λεπτά.

2^η Δραστηριότητα

Οι μαθητές καθοδηγούνται βήμα προς βήμα για τη χρήση του λογισμικού «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» η οποία είναι και η φάση της δοκιμασίας όπου μόνοι τους μέσω των εικόνων και προσομοιώσεων θα πρέπει να παρατηρήσουν, να κατανοήσουν και στη συνέχεια να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ουσιαστικά, αυτή η δραστηριότητα είναι σημαντική και για την εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση του λογισμικού. Έτσι, οι οδηγίες είναι σαφείς και ο χρόνος που θα πρέπει να τους διατεθεί κάπως μεγαλύτερος.

Συγκεκριμένα, τους ζητάμε να ανοίξουν την κεντρική σελίδα του λογισμικού «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» να επιλέξουν την ενότητα «Γενετική» και να δουν διαδοχικά τρεις διαφάνειες σχετικές με τον ρόλο και τη δομή των πρωτεϊνών. Οι ερωτήσεις που ακολουθούν στοχεύουν στην κατανόηση της σημασίας του DNA ως γενετικού υλικού των οργανισμών.

Στη συνέχεια, πάλι μέσα από το ίδιο λογισμικό οι μαθητές ανακαλύπτουν μια κινούμενη αναπαράσταση που περιέχει πληροφορίες για τη σύσταση και δομή του DNA. Έχουν έτσι την ευκαιρία να ελέγξουν την ορθότητα των ιδεών τους που εξέθεσαν στις ερωτήσεις της 1ης Δραστηριότητας.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 8 λεπτά.

3^η Δραστηριότητα

Πάλι με οδηγίες που αφορούν την περιήγησή τους στο λογισμικό «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» οι μαθητές ανακαλύπτουν μια σειρά διαδοχικών στιγμιότυπων που περιγράφουν την αντιγραφή, δηλαδή την κεντρική ιδέα του μαθήματος.

Ακολουθούν κάποιες ερωτήσεις εμπέδωσης της γνώσης που αποκόμισαν και στη συνέχεια καλούνται να μπουν στο Διαδίκτυο και να παρακολουθήσουν ένα video που αφορά στο ίδιο θέμα. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα προσέγγισης του ίδιου θέματος από πολλαπλές πηγές και μάλιστα με αυξανόμενη εμβάθυνση στις λεπτομέρειες της διαδικασίας της αντιγραφής. Πάλι με σύντομες ερωτήσεις ανάπτυξης αλλά και επιλογής της εικόνας που περιγράφει το σωστό μοντέλο της αντιγραφής οι μαθητές επιβεβαιώνουν αυτά που έμαθαν αλλά και παίρνουν μια γεύση από την πολυπαραγοντική πραγματικότητα των βιολογικών μοντέλων.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 6 λεπτά.

4^η Δραστηριότητα

Σε αυτήν την δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να μπουν σε μια διεύθυνση του Διαδικτύου και παίζοντας ένα παιχνίδι να προσπαθήσουν να αντιγράψουν με ακρίβεια ένα μόριο DNA. Το παιχνίδι μπορεί να αποδειχθεί αρκετά διασκεδαστικό καθώς θέλει ιδιαίτερη ικανότητα και ταχύτητα στο να μην γίνουν λάθη στο ζευγάρωμα των αζωτούχων βάσεων. Παίζοντας οι μαθητές ανακαλύπτουν τη σημασία της πιστότητας της αντιγραφής και παρακολουθώντας ακόμα ένα video στο Διαδίκτυο μαθαίνουν τον τρόπο με τον οποίο το κύτταρο επιδιορθώνει τα λάθη του.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 6 λεπτά.

5^η Δραστηριότητα

Μέσα από μια σειρά ερωτήσεων επιλογής οι μαθητές διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Εδώ έχουν την ευκαιρία να ελέγξουν την ορθότητα των αρχικών τους προβλέψεων και το ποσοστό αφομοίωσης των νέων γνώσεων. Χωρίς να υπάρχει το άγχος της προφορικής εξέτασης οι ερωτήσεις αυτές έχουν και αξία στη διαμορφωτική αξιολόγηση της συμμετοχής των μαθητών αλλά και της αυτοαξιολόγησης του ίδιου του διδάσκοντα.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 8 λεπτά.

6^η Δραστηριότητα

Με δεδομένο το περιορισμένο χρόνο της μιας διδακτικής ώρας αλλά και το γεγονός ότι τα παιδιά έχουν από παλαιότερα προμηθευτεί το λογισμικό «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» και έχουν οι περισσότεροι πρόσβαση στο Διαδίκτυο από το σπίτι τους τους προτείνονται μια σειρά από δραστηριότητες στο σπίτι. Παιχνίδι με το λογισμικό, εντυπωσιακές προσομοιώσεις σε επιλεγμένη ιστοσελίδα αλλά και αναζήτηση σχετικών εικόνων με αισθητική αξία στο Διαδίκτυο.

Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η αυτενέργεια των μαθητών, υποστηρίζονται οι μαθητές που έχουν αυξημένο ενδιαφέρον για το αντικείμενο της Βιολογίας και προβάλλεται η διαθεματική διάσταση του θέματος (DNA και ζωγραφική ή φωτογραφία, Βιολογία και Τέχνη).

2^ο Φύλλο Εργασίας: Έκφραση Γενετικού Υλικού

1^η Δραστηριότητα

Στην πρώτη δραστηριότητα των μαθητών ακολουθείται το τρίπτυχο: πρόβλεψη, παρατήρηση του φαινομένου σε προσομοίωση, επαλήθευση της πρόβλεψης, το οποίο εστιάζεται κυρίως στο ρόλο που διαδραματίζει το m-RNA. Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές αφού ανακαλέσουν γνώσεις που έχουν ήδη (από το 1^ο και 2^ο κεφάλαιο) σχετικά με το σημείο του κυττάρου όπου γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση καλούνται να προβλέψουν το ρόλο που διαδραματίζει το m-RNA για τη μεταφορά του γενετικού υλικού από τον πυρήνα στα ριβοσώματα καθώς και τον λόγο που το ίδιο το DNA δεν εξέρχεται από τον πυρήνα ώστε να μεταφέρει το ίδιο την πληροφορία στα ριβοσώματα.

Ακολουθώντας οι μαθητές ανοίγουν το πρόγραμμα «Βιολογία Γυμνασίου» και ακολουθώντας αναλυτικές πληροφορίες, πηγαίνουν στην «Γενετική» και μεταβαίνουν κατευθείαν στην 8η σελίδα με θέμα “Είδη και ρόλος RNA” όπου παρακολουθούν την προσομοίωση των λειτουργιών του κάθε μορίου RNA. Στη συνέχεια παρακολουθούν την προσομοίωση της διαδικασίας της Μεταγραφής και ελέγχουν τις απαντήσεις που έχουν ήδη δώσει πριν.

Στην 1η δραστηριότητα δε γίνεται συζήτηση για το ποιες απόψεις είναι σωστές ή λάθος. Αυτή η κρίση θα προκύψει από τη συζήτηση στην 6η δραστηριότητα.

Κατά τη γνώμη μου, όμως, είναι σκόπιμο ο καθηγητής εξαρχής να δώσει περίπου 12 λεπτά στους μαθητές για την πρώτη δραστηριότητα.

2^η Δραστηριότητα

Εδώ οι μαθητές καλούνται να παρακολουθήσουν ξανά με προσοχή την προσομοίωση της μεταγραφής του DNA, και να προσπαθήσουν να περιγράψουν οι ίδιοι με πιο τρόπο γίνεται η σύνθεση του RNA (δηλ. ποιο μόριο αντιγράφει, από ποιες βάσεις αποτελείται κ.λ.π). Και σε αυτή τη δραστηριότητα ο χρόνος που θα δοθεί δεν πρέπει να ξεπεράσει τα 8 λεπτά.

3^η Δραστηριότητα

Στην τρίτη δραστηριότητα ακολουθείται επίσης το τρίπτυχο: πρόβλεψη, παρατήρηση του φαινομένου σε προσομοίωση, επαλήθευση της πρόβλεψης, το οποίο εστιάζεται, όμως, αυτή τη φορά στο στάδιο της μετάφρασης. Οι μαθητές πρώτα καλούνται να προβλέψουν ότι ο γενετικός κώδικας είναι ένας κώδικας τριπλέτας, διότι οι δυνατοί συνδυασμοί 3 βάσεων δίνουν τον απαιτούμενο αριθμό για τα 20 αμινοξέα που έχουν βρεθεί ως συστατικά πρωτεϊνών ($4^3 = 64$). Αυτό το σημείο είναι ίσως λίγο δυσνόητο για τους μαθητές, συνεπώς πιθανώς να χρειαστεί η παρέμβαση του καθηγητή. Στη συνέχεια ακολουθεί η παρατήρηση της προσομοίωσης της διαδικασίας της Μετάφρασης και οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν ερωτήσεις σχετικά με τη διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης, το ρόλο του t-RNA, τα χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα, τα κωδικόνια έναρξης και λήξης κ.λ.π. Στη δραστηριότητα αυτή θα πρέπει να αφιερωθούν περίπου 12 λεπτά.

4^η Δραστηριότητα

Σε αυτή τη δραστηριότητα, η οποία αποδεικνύεται και η πιο διασκεδαστική για τους μαθητές, οι μαθητές παρακολουθούν ένα video, το οποίο είναι προτιμότερο ο καθηγητής

να έχει φροντίσει να το έχει τοποθετημένο πάνω στην επιφάνεια εργασίας, ώστε να μην χρειαστεί οι μαθητές να «εισέλθουν» στο youtube. Το video αυτό είναι μια καλή επανάληψη για όλο το μάθημα (Αντιγραφή, Μεταγραφή, Μετάφραση) δεδομένου ότι μιλάει για το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας. Πέρα από μια γενική ανασκόπηση του μαθήματος, το video μπορεί να βοηθήσει στην εκμάθηση των βασικών όρων της ενότητας αυτής στα Αγγλικά, ώστε ο μαθητής να έχει τη δυνατότητα μελλοντικά να διαβάσει και ξένη βιβλιογραφία ή πληροφορίες από το διαδίκτυο στα Αγγλικά. Ο χρόνος που θα δοθεί για τη δραστηριότητα αυτή δεν πρέπει να ξεπεράσει τα 10 λεπτά. Άλλωστε απ' ότι έδειξε και η εφαρμογή του συγκεκριμένου φύλλου εργασίας, οι περισσότεροι μαθητές παρακολουθούν ξανά το video αυτό στο σπίτι (και όσοι δεν έχουν συνδεση internet στο σπίτι, φροντίζουν να το αντιγράψουν από την επιφάνεια εργασίας).

5^η Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να γίνει και στο σπίτι, αν δεν επαρκεί ο χρόνος στην τάξη. Πρόκειται για ένα παιχνίδι (Παιχνίδι 7) της ενότητας «Γενετική», το οποίο βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν, κυρίως, τα 2 χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα : ότι πρόκειται για ένα κώδικα τριαδικό και εκφυλισμένο.

6^η Δραστηριότητα

Εδώ, ακολουθούν συγκεντρωμένα τα συμπεράσματα, τα οποία μπορούν οι μαθητές να τα συμπληρώσουν μέσα σε 2-3 λεπτά. Αν ο χρόνος επαρκεί, μπορεί να γίνει συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία αφενός θα διαπιστωθεί αν το μάθημα έχει γίνει κατανοητό από το σύνολο των μαθητών και αφετέρου θα γίνει μια μικρή ανακεφαλαίωση.

7^η Δραστηριότητα

Η έβδομη δραστηριότητα είναι μια εργασία για το σπίτι, την οποία αναμένεται να φέρουν σε πέρας οι μαθητές δείχνοντας αρκετό ζήλο! Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές διαπιστώνουν αφενός ότι περιοχές του διαδικτύου, όπως το youtube, μπορούν είναι χρήσιμες όχι μόνο για την ψυχαγωγία τους και αφετέρου ότι εφόσον ξέρουν κάποιους όρους της Βιολογίας στα Αγγλικά, μπορούν με ευκολία να κατανοήσουν την Αγγλική βιβλιογραφία.

3^ο Φύλλο Εργασίας: Η Μίτωση

1^η Δραστηριότητα

Η συγκεκριμένη ενότητα πραγματεύεται αρκετά σύνθετες και δυσνόητες έννοιες όπως τον κυτταρικό κύκλο, τα διάφορα επίπεδα συσπείρωσης του DNA και τα στάδια της μίτωσης.

Έτσι αρχικά, στη φάση της διατύπωσης εδραιωμένων αντιλήψεων και της πρόβλεψης, οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σύντομα κάποιες ερωτήσεις που αφορούν στα παρακάτω θέματα. Την κυτταρική διαίρεση όπως διατυπώνεται μέσα από την Κυτταρική Θεωρία, τις ποικίλες μορφές του DNA, τα δύο βασικά στάδια του κυτταρικού κύκλου (μεσόφαση και μίτωση) αλλά και τη διαιώνιση της γενετικής πληροφορίας κατά την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη των οργανισμών. Με αυτόν τον τρόπο τους ωθούμε σε ένα προβληματισμό για τον τρόπο που γίνεται η μίτωση αλλά και για την σημασία της.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 6 λεπτά.

2^η Δραστηριότητα

Οι μαθητές καθοδηγούνται βήμα προς βήμα για τη χρήση του λογισμικού «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» η οποία είναι και η φάση της δοκιμασίας όπου μόνοι τους μέσω των εικόνων και προσομοιώσεων θα πρέπει να παρατηρήσουν, να κατανοήσουν και στη συνέχεια να εξάγουν τα συμπεράσματά τους.

Τους ζητάμε να ανοίξουν την κεντρική σελίδα του λογισμικού «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» να επιλέξουν την ενότητα «Γενετική» και από τη σελίδα «Σχηματισμός χρωμοσωμάτων» να παρακολουθήσουν μια αναπαράσταση του σχηματισμού των χρωμοσωμάτων. Οι ερωτήσεις που ακολουθούν στοχεύουν στην συνειδητοποίηση της σημασίας της αναδίπλωσης του DNA μέσα στον πυρήνα του κυττάρου και του πακεταρίσματος ενός τεράστιου όγκου γενετικής πληροφορίας σε ένα τόσο μικρό χώρο.

Στη συνέχεια, οι μαθητές καλούνται να μπουν στο Διαδίκτυο και να παρακολουθήσουν μια εφαρμογή (applet) που παρουσιάζει τον κυτταρικό κύκλο και δείχνει την ποσοτική μεταβολή που υφίσταται το DNA στη μεσόφαση. Είναι βασικό κομμάτι της διδασκαλίας της συγκεκριμένης ενότητας η υπογράμμιση του διπλασιασμού του γενετικού υλικού (τα 2 νημάτια χρωματίνης γίνονται 4 και άρα τα 46 γίνονται 92 σε ένα ανθρώπινο κύτταρο).

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 7 λεπτά.

3^η Δραστηριότητα

Πάλι με οδηγίες που αφορούν την περιήγησή τους στο λογισμικό «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» οι μαθητές ανακαλύπτουν μια προσομοίωση που περιγράφει τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα στα διάφορα στάδια της μίτωσης.

Ακολουθούν κάποιες σύντομες ερωτήσεις εμπέδωσης της γνώσης που αποκόμισαν. Εδώ κρίνεται σκόπιμο να δωθεί περισσότερος χρόνος στους μαθητές να ξαναδούν αν χρειαστεί την προσομοίωση καθώς πρέπει μέσα σε λίγο χρόνο να συγκρατήσουν πολλά διαφορετικά γεγονότα και πολλούς καινούργιους όρους.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 7 λεπτά.

4^η Δραστηριότητα

Σε αυτήν την δραστηριότητα κινητοποιούμε την παρατηρητικότητα των μαθητών και την κριτική τους ικανότητα. Μέσω της παρουσίασης στο φύλλο εργασίας τεσσάρων εικόνων

καλούνται να εντοπίσουν βασικές διαφορές στη διαδικασία της μίτωσης στα ζωικά και στα φυτικά κύτταρα. Προϋπόθεση για την απάντηση των αντίστοιχων ερωτήσεων είναι η εκμάθηση των σταδίων της μίτωσης, κατά την προηγούμενη δραστηριότητα.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 7 λεπτά.

5^η Δραστηριότητα

Ζητείται από τους μαθητές να λύσουν ένα σταυρόλεξο που κατασκευάστηκε με το λογισμικό «Hot Potatoes» προκειμένου να ελέγξουν τι έμαθαν και να καταλήξουν στα τελικά τους συμπεράσματα για την διαδικασία με την οποία τα ευκαρυωτικά κύτταρα διαιρούνται και τη σημασία που έχει αυτή η διαδικασία για τους οργανισμούς. Η χρήση του σταυρόλεξου είναι ένας τελείως διαφορετικός τρόπος αξιολόγησης, εντυπωσιακός και διασκεδαστικός.

Με αυτόν τον τρόπο ελέγχουν την ορθότητα των αρχικών τους προβλέψεων και το ποσοστό αφομοίωσης των νέων γνώσεων. Χωρίς να υπάρχει το άγχος της προφορικής εξέτασης οι ερωτήσεις αυτές έχουν και αξία στη διαμορφωτική αξιολόγηση της συμμετοχής των μαθητών αλλά και της αυτοαξιολόγησης του ίδιου του διδάσκοντα.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 8 λεπτά.

6^η Δραστηριότητα

Με δεδομένο το περιορισμένο χρόνο της μιας διδακτικής ώρας αλλά και το γεγονός ότι τα παιδιά έχουν από παλαιότερα προμηθευτεί το λογισμικό «Βιολογία Α΄ και Γ΄ Γυμνασίου» και έχουν οι περισσότεροι πρόσβαση στο Διαδίκτυο από το σπίτι τους τους προτείνονται μια σειρά από δραστηριότητες στο σπίτι. Παιχνίδι με το λογισμικό και παρακολούθηση video μίτωσης με σύγχρονη τεχνική Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας στο Youtube.

Παρέχεται έτσι πρόσθετο υλικό για απασχόληση στους μαθητές που έχουν αυξημένο ενδιαφέρον για το αντικείμενο της Βιολογίας και τους παροτρύνουμε να αναζητήσουν και άλλα σχετικά videos μέσω του Youtube.

4^ο Φύλλο Εργασίας: Η Μείωση

1^η Δραστηριότητα

Στην πρώτη δραστηριότητα του Φύλλου Εργασίας, με την οποία γίνεται και το ξεκίνημα της διδασκαλίας, οι μαθητές ωθούνται στο να σκεφτούν και να εκφράσουν γνώμες και απόψεις που αναδεικνύουν την υπάρχουσα γνώση και πιθανόν παρανοήσεις, τις εναλλακτικές τους ιδέες. Η δραστηριότητα αυτή έχει καθοριστική σημασία στη διδασκαλία γιατί δίνει την αφορμή για συζήτηση, προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών στην αρχή της διδακτικής ώρας και ανασύρει την προϋπάρχουσα γνώση πάνω στην οποία θα οικοδομηθεί η νέα.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 5 λεπτά.

2^η Δραστηριότητα

Με τη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές μπορούν να απαντήσουν με βεβαιότητα την ερώτηση της 1^{ης} Δραστηριότητας με την οποία ξεκίνησε η διδασκαλία, αφού οι πίνακες που καλούνται να συμπληρώσουν εστιάζουν στον αριθμό των χρωμοσωμάτων και στην ποσότητα του DNA αρχέγονων (διπλοειδών) και ώριμων (απλοειδών) γεννητικών κυττάρων στην αρχή, κατά τη διάρκεια και στο τέλος της μείωσης.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 12 λεπτά.

3^η Δραστηριότητα

Στη Δραστηριότητα αυτή ζητείται από τους μαθητές να παρακολουθήσουν ένα επιστημονικό βίντεο σε μια ιστοσελίδα του διαδικτύου και να απαντήσουν σε ερωτήσεις οι οποίες απαιτούν, κατά την παρακολούθηση του βίντεο, να έχουν διακρίνει λεπτομέρειες και χαρακτηριστικά ώστε να είναι σε θέση να τα διαχωρίσουν, να τα ομαδοποιήσουν και να τα ταξινομήσουν σε συνοπτικούς πίνακες παρουσίασης. Το βίντεο επιπροσθέτως, τους παρέχει τη δυνατότητα να δώσουν έμφαση και στις δύο κυτταροδιαιρέσεις (μίτωση και μείωση) που παρουσιάζει εκ του παραλλήλου, και να παρατηρήσουν μορφολογικές και αριθμητικές διαφορές που παρουσιάζουν τα χρωμοσώματα στις επιμέρους φάσεις των κυτταροδιαιρέσεων. Έτσι, παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα επανάληψης της Μίτωσης που διδάχτηκε σε προηγούμενη διδακτική ώρα. Συνοψίζει τα στάδια και τα χαρακτηριστικά των δύο διαιρέσεων του κυττάρου, της Μίτωσης και της Μείωσης.

Προτεινόμενη χρονική διάρκεια: 12 λεπτά.

4. Βιβλιογραφία

Ζησιμόπουλος Γ, Καφετζόπουλος Κ, Μουτζούρη-Μανούσου Ε, Παπασταματίου Ν (2002) Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών, Πατάκης, Αθήνα

ΙΤΥ (2010) Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης, Τεύχος 1: Γενικό Μέρος, Α' Έκδοση, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης, Πάτρα

ΙΤΥ (2010) Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη, Τεύχος 5: Κλάδος ΠΕ04, Β' Έκδοση, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης, Πάτρα

Καψάλης Α, Μπορμπουχάκης ΙΕ, Περάκη Β, Σαλαμαστράκης Σ (2000) Βιολογία Γενικής Παιδείας Β Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα

Καψάλης Α, Μπορμπουχάκης ΙΕ, Περάκη Β, Σαλαμαστράκης Σ (2000) Βιβλίο Καθηγητή Βιολογίας Γενικής Παιδείας Β Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα

Κόμης Β (2004) Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα

ΠΙ (2002) Οδηγίες για τη Διδακτέα Ύλη και τη Διδασκαλία των Μαθημάτων στο Γυμνάσιο και στο Ενιαίο Λύκειο κατά το έτος 2002-2003, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, τεύχος Γ, ΟΕΔΒ, Αθήνα