

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ



ΒΙΟΛΟΓΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΟΔΗΓΟΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**



ΒΙΟΛΟΓΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Συγγραφή:

Δρ Ανδρεανή Μπάτελμαν, Λειτουργός Αναλυτικών Προγραμμάτων Βιολογίας
Δρ Ανδρέας Χατζηχαμπής, Λειτουργός Αναλυτικών Προγραμμάτων Βιολογίας
Δρ Δήμητρα Παρασκευά - Χατζηχαμπή, Σύμβουλος Προγραμμάτων Αγωγής Υγείας
Δρ π. Δημήτριος Μαππούρας, ΕΜΕ Φυσιογνωστικών/Βιολογίας

Εποπτεία:

Δρ π. Δημήτριος Μαππούρας, ΕΜΕ Φυσιογνωστικών/Βιολογίας
Δρ Σπύρος Σφενδουράκης, Καθηγητής, Τμήμα Βιολογικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Κύπρου
Δρ Κωνσταντίνος Κορφιάτης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Επιμέλεια έκδοσης:

Δρ π. Δημήτριος Μαππούρας, ΕΜΕ Φυσιογνωστικών/Βιολογίας
Μαρίνα Άστρα-Ιωάννου, Λειτουργός Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων

Γλωσσική επιμέλεια:

Μαριάννα Χριστόφια, Λειτουργός Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων

Σχεδιασμός έκδοσης:

Έλενα Ηλιάδου, Λειτουργός Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων

Σχεδιασμός εξωφύλλου:

Χρύσης Σιαμμάς, Λειτουργός Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων

Συντονισμός έκδοσης:

Χρίστος Παρπούνας, Συντονιστής Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων

Α΄ Έκδοση 2017

Β΄ Έκδοση 2018

© ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ISBN: 978-9963-54-142-3

Πρόλογος

Με ιδιαίτερη χαρά προλογίζω την Β΄ Έκδοση του βιβλίου «Βιολογία Α΄ Λυκείου - Οδηγός Εκπαιδευτικού», της Υπηρεσίας Ανάπτυξης Προγραμμάτων, το οποίο αναπτύχθηκε, σύμφωνα με τα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα, στο πλαίσιο της υφιστάμενης Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης.

Στο πλαίσιο της προσπάθειας του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κύπρου για συνεχή βελτίωση και ανάπτυξη της διδασκαλίας και μάθησης της Βιολογίας στο Γυμνάσιο, καθώς και για συνεχή επαγγελματική ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών, ο Οδηγός αυτός αναμένεται να έχει σημαντική συνεισφορά.

Ο Οδηγός αποτελείται από τρία (3) μέρη: Το Μέρος Α΄ που είναι το Γενικό Μέρος, το Μέρος Β΄ που είναι το Ειδικό Μέρος του Οδηγού και το Μέρος Γ΄ που εμπεριέχει προτάσεις αξιολόγησης για τον/την μαθητή/τρια.

Το Μέρος Α΄ του Οδηγού αυτού αναφέρεται στις συνιστώσες της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες, στις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για το μάθημα της Βιολογίας, στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών όσον αφορά στις έννοιες και τα φαινόμενα των Βιολογικών Επιστημών, στις διάφορες μορφές αξιολόγησης, στα μέσα και εργαλεία αξιολόγησης, στον τρόπο ανάπτυξης του μαθησιακού υλικού του Βιβλίου Δραστηριοτήτων για το μάθημα της Βιολογίας της Α΄ Λυκείου, καθώς και στα βήματα διαχείρισης της μαθησιακής διαδικασίας από πλευράς του/της εκπαιδευτικού.

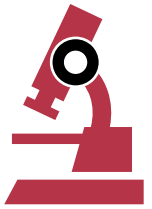
Στο Μέρος Β΄, δίνονται πληροφορίες και επεξηγήσεις για κάθε μια ενότητα του Βιβλίου Δραστηριοτήτων για το μάθημα της Βιολογίας Α΄ Λυκείου, οι οποίες μπορούν να συνεισφέρουν στην καλύτερη και αποτελεσματικότερη αξιοποίηση και εφαρμογή του μαθησιακού υλικού που αναπτύχθηκε.

Στο Μέρος Γ΄ προτείνεται μια σειρά από δοκίμια αξιολόγησης για τον/τη μαθητή/τρια όσον αφορά στις γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που αναμένεται να αποκτήσει στο πλαίσιο του μαθήματος Βιολογίας Α΄ Λυκείου.

Ευχαριστώ θερμά και συγχαίρω τους συγγραφείς Δρα Ανδρεανή Μπάιτελμαν, τον Δρα Ανδρέα Χατζηχαμπί, Δρα π. Δημήτριο Μαππούρα και τη Δρα Δήμητρα Χατζηχαμπί για το αξιόλογο έργο τους και τις μεγάλες προσπάθειες που κατέβαλαν όπως και για τον χρόνο που αφιέρωσαν για να αναπτυχθεί και να εκδοθεί το παρόν βιβλίο.

Δρ Κυπριανός Λούης
Διευθυντής Μέσης Γενικής Εκπαίδευσης





ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ / ΤΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ

Αγαπητοί και αγαπητές συνάδελφοι εκπαιδευτικοί,

Ο Οδηγός Εκπαιδευτικού έχει δημιουργηθεί για να συμπληρώσει και να υποστηρίξει τη διδακτική διαδικασία της Βιολογίας Α΄ Λυκείου με βάση το Βιβλίο Δραστηριοτήτων για τους/τις μαθητές/τριες. Ο Οδηγός αυτός αποτελείται από τρία (3) μέρη: Μέρος Α΄, Μέρος Β΄ και Μέρος Γ΄.

Το Μέρος Α΄ του Οδηγού αυτού αναφέρεται στις συνιστώσες της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες, στις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για το μάθημα της Βιολογίας, στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών όσον αφορά στις έννοιες και τα φαινόμενα των Βιολογικών Επιστημών, στις διάφορες μορφές αξιολόγησης, στα μέσα και εργαλεία αξιολόγησης, στον τρόπο ανάπτυξης του μαθησιακού υλικού του Βιβλίου Δραστηριοτήτων για το μάθημα της Βιολογίας της Α΄ Λυκείου, καθώς και στα βήματα διαχείρισης της μαθησιακής διαδικασίας από πλευράς του/της εκπαιδευτικού.

Στο Μέρος Β΄, δίνονται πληροφορίες και επεξηγήσεις για κάθε μια ενότητα του Βιβλίου Δραστηριοτήτων για το μάθημα της Βιολογίας Α΄ Λυκείου, οι οποίες μπορούν να συνεισφέρουν στην καλύτερη και αποτελεσματικότερη αξιοποίηση και εφαρμογή του μαθησιακού υλικού που αναπτύχθηκε. Βέβαια, εναπόκειται στους/στις συναδέλφους εκπαιδευτικούς να προσδιορίσουν τις βέλτιστες συνθήκες κάτω από τις οποίες θα χρησιμοποιηθεί το Βιβλίο Δραστηριοτήτων για τους/τις μαθητές/τριες της Α΄ Λυκείου της δικής τους τάξης, δοθέντος ότι κανένα βιβλίο δεν μπορεί να υποκαταστήσει τη διδασκαλία και την επαφή με τον «δάσκαλο». Στο Μέρος Γ΄ προτείνεται μια σειρά από δοκίμια αξιολόγησης για τον/τη μαθητή/τρια όσον αφορά στις γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που αναμένεται να αποκτήσει στο πλαίσιο του μαθήματος Βιολογίας Α΄ Λυκείου. Τις πιθανές παραλήψεις ή ατέλειες του Βιβλίου Δραστηριοτήτων για το μάθημα της Βιολογίας της Α΄ Λυκείου, καθώς και του Οδηγού του Εκπαιδευτικού που αφορά στο Βιβλίο Δραστηριοτήτων, θα τις ανακαλύψουν όσοι εμπλέκονται στη διδακτική διαδικασία. Θα θεωρούσαμε ιδιαίτερα σημαντική την προσφορά των συναδέλφων που θα θελήσουν να θέσουν υπόψη μας αυτές τις πιθανές παραλήψεις ή ατέλειες. Σκοπός και στόχος της όλης προσπάθειας ήταν και παραμένει η βελτίωση της προσφερόμενης παιδείας και εκπαίδευσης προ τα παιδιά μας.

Οι συγγραφείς



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄ ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΕΛΙΔΑ

1. Εισαγωγή	8
2. Εκπαιδευτικό υλικό	8
2.1. Διαφορά μεταξύ διδακτικού και μαθησιακού υλικού	8
3. Συνιστώσες της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες	9
4. Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών στις Φυσικές Επιστήμες	11
5. Διδακτικές Προσεγγίσεις για το μάθημα της Βιολογίας	14
5.1. Διερευνητική μάθηση	14
5.2. Προβληματοκεντρική μάθηση	14
5.3. Προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για την οικοδόμηση γνώσης	15
5.4. Συνεργατική οικοδομιστική μάθηση	16
5.5. Διερώτηση	17
5.6. Έρευνα Πεδίου	17
6. Διδακτικές Πρακτικές για το μάθημα της Βιολογίας	18
6.1. Διερεύνηση της επίδρασης μεταβλητών	18
6.2. Προβληματισμός	18
6.3. Συλλογή δεδομένων και άλλων στοιχείων	18
6.4. Επεξεργασία και έκφραση ιδεών	19
6.5. Πρόβλεψη-Παρατήρηση-Ερμηνεία	19
6.6. Επινόηση μηχανισμού λειτουργίας φαινομένου/ συστήματος	19
6.7. Επεξεργασία εννοιολογικού μοντέλου	20
6.8. Επισκόπηση	20
7. Παιδαγωγική προσέγγιση για το Βιβλίο Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α΄ Λυκείου	20
8. Σχεδιασμός μαθησιακού υλικού - Βιβλίο Δραστηριοτήτων - Δείκτες Επιτυχίας και Επάρκειας για Α΄ Λυκείου	21
8.1. Στάδια σχεδιασμού και ανάπτυξης μαθησιακού υλικού	22

9. Αξιοποίηση του βιβλίου «Βιολογία Α΄ Λυκείου - Βιβλίου Δραστηριοτήτων»	23
10. Βήματα διαχείρισης μαθησιακής διαδικασίας στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης - Διατύπωση ερωτήματος	24
11. Αξιολόγηση μαθητών - Μέσα και εργαλεία αξιολόγησης	26
11.1 Προτεινόμενο σχήμα αξιολόγησης	29
12. Δείκτες Επιτυχίας και Δείκτες Επάρκειας Α΄ Λυκείου	30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	31

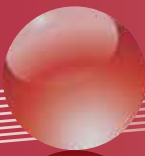
ΜΕΡΟΣ Β΄ ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Παρουσίαση διδακτικών ενοτήτων

1.1. Ενότητα 1: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας...	
Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση	37
1.2 Ενότητα 2: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας...	
Εισαγωγή στο γενετικό υλικό	65
1.3 Ενότητα 3: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας...	
Εισαγωγή στην κληρονομικότητα	101

ΜΕΡΟΣ Γ΄ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Δειγματικό δοκίμιο αξιολόγησης	206
--	------------



Ινστιτούτο Νευρολογίας και Γενετικής Κύπρου

1. Εισαγωγή

Στα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα (Ν.Α.Π.) για τα Δημόσια Σχολεία της Κυπριακής Δημοκρατίας (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, 2010), αναφέρεται ότι τα Προγράμματα Σπουδών των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) εδράζονται σε τρεις βασικές αρχές που αφορούν στα εξής:

1. Απόκτηση ενός επαρκούς και συνεκτικού σώματος γνώσεων.
2. Καλλιέργεια ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται στην κοινωνία του 21ου αιώνα (κομβικά προσόντα).
3. Καλλιέργεια αξιών, υιοθέτηση στάσεων και επίδειξη συμπεριφορών που απαρτίζουν τη σύγχρονη δημοκρατική πολιτότητα.

Με βάση τα νέα Προγράμματα Σπουδών, για το μάθημα της Βιολογίας Α΄ Λυκείου έχει αναπτυχθεί και εκδοθεί το Βιβλίο Δραστηριοτήτων για τον/τη μαθητή/τρια, το οποίο αναπτύχθηκε με σκοπό την προώθηση των τριών βασικών πυλώνων των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων. Στον Οδηγό του Εκπαιδευτικού που αφορά στο συγκεκριμένο Βιβλίο Δραστηριοτήτων δίνονται πληροφορίες και επεξηγήσεις που στοχεύουν στην αποτελεσματικότερη προώθηση των πιο πάνω βασικών αρχών των Ν.Α.Π. Συγκεκριμένα, στο πρώτο μέρος, γίνεται μια εισαγωγή στις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για το μάθημα της Βιολογίας, στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών, στον τρόπο ανάπτυξης του μαθησιακού υλικού του Βιβλίου Δραστηριοτήτων για το μάθημα της Βιολογίας Α΄ Λυκείου, στις μορφές αξιολόγησης, καθώς και στα βήματα διαχείρισης της μαθησιακής διαδικασίας από πλευράς του/της εκπαιδευτικού. Στο δεύτερο μέρος, δίνονται πληροφορίες και επεξηγήσεις για κάθε μια ενότητα του Βιβλίου Δραστηριοτήτων, οι οποίες μπορούν να συνεισφέρουν στην καλύτερη και αποτελεσματικότερη αξιοποίηση και εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύχθηκε.

2. Εκπαιδευτικό Υλικό

Το εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιείται στα σχολεία διαδραματίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο στην όλη διδακτική/μαθησιακή διαδικασία, διότι σύμφωνα με την υπάρχουσα έρευνα: (α) η διδασκαλία και η μάθηση καθορίζεται, σ' ένα μεγάλο βαθμό, από τη μορφή και το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού, (β) οι μαθητές/τριες, στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας, αξιοποιούν περισσότερο χρόνο αλληλεπιδρώντας με το διδακτικό/μαθησιακό υλικό που έχουν στη διάθεσή τους παρά με τον/την ίδιον/ίδια τον/την εκπαιδευτικό. Επομένως, η αξιοποίηση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την αποτελεσματική προώθηση των μαθησιακών επιδιώξεων της εκπαίδευσής μας.

Η συνδυαστική αξιοποίηση των διαφόρων μορφών εκπαιδευτικού υλικού (σχολικά διδακτικά εγχειρίδια, μαθησιακό υλικό, ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, βίντεο, κ.λπ.) δυνητικά, αποτελεί ισχυρό εργαλείο για την ανάπτυξη των ποικίλων μορφών γνώσης και δεξιοτήτων, καθώς και στάσεων και συμπεριφορών, όπως αυτές προτείνονται στα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα.

2.1. Διαφορά μεταξύ διδακτικού υλικού και μαθησιακού υλικού

Το διδακτικό υλικό επιδιώκει να παράσχει στους/στις μαθητές/τριες επιστημονικά έγκυρη και κοινωνικά αποδεκτή γνώση, χρησιμοποιώντας ως κύριο μέσο το κείμενο και την εικόνα. Για παράδειγμα, στην Κύπρο, η κυριότερη μορφή διδακτικού υλικού για το μάθημα της Βιολογίας στη Μέση Εκπαίδευση είναι τα σχολικά εγχειρίδια τα οποία παραχωρούνται δωρεάν στους/στις μαθητές/τριες των δημόσιων σχολείων, από το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, στην αρχή κάθε σχολικής χρονιάς. Στα σχολικά εγχειρίδια, συνήθως, γίνεται προσπάθεια τροποποίησης, μετασχηματισμού και εμπλουτισμού της επιστημονικής γνώσης, και συσχέτισή της με την εμπειρική και βιωματική γνώση, δημιουργώντας σχολική γνώση.

Όσον αφορά στο μαθησιακό υλικό, αυτό στοχεύει στη συνέργεια των μαθητών/τριών, καθώς και στην αλληλεπίδραση των μαθητών/τριών με το υλικό και μεταξύ τους, περιορίζοντας αφενός, στο ελάχιστο, το γραπτό πληροφοριακό υλικό και τις επεξηγήσεις περιεχομένου, και αφετέρου προωθώντας οργανωμένες δραστηριότητες που αποσκοπούν στην οικοδόμηση της γνώσης, δίδοντας στους/στις μαθητές/τριες την ευκαιρία να μάθουν, ερμηνεύοντας και κατανοώντας τον φυσικό κόσμο, καθώς και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και θετικών στάσεων/συμπεριφορών. Ο περιορισμός του πληροφοριακού υλικού, και η προώθηση δραστηριοτήτων διερεύνησης και συνέργειας εξυπηρετεί την εννοιολογική κατανόηση και ανάπτυξη δεξιοτήτων και στάσεων, καθώς και την αντίληψη ότι η γνώση δεν προσλαμβάνεται, αλλά επινοείται από τους/τις ίδιους/ίδιες τους/τις μαθητές/τριες. Παράδειγμα μαθησιακού υλικού αποτελεί το Βιβλίο Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α΄ Λυκείου που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων.

3. Συνιστώσες της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες

Σύμφωνα με τις έρευνες της Γνωστικής Επιστήμης και της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, που στοχεύουν στη μελέτη και βαθύτερη κατανόηση των μηχανισμών που περιορίζουν αλλά και ανοίγουν δυνατότητες στη σκέψη των μαθητών/τριών, καθώς αυτοί χειρίζονται έννοιες των Φυσικών Επιστημών, έχει διαπιστωθεί μια σειρά παραγόντων που εμπλέκονται στη μάθηση των Φυσικών Επιστημών (Papadouris & Constantinou, 2007). Αυτές οι συνιστώσες είναι:

1. **Εννοιολογική κατανόηση**
2. **Επιστημολογική επάρκεια**
3. **Στάσεις**
4. **Δεξιότητες συλλογισμού**
5. **Πρακτικές και επιστημονικές δεξιότητες**
6. **Εμπειρίες**

1. Εννοιολογική κατανόηση

Αφορά στην κατανόηση ιδεών, εννοιών και αρχών των Φυσικών Επιστημών. Δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να μπορούν να σκεφτούν την πορεία και τον τρόπο λειτουργίας γνωστών, αλλά και άγνωστων φυσικών συστημάτων (Posner et al., 1982).

2. Επιστημολογική επάρκεια

Αναφέρεται στην κατανόηση των μαθητών/τριών για τη φύση της επιστήμης και για το πώς αναπτύσσεται και

εγκυροποιείται η επιστημονική γνώση Η επάρκεια αυτή παρέχει τη νοητική αναπαράσταση της δομής και της οργάνωσης της επιστημονικής γνώσης η οποία είναι απαραίτητη για μια αποτελεσματική κατανόηση και μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες (Lederman et al., 2002).

3. Στάσεις

Σύμφωνα με τον Freedman (1997) ως στάση ορίζεται η συναισθηματική τοποθέτηση ενός ατόμου απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες και αποτελεί αξιόπιστο δείκτη πρόβλεψης του βαθμού επιτυχίας στα σχολικά μαθήματα. Σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών/τριών για τις Φυσικές Επιστήμες είναι οι ακόλουθοι: (i) Φύλο (Hendley et al., 1996; Jovanic & King, 1998; Kahle & Lakes, 1983; Robertson, 1987; Smail & Kelly, 1984), παρουσιάζοντας τα αγόρια να έχουν πιο θετικές στάσεις από τα κορίτσια. (ii) Κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο του μαθητή (Simpson & Oliver, 1990; Breakwells & Beardsellis, 1992), και (iii) Μαθησιακό περιβάλλον (Haladyna et al., 1982). Ο Piburn (1993) και οι McMillan και May (1979) θεωρούν τον εκπαιδευτικό και την εκπαιδευτική διαδικασία ως τους σημαντικότερους παράγοντες για τη διαμόρφωση των στάσεων των μαθητών.

4. Δεξιότητες συλλογισμού

Οι συλλογιστικές δεξιότητες που απαιτούνται για την απόκτηση της επιστημονικής γνώσης είναι, για παράδειγμα, ο έλεγχος μεταβλητών, η λογική σκέψη, η αναλογική σκέψη, η μοντελοποίηση, η συνδυαστική και οι πιθανότητες. Οι δεξιότητες συλλογισμού παρέχουν τις στρατηγικές και τις διαδικασίες για τη λειτουργική χρήση της εννοιολογικής κατανόησης με στόχο την ανάλυση και την κατανόηση καθημερινών φαινομένων.

5. Πρακτικές και επιστημονικές δεξιότητες

Για τη μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες είναι απαραίτητη η απόκτηση πρακτικών και επιστημονικών δεξιοτήτων που θα συμβάλουν στη σύνδεση εννοιών, αναπαραστάσεων, μοντέλων και φυσικών φαινομένων. Αυτό εξυπακούει την απόκτηση τέτοιων δεξιοτήτων από πλευράς των μαθητών που θα τους επιτρέπουν την αναγνώριση μεταβλητών, τη διατύπωση διερευνησίμων ερωτημάτων, την κατασκευή υποθέσεων, τον έγκυρο σχεδιασμό πειραμάτων, τον κατάλληλο χειρισμό πειραματικού εξοπλισμού, τη διεξαγωγή παρατηρήσεων και μετρήσεων, την έγκυρη επεξεργασία και ερμηνεία δεδομένων, τις δεξιότητες μοντελοποίησης και την παραγωγή και ανακοίνωση αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων (Gott & Duggan, 1996). Τέτοιες δεξιότητες, για παράδειγμα, είναι: να προβλέπουν, να σχεδιάζουν κατάλληλα και να εκτελούν πειράματα, να χρησιμοποιούν, αποτελεσματικά, διάφορα εργαλεία για πειραματισμό, να διεξάγουν λεπτομερείς παρατηρήσεις, να συλλέγουν, να κωδικοποιούν, να οργανώνουν και να ερμηνεύουν δεδομένα, να εξάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα (Gott & Duggan, 1995; Gott & Duggan, 1996).

6. Εμπειρίες

Οι εμπειρίες που αποκτά το άτομο στις καθημερινές του δραστηριότητες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη μάθηση, και ιδιαίτερα στη μάθηση των Φυσικών Επιστημών. Οι Kahle και Lakes (1983), σύμφωνα με τα δεδομένα των ερευνών τους, υποστηρίζουν ότι η έλλειψη εμπειριών στις επιστήμες οδηγεί στην έλλειψη κατανόησης της επιστημονικών εννοιών. Επίσης, ο Johnson (1987) υποστηρίζει ότι οι παιδικές εμπειρίες των μαθητών/τριών καθορίζουν το ενδιαφέρον και τις αναπαραστάσεις τους για τις Φυσικές Επιστήμες. Σύμφωνα με τον Wellington (1994), απόκτηση εμπειριών με τα φυσικά φαινόμενα παρέχει τη βάση για ανάπτυξη των εννοιών των Φυσικών Επιστημών.



Η οικοδόμηση πραγματικής μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες απαιτεί την ανάπτυξη όλων των πιο πάνω συνιστώσων ως ενιαίο σύνολο. Η μη ενιαία προώθηση όλων των ανωτέρω παραμέτρων περιορίζει σημαντικά τη δυνατότητα της οικοδόμησης της γνώσης στις Φυσικές Επιστήμες. Δηλαδή, δεδομένης της πολυπλοκότητας των Φυσικών Επιστημών, για να γίνει εφικτή η μάθησή τους, απαιτείται η δημιουργία τέτοιων μαθησιακών περιβαλλόντων που να επιτρέπουν στον/στη μαθητή/τρια την εννοιολογική αλλαγή, τη βαθύτερη κατανόηση των αφηρημένων εννοιών και των φυσικών φαινομένων, την κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης, την απόκτηση εμπειριών που θα τους βοηθήσουν στη βαθύτερη κατανόηση των εννοιών και των φαινομένων, την υποστήριξη μέσω νέων γνωστικών εργαλείων (π.χ. εννοιολογικοί χάρτες, εργαλεία μοντελοποίησης, εργαλεία συζήτησης, εργαλεία οπτικοποίησης φαινομένων), την αναστοχαστική υποστήριξη, την παροχή δυνατοτήτων πολλαπλών προοπτικών και γνωστικής ευελιξίας, την απόκτηση θετικών στάσεων απέναντι στις επιστήμες, καθώς και τη βελτίωση της επιστημολογίας τους (Μπάιτελμαν, 2007).

4. Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών στις Φυσικές Επιστήμες

Η κατανόηση εννοιών και αρχών των Φυσικών Επιστημών αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη μάθησή τους, αλλά και μια περίπλοκη γνωστική διαδικασία, η οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην εφαρμογή μαθησιακών στρατηγικών και στην ετοιμασία μαθησιακών περιβαλλόντων. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται μια σύντομη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών στις Φυσικές Επιστήμες, και την αντιμετώπισή τους.

Η αρχική αντίληψη που σχηματίζουν τα παιδιά για τον κόσμο βασίζεται σε μια ερμηνεία της καθημερινής τους εμπειρίας (Μπάιτελμαν, 2007). Αυτό το γεγονός έχει ως αποτέλεσμα την απόκτηση μιας διαισθητικής/αρχικής γνώσης για τον φυσικό κόσμο, που συνήθως είναι πολύ διαφορετική από την επιστημονική γνώση της εποχής τους (Beveridge, 1985; Cros, Chastrettem & Fayol, 1988; DiSessa, 1982; McCloskey, 1983; Wiser & Carey, 1983; White, 1983).

Όσον αφορά στη φύση της διαισθητικής/αρχικής γνώσης, έχουν γίνει πολλές έρευνες και έχουν εκφρασθεί διάφορες απόψεις. Υπάρχουν ερευνητές που υποστηρίζουν ότι οι αρχικές ιδέες των παιδιών μπορούν να θεωρηθούν ως ένα σύνολο συστηματικών ιδεών με εσωτερική συνοχή των οποίων η υπόσταση είναι ανάλογη με την υπόσταση μιας επιστημονικής θεωρίας (McCloskey, 1983; Wiser & Carey, 1983). Μια άλλη ομάδα ερευνητών πιστεύει ότι η διαισθητική/αρχική γνώση αποτελείται από ένα σύνολο αποσπασματικών ιδεών οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους χαλαρά και δεν έχουν τη συστηματικότητα που αποδίδεται σε μια επιστημονική θεωρία (DiSessa, 1988). Συγκεκριμένα, ο DiSessa ανέπτυξε μια θεωρία που ονομάζεται «αποσπασματική γνώση» (knowledge in pieces). Τα μικρά κομμάτια στα οποία αναλύεται η γνώση ονομάζονται p-prims (phenomenological primitives) και αποτελούν απλές μικρές δομές γνώσης που προέρχονται από την καθημερινή εμπειρία. Αυτά, συνήθως, τα p-prims αντιστοιχούν σε απομονωμένες ιδέες μέσα σε μια πολυδιάστατη έννοια (π.χ. τα διάφορα p-prims για τη «δύναμη»).

Μια ενδιαμέση άποψη είναι αυτή που προτείνει ότι τα παιδιά αρχίζουν τη διαδικασία της απόκτησης γνώσεων με μια ολική θεωρία, που αποτελείται από ένα σύνολο θεμελιακών εννοιών και μια αίσθηση της αιτιότη-

τας, η οποία αποτελεί τη βάση της οντολογίας και της επιστημολογίας τους. Η ολική αυτή θεωρία διαφοροποιείται, αργότερα, σε επιμέρους εξειδικευμένες κατά περιοχή θεωρίες (Vosniadou & Brewer, 1987).

Η συζήτηση γύρω από τη φύση της διαισθητικής/αρχικής γνώσης, εκτός του θεωρητικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζει, διαδραματίζει και ουσιαστικό ρόλο στον τομέα της διδακτικής των επιστημών, διότι έχει διαπιστωθεί ότι, κατά τη διαδικασία της απόκτησης των επιστημονικών γνώσεων, τα παιδιά, συνήθως, πρέπει να αλλάξουν τη διαισθητική τους γνώση για να αφομοιώσουν νέα στοιχεία και να προσαρμοστούν στην κοινά αποδεκτή επιστημονική γνώση της εποχής τους. Η διαδικασία αυτή είναι, συνήθως, μακρόχρονη, διότι οι διαισθητικές/αρχικές ιδέες φαίνεται ότι έχουν ιδιαίτερη δύναμη και είναι δύσκολο να εξαλειφθούν (Beveridge, 1985; Cros, Chastrettem & Fayol, 1988; DiSessa, 1982; White, 1983). Τα παιδιά, επειδή δυσκολεύονται να εγκαταλείψουν τις αρχικές τους ιδέες, προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις πληροφορίες των ενήλικων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην έρχονται σε αντιπαράθεση με τις οντολογικές τους πεποιθήσεις, και για αυτό σχηματίζουν εναλλακτικές έννοιες. Δηλαδή, όταν τα παιδιά σχηματίζουν μια εναλλακτική έννοια προσπαθούν να διατηρήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες από τις οντολογικές πεποιθήσεις τους χωρίς να έρθουν σε σύγκρουση με αυτά που διδάσκουν οι ενήλικες (Vosniadou & Brewer, 1992). Συνεπώς, δημιουργούν τα λεγόμενα συνθετικά μοντέλα.

Άλλες μελέτες διαπίστωσαν ότι οι μαθητές/τριες μπορούν να έχουν διάφορα εναλλακτικά μοντέλα, τα οποία είναι σταθερά, έχουν εσωτερική συνοχή και κάθε φορά δραστηριοποιούνται σύμφωνα με το εξειδικευμένο πλαίσιο (Caravita & Hallden, 1994; Duit et al., 1998; Pfundt & Duit 1998; Schnotz, 1997). Τα νοητικά μοντέλα είναι αναλογικές παραστάσεις που διατηρούν τη δομή αυτού που αναπαριστούν και έχουν διάφορες λειτουργίες στο ανθρώπινο γνωστικό σύστημα. Σύμφωνα με τη Nersessian (2002), ένα μοντέλο αποτελεί μορφή οργάνωσης της γνώσης και είναι πιθανό να αποτελεί: (α) δομή στη μακρόχρονη μνήμη, ή (β) προσωρινή δομή που δημιουργείται στην εργαζόμενη μνήμη. Σύμφωνα με τη Γνωστική Επιστήμη, καθώς ο νους αναπτύσσεται, επεκτείνεται και η ικανότητα κατασκευής νοητικών μοντέλων. Η φύση και η αφθονία των νοητικών μοντέλων που μπορεί κάποιος να κατασκευάσει, και η ικανότητά του να σκέφτεται λογικά, αναπτύσσεται με την απόκτηση γνώσεων σχετικών με το πεδίο (domain specific knowledge) και με την απόκτηση τεχνικών. Τα νοητικά μοντέλα συχνά σχετίζονται με συγκεκριμένες καταστάσεις και περιλαμβάνουν φυσικά φαινόμενα, χωρίς, ωστόσο, να περιορίζονται από αυτά και τείνουν να είναι προσωρινής φύσης (Gentner & Stevens, 1983).

Όπως φαίνεται από τα πιο πάνω, τα μοντέλα διαφέρουν από τις ιδέες ως προς το ότι αποτελούν ένα σύστημα ή μια δομή που είναι οργανωμένη, που προκύπτει από διαδικασίες σκέψης, και δεν αναφέρονται σε ένα μόνο φαινόμενο. Αντίθετα, οι αρχικές ιδέες αποτελούν σκόρπιες ιδέες που αναφέρονται σε συγκεκριμένα φαινόμενα ή καταστάσεις και δημιουργούνται την ώρα που το παιδί προσπαθεί να εξηγήσει τα φαινόμενα αυτά. Σύμφωνα με τη Vosniadou (1994), υπάρχουν τρεις σημαντικές λειτουργίες των νοητικών μοντέλων: α) δρουν ως αρωγοί στο σχηματισμό εξηγήσεων και λύσης άγνωστων προβλημάτων, β) δρουν ως διαμεσολαβητές στην ερμηνεία και απόκτηση νέων πληροφοριών, και γ) λειτουργούν ως εργαλεία που επιτρέπουν τον πειραματισμό και την αναθεώρηση θεωρίας.

Επομένως, οι διαισθητικές/αρχικές έννοιες, οι εναλλακτικές έννοιες και τα νοητικά μοντέλα των μαθητών/τριών έχουν μεγάλη σημασία για τη διδασκαλία των επιστημών, διότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως με-



σολαβητικοί μηχανισμοί για την αναθεώρηση των υπάρχουσών θεωριών και την οικοδόμηση νέων θεωριών. Δηλαδή, μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των εννοιών και στην εννοιολογική αλλαγή.

Η εννοιολογική αλλαγή ως μια διαδικασία δημιουργίας και μετατροπής νοητικών αναπαραστάσεων πραγματοποιείται όταν η προϋπάρχουσα γνώση είναι ασύμβατη με την επιστημονικά αποδεκτή γνώση και απαιτείται αναδιοργάνωσή της. Δηλαδή, είναι μια διαδικασία που προκύπτει από σειρά νοητικών διαδικασιών (McCloskey, 1983; Posner, 1982). Σύμφωνα με διάφορες έρευνες (Posner et al., 1982), για να υπάρξει εννοιολογική αλλαγή χρειάζονται τα ακόλουθα βήματα:

- α. Η παλιά γνώση να μην είναι ικανοποιητική**
- β. Η νέα γνώση να είναι κατανοητή**
- γ. Η νέα γνώση πρέπει να είναι αρχικά αληθοφανής για να μπορεί να γίνει η αρχική της προσέγγιση**
- δ. Η νέα γνώση πρέπει να περιέχει ερευνητική αξία.**

Όσον αφορά στη διαδικασία επίτευξης της εννοιολογικής αλλαγής, αναφέρονται στη βιβλιογραφία δυο, κυρίως, τρόποι:

- α. Η Ασθενής αναδιοργάνωση:** Προσθήκη αφηρημένων γνώσεων πάνω σε φτωχές βάσεις, των οποίων η δομή τροποποιείται (Chi, 1982).
- β. Η Ριζοσπαστική αναδιοργάνωση:** Είναι απαραίτητη όταν η πληροφορία που δίδεται είναι ασύμβατη με τις υφιστάμενες ιδέες και μπορεί να γίνει είτε στο επίπεδο θεωρίας είτε στο επίπεδο γενικού πλαισίου, μέσα στο οποίο διαμορφώνεται μια θεωρία. Η αναδιοργάνωση αναφέρεται στη δημιουργία καινούργιων δομών (Chinn & Brewer, 1993; Hatano & Inagaki, 1997; Vosniadou & Schnotz, 1997).

Οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την επίτευξη της εννοιολογικής αλλαγής θα μπορούσαν να συνοψισθούν στα ακόλουθα σημεία:

- α. Απόρριψη της προϋπάρχουσας γνώσης**
- β. Τροποποίηση των υφιστάμενων δομών**
- γ. Γεφύρωση των διάφορων εννοιών που είναι διαφορετικές μεταξύ τους**
- δ. Σύνθεση της νέας γνώσης**

Για να είναι πιο αποτελεσματική η εννοιολογική αλλαγή, προτείνονται μέσα από τις διάφορες έρευνες, που έγιναν στον τομέα αυτό, διάφορες στρατηγικές οι οποίες μπορούν να εφαρμοσθούν, αναλόγως, των γνωστικών εμποδίων και της ιδιαιτερότητας του κάθε θέματος. Μερικές από τις στρατηγικές για την επίτευξη της εννοιολογικής αλλαγής είναι οι ακόλουθες:

(α) Αναλογία και μεταφορά

Δηλαδή, αυτό που προτείνεται σε αυτή τη στρατηγική είναι η μεταφορά πληροφοριών από ένα τομέα γνώσης που κατέχει κάποιος σε έναν άλλο, προκειμένου να κατασκευαστούν καινούργια μοντέλα (π.χ. ο εγκέφαλος παρουσιάζεται σαν ηλεκτρονικός υπολογιστής, η εξειδικευμένη δράση των ενζύμων σαν κλειδί και κλειδαριά κτλ.) (Gentner, 1981; Vosniadou & Ortony, 1983; Caravita, 1994).

(β) Φυσικά μοντέλα

Για παράδειγμα, η δομή του ηλιακού συστήματος και η λειτουργία του μπορούν να γίνουν εύκολα αντιληπτές με μια φυσική αναπαράσταση. Επίσης, η δομή και η λειτουργία ενός οργανισμού μπορεί να γίνει κατανοητή με μια φυσική αναπαράσταση.

(γ) Γνωστική σύγκρουση, σωκρατικοί διάλογοι

Αυτές είναι στρατηγικές που διευκολύνουν την αναγνώριση των αντιφάσεων στις γνώσεις ενός ατόμου πάνω σε ένα τομέα (Anderson, 1977; Champagne & Klopfer, 1982; Strike, Hewson & Gertzog, 1982).

Στην ανάπτυξη μαθησιακού υλικού, θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια να διερευνηθούν οι αρχικές/εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών όσον αφορά στα διάφορα ζητήματα που διαπραγματεύονται στις διάφορες δραστηριότητες, και με την αξιοποίηση διαφόρων στρατηγικών να αντιμετωπισθούν και να επέλθει εννοιολογική αλλαγή και κατανόηση. Συγκεκριμένα, μπορούν να αξιοποιηθούν αναλογίες και μεταφορές, διαδικασίες γνωστικής σύγκρουσης, αλλά και σωκρατικοί διάλογοι στο πλαίσιο της ομαδικής εργασίας των μαθητών/τριών.

5. Διδακτικές Προσεγγίσεις για το μάθημα της Βιολογίας

Όσον αφορά στις διδακτικές προσεγγίσεις υπάρχει μια σειρά προσεγγίσεων που μπορούν να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη μαθησιακού υλικού για το μάθημα της Βιολογίας. Στη συνέχεια, περιγράφονται μερικές από αυτές τις διδακτικές προσεγγίσεις (Ερευνητική Ομάδα μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες, 2010).

5.1. Διερευνητική μάθηση

Η βασική αρχή πάνω στην οποία εδράζεται η διερευνητική μάθηση ως διδακτική προσέγγιση είναι η ίδια η διερεύνηση (διεξαγωγή έρευνας). Η διερεύνηση περιλαμβάνει τη διατύπωση μίας ερώτησης ή υπόθεσης, τον ερευνητικό σχεδιασμό και την υλοποίησή του (π.χ. σχεδιασμός και εκτέλεση πειράματος), τη συλλογή δεδομένων, την ανάλυσή τους, και τέλος, την εξαγωγή συμπερασμάτων (De Jong & Van Joolingen, 1998).

Ο βαθμός εμπλοκής των μαθητών/τριών και ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού καθορίζονται από τον βαθμό καθοδήγησης που επιδιώκεται. Για παράδειγμα, μια κλειστού τύπου διερεύνηση είναι πλήρως καθοδηγούμενη από τον/την εκπαιδευτικό και περιορίζει την εμπλοκή των μαθητών/τριών στο πλαίσιο μίας σειράς από οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθήσουν, ώστε να καταλήξουν σε κάποιο συμπέρασμα. Μία ανοικτού τύπου διερεύνηση μεταφέρει όλο το «βάρος» της διερεύνησης (διατύπωση ερώτησης ή υπόθεσης, ερευνητικό σχεδιασμό και την εκτέλεσή του, συλλογή δεδομένων και ανάλυσή τους, εξαγωγή συμπερασμάτων) στον/στη μαθητή/τρια και προσδίδει στον/στην εκπαιδευτικό τον ρόλο του συντονιστή, του καθοδηγητή και του εμπνευστή.

5.2. Προβληματοκεντρική μάθηση

Ένα τυπικό μάθημα οργανωμένο σύμφωνα με την Προβληματοκεντρική Μάθηση, έχει ως σημείο αφετηρίας την παρουσίαση ενός σύνθετου ανοικτού προβλήματος ή ενός ερωτήματος (Driving Question) που οριοθε-



τεί τα πλαίσια του έργου (project) των μαθητών/τριών και της διδακτικής παρέμβασης του μαθήματος. Το πρόβλημα ή το ερώτημα μπορεί να προέρχεται τόσο από τον/την εκπαιδευτικό όσο και από τον/την μαθητή. Ανεξάρτητα από το ποιος/α επιλέγει το πρόβλημα ή το ερώτημα, είναι σημαντικό να διασφαλίζεται η διασύνδεσή του με τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριών και να αποφεύγεται η παρουσίασή του στο πλαίσιο αφηρημένων καταστάσεων που βρίσκονται σε απόσταση από την καθημερινή ζωή και τις εμπειρίες των μαθητών/τριών (decontextualised), όπως συμβαίνει συνήθως σε παραδοσιακά διδακτικά εγχειρίδια. Επιπρόσθετα, το πρόβλημα ή το ερώτημα πρέπει να είναι τέτοιας μορφής που να εμπλέκει τους/τις μαθητές/τριες σε μια εκτεταμένη μαθησιακή διαδικασία επίλυσης του προβλήματος ή απάντησης του ερωτήματος (Torp & Sage, 1998).

Αφού καθοριστεί το πρόβλημα ή το ερώτημα, ακολουθεί συζήτηση μεταξύ των μαθητών/τριών σχετικά με τη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος ή απάντησης του ερωτήματος, στηριζόμενοι πάντοτε στις προηγούμενες εμπειρίες ή γνώσεις τους. Κατόπιν η έμφαση δίνεται στο να αναγνωρίσουν οι ίδιοι οι μαθητές/τριες ποιες γνώσεις συμβάλλουν στην επίλυση του προβλήματος ή στην απάντηση του ερωτήματος και ποιες όχι. Με άλλα λόγια, οι μαθητές/τριες μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τι ξέρουν και, επίσης, τι δεν ξέρουν. Στο σημείο αυτό, εντοπίζουν οι ίδιοι/ίδιες μαθητές/τριες μαθησιακούς στόχους, που δεν είναι τίποτα άλλο από το σύνολο των στοιχείων που αναγνωρίζουν ως σημαντικά για την επίλυση του σχετικού προβλήματος, και για τα οποία έχουν ελλιπή κατανόηση. Στη συνέχεια, ακολουθεί συλλογή πληροφοριών ή δεδομένων και συζήτηση. Στα πλαίσια αυτής της συζήτησης υπάρχει η πιθανότητα αμφισβήτησης πολλών αρχικών ιδεών των μαθητών/τριών, από άλλους/ες μαθητές/τριες ή από τον/την εκπαιδευτικό, υπό το φως των νέων πληροφοριών και δεδομένων που συλλέγονται. Οι ιδέες τροποποιούνται και πιθανόν να προκύπτουν νέες μαθησιακές ανάγκες και νέοι στόχοι (DeGrave, Boshuizen, & Schmidt, 1996). Η όλη εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας είναι κυκλική. Σε ένα από τα τελευταία στάδια της μαθησιακής διαδικασίας δίνεται η ευκαιρία σε κάθε μαθητή/τρια να εκφράσει την άποψή του για την επίλυση του προβλήματος και ακολουθεί συζήτηση. Στο τέλος της διαδικασίας, οι μαθητές/τριες προτείνουν τη λύση στο πρόβλημα ή την απάντηση στο ερώτημα που υιοθετήθηκε από την ομάδα των μαθητών/τριών, αφού επιχειρηματολογήσουν για την τελική τους επιλογή και τη θεμελιώσουν με δεδομένα. Φυσικά, δεν αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να είναι σε απόλυτο βαθμό βέβαιοι για την ορθότητα της λύσης που θα προτείνουν. Αυτό δεν πρέπει να θεωρείται ως αρνητικό σημείο της διαδικασίας, αφού είναι ένα από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της φύσης της Επιστήμης. Με άλλα λόγια, η γνώση που προκύπτει από τον χώρο της επιστήμης ποτέ δεν μπορεί να θεωρείται απόλυτη, αλλά είναι ένα, συχνά, υποκειμενικό «κατασκεύασμα», θεμελιωμένο με δεδομένα, το οποίο όμως θα συνεχίζει να εξελίσσεται (Hmelo-Silver, 2004). Με άλλα λόγια, πέρα από την επίλυση του προβλήματος ή την απάντηση του ερωτήματος, η Προβληματοκεντρική Μάθηση δίνει αξία στην καθαυτή ατομικά καθοδηγούμενη μαθησιακή διαδικασία που επιλέγει ο/η μαθητής/τρια και στη γνώση που αποκτά ως προς την οργάνωση, εκτέλεση και αξιολόγηση αυτής της μαθησιακής διαδικασίας (Sunal & Sunal, 2003).

5.3. Προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για οικοδόμηση γνώσης

Σε αυτή τη διδακτική προσέγγιση, η έμφαση βρίσκεται στην ενεργό εμπλοκή του/της μαθητή/τριας σε μία προσχεδιασμένη ακολουθία δραστηριοτήτων που επιλέγει ή αναπτύσσει και δομεί ο/η εκπαιδευτικός. Η επιλογή ή η δημιουργία και η δόμηση μιας τέτοιας ακολουθίας στηρίζεται στις αρχές του οικοδομισμού. Δηλαδή, οι δραστηριότητες προάγουν την κατασκευή της γνώσης από τους/τις μαθητές/τριες. Ως βάση του

οικοδομήματος αξιοποιούνται οι απλούστερες και θεμελιώδεις έννοιες, και πάνω σε αυτές επιδιώκεται η ανάπτυξη πιο σύνθετων και πολύπλοκων εννοιών. Ο/η εκπαιδευτικός στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας έχει να διαδραματίσει ένα ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο διότι δεν καλείται μόνο να επιλέξει ή να δημιουργήσει και να δομήσει μια ακολουθία δραστηριοτήτων, αλλά και να εναρμονίσει δυναμικά τις δραστηριότητες ανάλογα με τις ιδέες των μαθητών/τριών, με απώτερο σκοπό την αλλαγή των εναλλακτικών τους αντιλήψεων (παρανοήσεων) για τον φυσικό και τεχνητό κόσμο. Μια δραστηριότητα μπορεί να έχει πολλαπλές μορφές, όπως είναι, για παράδειγμα, το πείραμα, η διερεύνηση, η μοντελοποίηση, η συζήτηση μεταξύ ομάδων, η επιχειρηματολογία, η αναπαράσταση φαινομένων και ιδεών (Sunal & Sunal, 2003).

Στο πλαίσιο της εφαρμογής μιας προκαθορισμένης πορείας δραστηριοτήτων για οικοδόμηση γνώσης, ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού μετατρέπεται σε ρόλο συντονιστή/ρυθμιστή μέσω στοχευόμενων ερεθισμάτων (π.χ. ερωτήσεων ή προβληματισμού). Αυτά τα ερεθίσματα στοχεύουν στο να προσανατολίσουν τους/τις μαθητές/τριες και να τους/τις εμπλέξουν στη μαθησιακή διαδικασία (ακολουθία δραστηριοτήτων), να αναδείξουν στα πρώτα στάδια της μαθησιακής διαδικασίας τις εναλλακτικές τους ιδέες (η ανάδειξη των ιδεών μπορεί να επιτευχθεί μέσα από τη συζήτηση, τα διαγνωστικά δοκίμια, τα ερωτηματολόγια, τις ατομικές εργασίες, την ιδεοθύελλα, τη χαρτογράφηση εννοιών κ.λπ.) και στην πορεία να τους/τις ωθήσουν να οικοδομήσουν, ή όπου χρειάζεται να αναδομήσουν/τροποποιήσουν τις ιδέες στις οποίες απευθύνεται η ακολουθία δραστηριοτήτων (Martin, 2003).

Η φάση της ανάδειξης των αρχικών ιδεών των μαθητών/τριών και η φάση αναδόμησής τους είναι ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία για την επιτυχία μιας προκαθορισμένης πορείας δραστηριοτήτων για οικοδόμηση γνώσης. Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να ενθαρρύνονται να εκφράζουν τις αρχικές τους ιδέες και να τις αξιολογούν με σκοπό να τις επεκτείνουν ή να τις αντικαταστήσουν με άλλες (εννοιολογική αλλαγή), ώστε να συνάδουν με το επιστημονικά αποδεκτό πρότυπο. Αυτό μπορεί να γίνει εφικτό μέσω της υλοποίησης της ακολουθίας δραστηριοτήτων και της διαχείρισης των γνωστικών συγκρούσεων που θα προκύπτουν στα πλαίσια των δραστηριοτήτων. Η δημιουργία τέτοιων συνθηκών αναγνωρίζεται ευρέως ως ένα στοιχείο που μπορεί να διαδραματίσει χρήσιμο ρόλο, προάγοντας την επιδιωκόμενη εννοιολογική αλλαγή. Ωστόσο, η διδακτική επεξεργασία τέτοιων καταστάσεων, ώστε να αξιοποιούνται παραγωγικά και να επεκτείνονται με κατάλληλες δραστηριότητες αποτελεί μια διδακτική πρόκληση. Η διαχείριση των γνωστικών συγκρούσεων για να είναι αποτελεσματική και να οδηγήσει σε εννοιολογική αλλαγή και κατανόηση, θα πρέπει να δίνει την ευκαιρία στους/στις μαθητές/τριες να συσχετίσουν όσα έμαθαν με τις εμπειρίες της καθημερινής τους ζωής. Με άλλα λόγια, θα πρέπει να τους δοθεί η ευκαιρία να βρουν πώς οι νέες ιδέες που απέκτησαν μπορούν να εφαρμοστούν στη λύση πραγματικών καθημερινών προβλημάτων. Δηλαδή, να τους δοθεί η ευκαιρία να αναγνωρίσουν την αξία και τη λειτουργικότητα των νέων ιδεών που προέκυψαν από την ακολουθία δραστηριοτήτων (Posner et al., 1982).

5.4. Συνεργατική οικοδομιστική μάθηση

Αποτελεί εξέλιξη της προκαθορισμένης πορείας δραστηριοτήτων για οικοδόμηση γνώσης. Εμπεριέχει όλες τις αρχές στις οποίες εδράζεται αυτή η διδακτική προσέγγιση, οι οποίες έχουν αναφερθεί πιο πάνω (πολλαπλές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας, έμφαση στην οικοδόμηση της γνώσης αντί στην αναπαραγωγή της, έμφαση σε αυθεντικές δραστηριότητες ενταγμένες σε περιεχόμενο με νόημα, έμφαση σε αναστοχαστικές δραστηριότητες) και επιπρόσθετα ενσωματώνει σε αυτές την ιδέα ότι η μάθηση αποτελεί μια διαδικασία



κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών και όχι μια ατομική διαδικασία (Jonassen, 1994). Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού παραμένει στα ίδια πλαίσια όπως και στην περίπτωση της προκαθορισμένης πορείας δραστηριοτήτων για οικοδόμηση γνώσης. Δηλαδή, ο/η εκπαιδευτικός αναλαμβάνει τον ρόλο του συντονιστή/ρυθμιστή μέσω στοχευόμενων ερεθισμάτων (π.χ. ερωτήσεων). Ο ρόλος του/της μαθητή/τριας επεκτείνεται σε σχέση με τον ρόλο που κατείχε στα πλαίσια της προκαθορισμένης πορείας δραστηριοτήτων για οικοδόμηση γνώσης ως προς το ότι καλείται να λειτουργήσει και να επικοινωνήσει στο πλαίσιο μιας ομάδας. Αυτό συνεπάγεται ότι ο/η μαθητής/τρια πρέπει να αναπτύξει διάφορες δεξιότητες κοινωνικής φύσεως (π.χ. να μοιράζεται τις απόψεις του με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας του/της, να σέβεται και να συνυπολογίζει τα επιχειρήματα των συμμαθητών/τριών του κ.λπ.).

5.5. Διερώτηση

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των μαθησιακών περιβαλλόντων που στηρίζονται στο πρότυπο της διερώτησης είναι η απουσία διάλεξης από τον/την εκπαιδευτικό. Σε ένα τυπικό μαθησιακό περιβάλλον αυτής της μορφής, οι μαθητές/τριες εργάζονται, συνήθως, σε ομάδες και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με το διδακτικό υλικό, με τα σχετικά υλικά και με τον/την εκπαιδευτικό με ένα δομημένο τρόπο. Η ακολουθία δραστηριοτήτων είναι προσεκτικά διαμορφωμένη, ώστε να καθοδηγεί σταδιακά τους/τις μαθητές/τριες να κάνουν συγκεκριμένες παρατηρήσεις και να τις χρησιμοποιούν ως βάση για την ανάπτυξη των επιδιωκόμενων ιδεών και εννοιών (McDermott et al., 1996).

Μια θεμελιώδης αρχή που διέπει τη λειτουργία αυτού του πρότυπου διδασκαλίας είναι ότι η γνώση για τη λειτουργία των φυσικών φαινομένων και συστημάτων δεν προκύπτει από τη μετάδοσή της από τον/την εκπαιδευτικό στους/στις μαθητές/τριες. Αντίθετα, η ανάπτυξη κατανόησης προέρχεται μέσα από την άμεση αλληλεπίδραση των μαθητών/τριών με τα υπό μελέτη φυσικά φαινόμενα και συστήματα, την απόκτηση σχετικών εμπειριών, τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων από παρατηρήσεις, και την ανάπτυξη αντίστοιχων μοντέλων με ερμηνευτική και προβλεπτική ισχύ (AAAS, 2001). Έτσι, οι μαθητές/τριες τοποθετούνται στο επίκεντρο του μαθησιακού περιβάλλοντος ενώ ο/η εκπαιδευτικός αποφεύγει να υιοθετεί τον ρόλο της αυθεντίας και περιορίζεται σε συντονιστικό ρόλο. Πιο συγκεκριμένα, σε προκαθορισμένα στάδια κατά την αλληλεπίδρασή τους με την ακολουθία δραστηριοτήτων η κάθε ομάδα μαθητών/τριών συζητά με τον/την εκπαιδευτικό τις προηγούμενες δραστηριότητες. Σε αυτές τις συζητήσεις, ο/η εκπαιδευτικός λειτουργεί ως ένα πρόσθετο μέλος της ομάδας το οποίο προσπαθεί να εντοπίσει και να αναδείξει διαφωνίες και συγκλίσεις ανάμεσα στα μέλη της ομάδας, ασυνέπειες ανάμεσα στις παρατηρήσεις που γίνονται και στις αντίστοιχες ερμηνείες που δίνονται από τους/τις μαθητές/τριες και σχετικές δυσκολίες που φαίνονται να υποσκάπτουν την όλη προσπάθεια οικοδόμησης νοήματος. Επιπρόσθετα, προσπαθεί να στηρίξει την περαιτέρω εξέλιξη της συζήτησης των μαθητών/τριών προσφέροντας, όπου είναι σκόπιμο, καθοδήγηση για το πώς θα μπορούσαν να εργαστούν για να υπερβούν δυσκολίες και να διαχειριστούν αδιέξοδα. Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση η συνεισφορά του/της εκπαιδευτικού αποφεύγει την παροχή έτοιμων εξηγήσεων προς τους/τις μαθητές/τριες.

5.6. Έρευνα Πεδίου

Η έρευνα πεδίου δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/τριες να παρατηρήσουν τον πραγματικό κόσμο και να τον χρησιμοποιούν ως βάση για επιστημονική διερεύνηση (Hofstein & Rosenfeld, 1996). Υποστηρίζεται, επίσης, ότι συμβάλλει σε πιο αποτελεσματική διδασκαλία, δίνοντας κίνητρα σε όλους τους/τις μαθητές/

τριες, τα οποία δεν μπορούν να έχουν σε τυπικές μορφές εκπαίδευσης (Grace & Ratcliffe, 2002).

Οι μαθητές/τριες αποκτούν εμπειρίες και φιλοπεριβαλλοντικές στάσεις και ευαισθησίες (Meinhold & Makus, 2005), ενώ παράλληλα αναπτύσσουν δεξιότητες παρατήρησης, συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. Οι μαθητές/τριες, συνήθως, εργάζονται σε ομάδες και αυτό επηρεάζει τη μελλοντική τους κοινωνική υπόσταση. Αποκτούν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας και έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν μια διαφορετική, θετική και παραγωγική σχέση με τους/τις συμμαθητές/τριές τους.

Όλες οι επιστήμες έχουν ως αρχή την παρατήρηση του πραγματικού κόσμου, η οποία οδηγεί σε διατύπωση υποθέσεων, ερωτήσεων, προβλέψεων και πειραμάτων. Στην επιστήμη της Βιολογίας υπάρχει ανάγκη μιας ολιστικής και ολοκληρωμένης προσέγγισης για τον κόσμο. Οι μαθητές/τριες, μέσα από την έρευνα πεδίου, στην κυριολεξία, παρατηρούν τον πραγματικό κόσμο και τον χρησιμοποιούν ως βάση για επιστημονική διερεύνηση.

6. Διδακτικές Πρακτικές για το μάθημα της Βιολογίας

Οι διάφορες διδακτικές προσεγγίσεις που προτείνονται για ένα μάθημα μπορούν να προωθηθούν με ένα σύνολο διδακτικών πρακτικών, η εφαρμογή των οποίων ποικίλλει ανάλογα με τη φύση της δραστηριότητας που θέλει ο/η εκπαιδευτικός να υλοποιήσει (π.χ., πείραμα, άντληση πληροφοριών από πολλαπλές πηγές, δημιουργία αφίσας για παρουσίαση αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων, κ.λπ). Έτσι, οποιαδήποτε διδακτική πρακτική μπορεί να εφαρμοστεί σε περισσότερες από μία διδακτικές προσεγγίσεις (Ερευνητική Ομάδα Μάθησης στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες, 2010).

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται μια σειρά διδακτικών πρακτικών που μπορούν να αξιοποιηθούν στην ανάπτυξη μαθησιακού υλικού για τη Βιολογία.

6.1. Διερεύνηση της επίδρασης μεταβλητών

Η συγκεκριμένη στρατηγική περιλαμβάνει εντοπισμό των μεταβλητών που ενδεχομένως σχετίζονται με το υπό μελέτη φαινόμενο και στη συνέχεια διερεύνηση της επίδρασής τους μέσα από σχεδιασμό και εκτέλεση σχετικών πειραμάτων (εικονικού πειράματος ή ρεαλιστικού πειράματος). Ο σχεδιασμός ενός έγκυρου πειράματος αφορά στη μεταβολή μόνο της μεταβλητής που είναι υπό διερεύνηση (ανεξάρτητη μεταβλητή), διατήρηση σταθερών όλων των μεταβλητών που υπεισέρχονται ή σχετίζονται με το πείραμα και μέτρηση του βαθμού επίδρασης της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη μεταβλητή. Ο σχεδιασμός πειραμάτων προϋποθέτει ότι οι μαθητές/τριες θα εκτιμήσουν τη σημασία διασφάλισης της εγκυρότητάς του πειράματος μέσα από κατάλληλο έλεγχο των σχετικών μεταβλητών. Ακολουθεί η ανάλυση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τέλος η εξαγωγή συμπεράσματος σχετικά με το κατά πόσο μια μεταβλητή ή μεταβλητές επηρεάζουν το υπό μελέτη φαινόμενο.

6.2. Προβληματισμός

Αυτή η στρατηγική αποσκοπεί να δημιουργήσει κάποιον προβληματισμό αναφορικά με το υπό μελέτη φαινόμενο μέσα από κάποιο ερέθισμα (π.χ. ερώτηση, δήλωση, παρουσίαση προβληματικής κατάστασης). Αυτό



αναμένεται να δημιουργήσει ερωτήματα και ανησυχίες στους/στις μαθητές/τριες διεγείροντας το ενδιαφέρον τους και προκαλώντας την περιέργειά τους. Ως εκ τούτου, ο προβληματισμός λειτουργεί, συνήθως, ως σημείο αφετηρίας μίας διερεύνησης.

6.3. Συλλογή δεδομένων ή άλλων στοιχείων

Η συγκεκριμένη στρατηγική περιλαμβάνει συλλογή δεδομένων ή άλλων στοιχείων (π.χ. πληροφοριών) μέσα από μελέτη σχετικών πηγών ή τη διεξαγωγή κάποιου πειράματος. Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να συλλεγεί το κατάλληλο υλικό για να καταστεί εφικτή η απάντηση του ερωτήματος που έχει τεθεί στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας. Η εγκυρότητα των πηγών και του πειράματος είναι ιδιαίτερα βαρύνουσας σημασίας, διότι καταδεικνύουν την ποιότητα των δεδομένων που έχουν συλλεγεί. Για να μεγιστοποιηθεί ο βαθμός εμπιστοσύνης προς την ποιότητα των δεδομένων, θα ήταν καλό να ακολουθείται η μέθοδος της τριγωνοποίησης. Η τριγωνοποίηση αφορά στη διασταύρωση των δεδομένων ή άλλων στοιχείων που προκύπτουν από τουλάχιστον δύο πηγές ή στη διασταύρωση των δεδομένων που προκύπτουν από κάποιο πείραμα με αντίστοιχα δεδομένα που καταγράφονται σε σχετικές πηγές.

6.4. Επεξεργασία και έκφραση ιδεών

Η στρατηγική αυτή αφορά στον τρόπο με τον οποίο επεξεργάζονται και παρουσιάζουν τις ιδέες τους οι μαθητές/τριες, στην προσπάθειά τους να επικοινωνήσουν με το ευρύτερο περιβάλλον. Η φάση της επεξεργασίας περιλαμβάνει ποσοτική ή ποιοτική ανάλυση δεδομένων ή άλλων στοιχείων. Η ποσοτική ανάλυση περιέχει κάποιου είδους στατιστική ανάλυση (π.χ. υπολογισμός μέσων όρων), ενώ η ποιοτική ανάλυση περιέχει κάποιου είδους περιγραφικές διαδικασίες (π.χ. λεπτομερής περιγραφή μιας διαδικασίας).

Η έκφραση των ιδεών μπορεί να πάρει πολλαπλές μορφές, όπως είναι η δημιουργία γραφικών παραστάσεων, κειμένων, εικόνων, αφισών, εννοιολογικών χαρτών, τρισδιάστατων κατασκευών και πολυμεσικών παρουσιάσεων. Ο βαθμός επιτυχίας αυτής της στρατηγικής είναι συνάρτηση του βαθμού στον οποίο ένας/μία μαθητής/τρια επικοινωνεί αποτελεσματικά την ιδέα του προς άλλα άτομα.

6.5. Πρόβλεψη - Παρατήρηση - Ερμηνεία

Η στρατηγική αυτή εφαρμόζεται στις περιπτώσεις όπου παρουσιάζονται στους/στις μαθητές/τριες φυσικά συστήματα/φαινόμενα που βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη κατάσταση και τους ζητείται στη συνέχεια να προβλέψουν πώς θα συμπεριφερθεί το συγκεκριμένο σύστημα, εάν συμβεί μια συγκεκριμένη αλλαγή σε αυτό, εξηγώντας ταυτόχρονα τον συλλογισμό τους (Στάδιο Πρόβλεψης). Σε επόμενο στάδιο, οι μαθητές/τριες παρεμβαίνουν στο σύστημα προκαλώντας τη συγκεκριμένη αλλαγή και κάνοντας σχετικές παρατηρήσεις (Στάδιο Παρατήρησης). Ακολούθως, αντιπαραβάλλουν την αρχική τους πρόβλεψη με τις παρατηρήσεις τους με στόχο να διαχειριστούν τις πιθανές ασυμβατότητες (γνωστικές συγκρούσεις) ανάμεσα στα δύο και να προτείνουν σχετικές ερμηνείες (Στάδιο Επεξήγησης). Το στάδιο της επεξήγησης λειτουργεί και ως αναστοχαστικός μηχανισμός αφού οι μαθητές/τριες συγκρίνοντας τις προβλέψεις τους με τα τελικά τους συμπεράσματα έχουν τη δυνατότητα να οδηγηθούν στην αλλαγή των νοητικών τους μοντέλων.

Η γνωστική σύγκρουση αποτελεί ένα μηχανισμό που μπορεί να δημιουργήσει ευνοϊκές συνθήκες για αναθεώρηση του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβάνεται κάποιος ένα φαινόμενο. Η γνωστική σύγκρουση προκύπτει όταν οι μαθητές/τριες έρχονται αντιμέτωποι με δεδομένα που βρίσκονται σε σύγκρουση με τις αντίστοι-

χες προσδοκίες ή προβλέψεις τους. Με άλλα λόγια, η γνωστική σύγκρουση προκύπτει όταν μια νέα εμπειρία με την οποία έρχονται σε επαφή οι μαθητές/τριες δεν μπορεί να εξηγηθεί ή να γίνει κατανοητή με βάση την υπάρχουσα γνώση τους για το συγκεκριμένο φαινόμενο. Επομένως, ο/η μαθητής/τρια θα πρέπει να βρει κάποιον τρόπο να συνδέσει τη νέα εμπειρία με την προϋπάρχουσα γνώση του. Διάφοροι παιδαγωγοί έχουν τονίσει διαφορετικές πτυχές της γνωστικής σύγκρουσης, όπως ο Dewey (Dewey, 1938; Rochelle, 1992), για τον οποίο γνωστική σύγκρουση είναι μια «προβληματική» κατάσταση η οποία προωθεί την οργάνωση της μάθησης. Για τον Piaget (Piaget, 1977; Von Glaserfeld, 1989) γνωστική σύγκρουση είναι η ανάγκη για προσαρμογή, όταν η μια νέα εμπειρία δεν μπορεί να αφομοιωθεί στα υπάρχοντα γνωστικά σχήματα. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η διασφάλιση ευνοϊκών συνθηκών δεν μπορεί να θεωρηθεί ικανή για την αναθεώρηση των αρχικών ιδεών των μαθητών/τριών και υπάρχει η ανάγκη για διδακτική διαχείριση αυτών των συνθηκών μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες (Posner et al., 1982).

6.6. Επινόηση μηχανισμού λειτουργίας του φαινομένου/συστήματος

Οι μαθητές/τριες στην προσπάθειά τους να εξηγήσουν ένα φαινόμενο/σύστημα που παρατηρούν, αναπτύσσουν/επινοούν έναν πιθανό μηχανισμό λειτουργίας του φαινομένου/συστήματος. Συστατικά στοιχεία αυτού του μηχανισμού λειτουργίας του φαινομένου/συστήματος αποτελούν αντικείμενα, μεταβλητές, διαδικασίες και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των προηγούμενων. Για παράδειγμα, ο μηχανισμός λειτουργίας ενός οικοσυστήματος μπορεί να περιλαμβάνει τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς (αντικείμενα), τον πληθυσμό του κάθε είδους (μεταβλητή), τη διατροφή και την αναπαραγωγή των ειδών (διαδικασίες) και τις σχέσεις μεταξύ θηρευτών και θηραμάτων (αλληλεπιδράσεις). Φυσικά ο μηχανισμός λειτουργίας ενός φαινομένου δεν μπορεί να είναι τμηματικός, αλλά η σύνθεση των στοιχείων που τον αποτελούν μπορεί να δώσει ενδείξεις για τον τρόπο που εκλαμβάνει ένας μαθητής τη συμπεριφορά ενός φαινομένου/συστήματος.

6.7. Επεξεργασία εννοιολογικού μοντέλου

Η στρατηγική αυτή εφαρμόζεται στις περιπτώσεις όπου οι μαθητές/τριες χρειάζεται να αναπτύξουν ένα συγκροτημένο πλαίσιο ιδεών με βάση το οποίο θα μπορούν να επεξηγούν μια κλάση φαινομένων. Ένα παράδειγμα επεξεργασίας εννοιολογικού μοντέλου προκύπτει στο πλαίσιο των φαινομένων κληρονομικότητας, όπου οι χαρακτήρες μπορούν να εξηγηθούν με βάση τον μηχανισμό μεταβίβασης χρωματοσωμάτων. Η επεξεργασία ενός τέτοιου μοντέλου περιλαμβάνει οικοδόμησή του από την αρχή ή τροποποίηση ενός υφιστάμενου. Η τροποποίηση μπορεί να περιλαμβάνει την προσθήκη νέων εννοιών σε ένα εννοιολογικό μοντέλο ή την αναδόμηση των υφιστάμενων εννοιών ενός εννοιολογικού μοντέλου. Η επεξεργασία και απεικόνιση ενός εννοιολογικού μοντέλου γίνεται συχνά μέσα από τη χρήση εννοιολογικού χάρτη (concept map).

6.8. Επισκόπηση

Μέσα στο πλαίσιο αυτής της στρατηγικής, οι μαθητές καλούνται να παρουσιάσουν σε συντομία τα μαθησιακά αποτελέσματα μίας δραστηριότητας ή ενός αριθμού δραστηριοτήτων. Συνήθως, εφαρμόζεται στο τέλος μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων με απώτερο σκοπό τη σύνοψη και οργάνωση των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων του μαθήματος. Η επισκόπηση μπορεί να είναι μια σύνθεση, γραπτού ή προφορικού λόγου, από έννοιες, ιδέες, νόμους, κανόνες, θεωρίες, περιγραφές φαινομένων/συστημάτων κτλ. Η αξία της επισκόπησης ως διδακτικής στρατηγικής έγκειται στο γεγονός ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένδειξη του



επιπέδου κατανόησης μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων, αφού ο μαθητής καλείται να απομονώσει τα ουσιώδη μαθησιακά αποτελέσματα της κάθε δραστηριότητας και να τα συνδέσει με τα μαθησιακά αποτελέσματα άλλων δραστηριοτήτων.

7. Παιδαγωγική προσέγγιση για το Βιβλίο Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α΄ Λυκείου

Η παιδαγωγική προσέγγιση που αξιοποιείται στις διάφορες ενότητες του Βιβλίου Δραστηριοτήτων του μαθήματος της Βιολογίας Α΄ Λυκείου είναι η προβληματοκεντρική μάθηση με προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για οικοδόμηση της γνώσης, η οποία βασίζεται στη θεωρία του οικοδομισμού και στην κοινωνικοκεντρική άποψη για τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη.

Συγκεκριμένα, στην αρχή κάθε ενότητας παρουσιάζεται ως αφορμή ένα πρόβλημα – αποστολή, το οποίο καθορίζει το πλαίσιο της διερεύνησης. Στη συνέχεια, παρατίθεται μία ακολουθία δραστηριοτήτων, η οποία σκοπό έχει να στηρίξει τον/τη μαθητή/τρια στην προσπάθειά του/της να διερευνήσει και να απαντήσει στο αρχικό ερώτημα, να αναπτύξει δεξιότητες διερεύνησης, συλλογιστικές δεξιότητες και εμπειρίες. Κάθε δραστηριότητα επιτρέπει την ενεργό εμπλοκή του/της μαθητή/τρια στη μαθησιακή διαδικασία, την ανάδειξη των ιδεών των μαθητών/τριών, την αναδόμηση των ιδεών, την εφαρμογή των νέων ιδεών και την ανασκόπησή τους. Μέσα από τη συνεργατική μάθηση που προτείνεται, οι μαθητές/τριες, δυναμικά, αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας και προωθείται η καλλιέργεια των ιδιοτήτων του δημοκρατικού πολίτη.

Οι παρεμβάσεις του/της εκπαιδευτικού, σύμφωνα με το συγκεκριμένο μαθησιακό υλικό, περιορίζονται σε εισαγωγικές οδηγίες, σε παροτρύνσεις για παραγωγικό διάλογο εντός των ομάδων, σε ερωτήσεις για προβληματισμό, σε εξαιρετικά σύντομη ανατροφοδότηση, σε εντοπισμό πιθανών εναλλακτικών ιδεών και καθοδήγηση για εννοιολογική αλλαγή και κατανόηση.

8. Σχεδιασμός μαθησιακού υλικού - Βιβλίο Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α΄ Λυκείου

Σήμερα, ένα από τα πλέον σημαντικά ζητήματα της εκπαίδευσης είναι η υιοθέτηση κριτηρίων με βάση τα οποία να μπορεί να αναπτυχθεί εκπαιδευτικό υλικό ή να αξιολογηθεί το υλικό που ήδη χρησιμοποιείται στα σχολεία. Σύμφωνα με τις υπάρχουσες έρευνες της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, ένα έγκυρο μαθησιακό υλικό για τις Φυσικές Επιστήμες, και ειδικότερα για τη Βιολογία, θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

1. Να είναι συμβατό με το Πρόγραμμα Σπουδών των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων. Δηλαδή, θα πρέπει να υπάρχει αντιστοίχιση με τους γενικούς σκοπούς και την αντίληψη που προωθούν τα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα (προώθηση γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και συμπεριφορών για δημοκρατική πολιτότητα).
2. Να υπάρχει πλήρης αντιστοίχιση με το περιεχόμενο και τους ειδικούς στόχους όπως αυτά περιγράφονται στο Πρόγραμμα Σπουδών της Βιολογίας των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων.
3. Να γίνεται σύνδεση της σχολικής γνώσης με την καθημερινή ζωή των μαθητών.

4. Να προτείνονται δραστηριότητες βασισμένες σε μαθησιακές προσεγγίσεις που θα προωθούν κάθε στόχο και δεξιότητα που προβλέπεται στα νέα Προγράμματα Σπουδών (Πειραματική διαδικασία, Ερευνητική μάθηση, Οικοδομιστική προσέγγιση, Κοινωνικός οικοδομισμός, Μέθοδος Project, Παιχνίδια ρόλων, Χρήση τεχνικών διερώτησης, Χρήση Driving Question, Λύση προβλήματος, Συνεργατική μάθηση, Έρευνα πεδίου κ.λπ).
5. Να δίνεται έμφαση σε προαπαιτούμενες/ πυρηνικές/ μετασχηματιστικές γνώσεις και να υπάρχει κατάλληλη αφόρμηση και κατάλληλα ερωτήματα που να ενεργοποιούν γνωστικές, μεταγνωστικές, συναισθηματικές και αισθητικές μορφές μάθησης.
6. Να αξιοποιούνται οι εμπειρίες και απόψεις των μαθητών και να λαμβάνονται υπόψη οι εναλλακτικές τους ιδέες. Επίσης, να προωθείται η αποσταθεροποίηση των εναλλακτικών ιδεών και η εννοιολογική αλλαγή.
7. Να προβλέπεται διαφοροποίηση στη μαθησιακή διαδικασία με βάση τον βαθμό και τη γνωστική ετοιμότητα του κάθε μαθητή, καθώς και το μαθησιακό του στυλ.
8. Να προβλέπεται εξατομικευμένη, ομαδική και συλλογική εργασία στο πλαίσιο της όλης μαθησιακής διαδικασίας.
9. Να αξιοποιούνται κατάλληλα μέσα και υλικά (εργαστηριακός εξοπλισμός, ΤΠΕ, βίντεο, εικόνες, φύλλα εργασίας, μοντέλα, εικαστικές και μουσικές εκφράσεις κ.λπ.) που θα στοχεύουν στην προώθηση των μαθησιακών επιδιώξεων, σύμφωνα με τα νέα Προγράμματα Σπουδών. Τα μέσα και υλικά αυτά θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την ηλικία και το γνωσιολογικό επίπεδο των μαθητών.
10. Να προτείνουν εργασίες για το σπίτι, οι οποίες θα συμβάλλουν στην κατανόηση των πυρηνικών εννοιών της κάθε διδακτικής ενότητας, στην εμπέδωση και ανάπτυξη δεξιοτήτων (συλλογιστικές, επιστημολογικές, επιστημονικές και πρακτικές), στη σύνδεση της νέας γνώσης με την προϋπάρχουσα, στην παροχή ευκαιριών εφαρμογής της νέας γνώσης σε ζητήματα της καθημερινής ζωής, και στην προώθηση της διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας.

8.1. Στάδια σχεδιασμού και ανάπτυξης Βιβλίου Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α' Λυκείου

Για την ανάπτυξη της κάθε διδακτικής ενότητας του Βιβλίου Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α' Λυκείου ακολούθησαν τα ακόλουθα στάδια:

Στάδιο 1:

- Μελέτη του Προγράμματος Σπουδών που αφορά στην καθεμιά διδακτική ενότητα για την οποία θα αναπτυχθεί διδακτικό υλικό.
- Μελέτη του προγραμματισμού της διδακτέας ύλης για την Α' Λυκείου, όπως αυτός έχει αποσταλεί στα σχολεία από την Επιθεώρηση των Φυσιογνωστικών/ Βιολογίας.
- Ενημέρωση για την υφιστάμενη υλικό-τεχνική και τεχνολογική υποδομή που είναι διαθέσιμη στο κάθε σχολείο, καθώς και των πιθανοτήτων βελτίωσής της.

Στάδιο 2:

- Διατύπωση μαθησιακών επιδιώξεων και στόχων (γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις/ συμπεριφορές) για την καθεμιά ενότητα/ υποενότητα με βάση το Πρόγραμμα Σπουδών και τον Προγραμματισμό των διδακτέων - Δείκτες Επιτυχίας και Δείκτες Επάρκειας.
- Εντοπισμός συγκεκριμένων εννοιών, φαινομένων, δεξιοτήτων κ.λπ. που θα ήταν χρήσιμο να προωθη-



θούν, στο πλαίσιο της καθημιάς ενότητας.

Στάδιο 3:

- Διερεύνηση του γνωσιολογικού επιπέδου, των δεξιοτήτων, στάσεων και εμπειριών των μαθητών προς τους οποίους απευθύνεται το μαθησιακό υλικό.
- Εντοπισμός και αξιολόγηση των απαραίτητων προαπαιτούμενων γνώσεων και σχετικών δεξιοτήτων των μαθητών προς τους οποίους απευθύνεται το μαθησιακό υλικό.
- Εντοπισμός εναλλακτικών ιδεών και γνωστικών εμποδίων των μαθητών προς τους οποίους απευθύνεται το μαθησιακό υλικό, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Στάδιο 4:

- Ετοιμασία αφόρμησης, η οποία αναμένεται να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών για την ενότητα που θα διαπραγματευθούν/μάθουν οι μαθητές/τριες, και να προσδώσει νόημα στην όλη μαθησιακή διαδικασία.
- Ετοιμασία ακολουθίας δραστηριοτήτων οι οποίες στοχεύουν στην προώθηση των γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, όπως αυτές προβλέπονται στο Πρόγραμμα Σπουδών και τον Προγραμματισμό των διδασκάλων στη βάση των Δεικτών Επιτυχίας και Επάρκειας. Για κάθε δραστηριότητα ορίστηκε η στρατηγική οργάνωση της τάξης, η προτεινόμενη μαθησιακή προσέγγιση και τα προτεινόμενα μαθησιακά εργαλεία για την προώθηση κάθε στόχου. Επίσης, ορίστηκαν οι απαραίτητες προαπαιτούμενες/ πυρηνικές/ μετασχηματιστικές γνώσεις, που θα προωθηθούν, καθώς και ο τρόπος αξιολόγησης κάθε δραστηριότητας. Με βάση τη μορφή της κάθε δραστηριότητας, καθορίστηκε και ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού.
- Τοποθέτηση ενός κατάλληλου εικονιδίου δίπλα από κάθε δραστηριότητα, η οποία αναμένεται να παραπέμπει τους/τις μαθητές/τριες ευκολότερα στο τι πρέπει να κάνουν στην κάθε δραστηριότητα. Τοποθέτηση ειδικού εικονιδίου για τον/την εκπαιδευτικό, το οποίο υποδεικνύει για το ποιες παρεμβάσεις θα πρέπει να κάνει ο/η εκπαιδευτικός σε κάθε δραστηριότητα.
- Ετοιμασία εργασιών για το σπίτι. Οι εργασίες που ετοιμάστηκαν στοχεύουν στο να συμβάλλουν στην εμπέδωση των πυρηνικών εννοιών της κάθε διδακτικής ενότητας, στην εμπέδωση και ανάπτυξη δεξιοτήτων (συλλογιστικές, επιστημολογικές, επιστημονικές και πρακτικές), στη σύνδεση της νέας γνώσης με την προϋπάρχουσα, στην παροχή ευκαιριών εφαρμογής της νέας γνώσης σε ζητήματα της καθημερινής ζωής, στην προώθηση της διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας, καθώς και στην προώθηση στάσεων και συμπεριφορών, που αρμόζουν στον πολίτη του 21ου αιώνα.

9. Αξιοποίηση του Βιβλίου Δραστηριοτήτων Βιολογίας Α΄ Λυκείου

Το βιβλίο «Βιολογία Α΄ Λυκείου - Βιβλίου Δραστηριοτήτων» αναπτύχθηκε με σκοπό την προώθηση των τριών βασικών πυλώνων των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων. Δηλαδή, την απόκτηση ενός επαρκούς και συνεκτικού σώματος γνώσεων, την καλλιέργεια όλων των ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται για τον πολίτη του 21ου αιώνα («ικανότητες κλειδιά»), καθώς και την ανάπτυξη στάσεων και συμπεριφορών που απαρτίζουν τη σύγχρονη δημοκρατική πολιτότητα. Για τον σκοπό αυτό, έχει αναπτυχθεί μια ποικιλία δραστηριοτήτων, στις οποίες οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να διεξαγάγουν διερευνήσεις, να αναστοχαστούν και να επιλύσουν κάποιο πρόβλημα. Οι δραστηριότητες που προτείνονται ενσωματώνουν όλες τις συνιστώσες της μάθησης των Φυσικών Επιστημών, και στηρίζονται σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής, στην

προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών/τριών και σε προβλήματα που απασχολούν την κοινωνία γενικότερα. Η προβληματοκεντρική μάθηση με προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για οικοδόμηση της γνώσης αποτελεί τη βασική παιδαγωγική προσέγγιση κάθε ενότητας αυτού του Βιβλίου Δραστηριοτήτων.

Δίπλα από κάθε δραστηριότητα υπάρχουν εικονίδια που δείχνουν το είδος της κάθε δραστηριότητας, και, δυνητικά, βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση για το τι θα πρέπει να γίνει στην καθεμιά από αυτές. Τα διάφορα εικονίδια παρουσιάζονται στην αρχή του Βιβλίου Δραστηριοτήτων, κάτω από τον τίτλο **«Τα Εικονίδια του Βιβλίου μου»**, και θα ήταν χρήσιμο να συζητηθούν με τους/τις μαθητές/τριες στο πρώτο μάθημα της σχολικής χρονιάς, και να εξηγηθεί η σημασία του καθενός. Συγκεκριμένα, υπάρχουν 36 εικονίδια, τα οποία, στην αρχή της κάθε δραστηριότητας, παραπέμπουν τους/τις μαθητές/τριες στο τι ακριβώς πρέπει να κάνουν. Ένα από τα εικονίδια με τίτλο «Επικοινωνία με τον/την εκπαιδευτικό» αφορά, ουσιαστικά, τον/την ιδιον/α τον/την εκπαιδευτικό, και παραπέμπει σε παρατηρήσεις, πληροφορίες που αναμένεται να δίνει ο/η εκπαιδευτικός στους/στις μαθητές/τριες για να τους καθοδηγήσει στη διεξαγωγή των διαφόρων δραστηριοτήτων τους.

Επίσης, στις εισαγωγικές σελίδες του Βιβλίου Δραστηριοτήτων, υπάρχει ένα σύντομο μέρος με τίτλο **«Γνωριμία με το βιβλίο μου»**. Στο μέρος αυτό, υπάρχουν πληροφορίες για τη δομή και το περιεχόμενο του βιβλίου, όπως για το ρόλο του **«Γουάτσον και Κρικ»**, των εικονιδίων, των πινάκων κ.λπ. Το εισαγωγικό αυτό μέρος, θα ήταν, επίσης, χρήσιμο να συζητηθεί με τους/τις μαθητές/τριες στο πρώτο μάθημα της σχολικής χρονιάς, για να ενημερωθούν και προετοιμασθούν όσον αφορά στον τρόπο αξιοποίησης του βιβλίου τους αυτού.

Σημαντικό ρόλο σε όλες σχεδόν τις δραστηριότητες του βιβλίου διαδραματίζει οι **«Γουάτσον και Κρικ»**, που με τις επιστημονικές πληροφορίες που δίνουν ή τα διάφορα σχόλια που κάνουν, μπορούν να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/τριες να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητές τους, και να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους. Τα σχόλια των **«Γουάτσον και Κρικ»** βρίσκονται κάτω από τον τίτλο: **Γνωρίζετε ότι...**

Σε καθεμιά ενότητα, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία ασκήσεων για το σπίτι, κάτω από τον τίτλο **«Ασκήσεις για το σπίτι ... και για σένα»**. Οι ασκήσεις αυτές στοχεύουν στην εμπέδωση και εμπάθυση της αποκτηθείσας γνώσης των μαθητών/τριών, μέσα από τις διάφορες δραστηριότητες, αλλά και στην καλλιέργεια ικανοτήτων και δεξιοτήτων, καθώς και στην ανάπτυξη στάσεων και συμπεριφορών. Ο/η εκπαιδευτικός, θα ήταν χρήσιμο, στο τέλος κάθε μαθήματος, να επιλέγει μέρος των ασκήσεων αυτών και να τις αναθέτει στους/στις μαθητές/τριες ως εργασία για το σπίτι, αλλά και ως εργασία στην τάξη, σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμος διδακτικός χρόνος. Οι εργασίες που ανατίθενται για το σπίτι, θα πρέπει να παρουσιάζονται/ελέγχονται στην τάξη και να σχολιάζονται από τον/την εκπαιδευτικό και τους/τις μαθητές/τριες. Αρκετές από τις εργασίες για το σπίτι μπορούν να αξιοποιηθούν για την πινακίδα του εργαστηρίου βιολογίας, για το περιοδικό ή εφημερίδα του σχολείου, καθώς και για άλλες δημιουργικές διαθεματικές/διεπιστημονικές δραστηριότητες του σχολείου.

Στο τέλος του Βιβλίου Δραστηριοτήτων, υπάρχει το **Γλωσσάρι**, στο οποίο οι μαθητές/τριες μπορούν να βρουν τους ορισμούς των βασικών εννοιών που διαπραγματεύονται στο σχετικό βιβλίο.

Σε όλο το μαθησιακό υλικό γίνεται προσπάθεια **σύνδεσης της σχολικής γνώσης με την καθημερινή ζωή και**



την κοινωνία, καθώς και με τις εμπειρίες των μαθητών/τριών. Η σύνδεση αυτή δίνει νόημα στην προσπάθεια των μαθητών/τριών για μάθηση και απόκτηση γνώσεων. Επιπλέον, σε όλες τις ενότητες το έντυπο μαθησιακό υλικό συνοδεύεται από οπτικοακουστικό υλικό, όπως βίντεο και πολυμεσικές παρουσιάσεις που συνεισφέρουν σημαντικά στην εννοιολογική κατανόηση, καθώς και στην ενεργοποίηση των κινήτρων των μαθητών/τριών για μάθηση.

Επίσης, στο όλο διδακτικό/μαθησιακό υλικό, δίνεται πολύ μεγάλη έμφαση στην προώθηση της ανάπτυξης της **επιστημολογικής επάρκειας των μαθητών/τριών**. Ο/η εκπαιδευτικός θα ήταν χρήσιμο πέραν από τις δραστηριότητες που αφορούν στην επιστημολογία, να αναφέρεται ρητά και με σαφήνεια σε θέματα που αφορούν στη φύση της επιστήμης και στον τρόπο ανάπτυξης και εγκυροποίησης της γνώσης, ούτως ώστε οι μαθητές/τριες να έχουν την ευκαιρία να προβληματισθούν και να αναστοχαστούν γύρω από το θέμα αυτό, και να καλλιεργήσουν την επιστημονική τους επάρκεια.

10. Βήματα διαχείρισης μαθησιακής διαδικασίας στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης - Διατύπωση ερωτήματος

Ο τρόπος εργασίας που προτείνεται για τις δραστηριότητες του βιβλίου «Βιολογία Α΄ Λυκείου - Βιβλίο Δραστηριοτήτων» είναι ο συνδυασμός εξατομικευμένης, και ομαδικής εργασίας, καθώς και εργασίας στην ολομέλεια της τάξης. Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού στην όλη μαθησιακή διαδικασία είναι καθοριστικός για την επιτυχή έκβασή της. Στη συνέχεια, προτείνεται μια σειρά συγκεκριμένων βημάτων διαχείρισης της μαθησιακής διαδικασίας στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης, με βάση τη διατύπωση ερωτήματος. Τα βήματα αυτά είναι τα ακόλουθα:

1. Διατύπωση ερωτήματος
 - α. Ο/η εκπαιδευτικός διατυπώνει το ερώτημα με σαφήνεια, με βάση τους διδακτικούς στόχους που θέλει να προωθήσει.
 - β. Ο/η εκπαιδευτικός απευθύνεται σε όλους τους/τις μαθητές/τριες ώστε να σκεφτεί ο καθένας χωριστά τις πιθανές απαντήσεις.
 - γ. Ο/η εκπαιδευτικός καθορίζει τον χρόνο αναμονής για την απάντηση, ανάλογα με τους/τις μαθητές/τριες του.
 - δ. Ο/η εκπαιδευτικός ρωτά πόσοι/ες μαθητές/τριες έχουν ολοκληρώσει τον συλλογισμό τους.
2. Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθητές/τριες να συζητήσουν σε ομάδες (ή σε δυάδες) και να ανταλλάξουν απόψεις για το ερώτημα που τους τέθηκε.
3. Ο/η εκπαιδευτικός δίνει εξατομικευμένη βοήθεια σε μαθητές/τριες (ή ομάδες/δυάδες) που αντιμετωπίζουν δυσκολίες.
4. Ο/η εκπαιδευτικός ρωτά πόσες ομάδες έχουν απάντηση.
5. Αν γύρω στο 75% των ομάδων (ή δυάδων) έχουν απάντηση, τότε ο/η εκπαιδευτικός ζητά από μία ομάδα να ανακοινώσει την απάντησή της, στην ολομέλεια της τάξης.

6. Ο/η εκπαιδευτικός ρωτά πόσοι συμφωνούν και πόσοι διαφωνούν με την απάντηση που ανακοινώθηκε αλλά και πόσοι δεν έχουν άποψη (Δεν ζητά σε αυτό το στάδιο επεξήγηση).
7. Ο/η εκπαιδευτικός ζητά από μία άλλη ομάδα που συμφωνεί με την άποψη που ανακοινώθηκε εξήγηση γιατί συμφωνεί.
8. Ο/η εκπαιδευτικός ζητά από μία άλλη ομάδα που δεν συμφωνεί με την άποψη που ανακοινώθηκε εξήγηση γιατί δεν συμφωνεί.
9. Ο/Η εκπαιδευτικός ζητά άλλα επιχειρήματα ή αντεπιχειρήματα (αν υπάρχουν) από τις άλλες ομάδες.
10. Ο/η εκπαιδευτικός ρωτά πόσοι συμφωνούν και πόσοι διαφωνούν με την επεξήγηση που ανακοινώθηκε. Αν υπάρχει ομοφωνία τότε ζητά από την ολομέλεια να επιβραβεύσει την ομάδα που έκανε την ανάλογη ανακοίνωση.
11. Ο/η εκπαιδευτικός συντονίζει τις απόψεις των μαθητών και προσθέτει (αν είναι αναγκαίο) άλλα επιχειρήματα για να καθοδηγήσει και να εμπλουτίσει τη συζήτηση.
12. Ο/η εκπαιδευτικός συνοψίζει τα αποτελέσματα της συζήτησης και καταλήγουν σε συμπεράσματα, στο πλαίσιο της ολομέλειας.

11. Αξιολόγηση μαθητών - Μέσα και εργαλεία αξιολόγησης

Η αξιολόγηση των μαθητών/τριών αποτελεί μια σημαντική πτυχή της όλης διδακτικής/μαθησιακής διαδικασίας. Οι στόχοι της αξιολόγησης μπορούν να συνοψιστούν ως ακολούθως:

1. Ανατροφοδότηση προς τους/τις εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες για την πρόοδο του κάθε μαθητή/μαθήτριας στους τομείς της απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων, καθώς και στον τομέα της καλλιέργειας αρχών και αξιών και απόκτησης θετικών στάσεων για την επιστήμη και τη ζωή.
2. Ανατροφοδότηση για παρακολούθηση της εξέλιξης της προσωπικότητας του κάθε μαθητή/μαθήτριας.
3. Ανατροφοδότηση για συναισθηματική και γνωστική ενίσχυση του κάθε μαθητή/μαθήτριας μέσα από την επικοινωνία και συνεργασία με τους γονείς.
4. Ανατροφοδότηση προς τον/την εκπαιδευτικό για
 - αναθεώρηση του διδακτικού υλικού
 - αναθεώρηση της διδακτικής διαδικασίας
 - αναθεώρηση των μαθησιακών επιδιώξεων και στόχων
 - έλεγχο της επίτευξης των μαθησιακών επιδιώξεων και στόχων
 - αναθεώρηση του τρόπου προετοιμασίας του/της εκπαιδευτικού.
5. Ανατροφοδότηση προς τα θεσμικά όργανα της πολιτείας που είναι επιφορτισμένα με τη σύνταξη και εφαρμογή του Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών, των Προγραμμάτων Σπουδών κ.λπ., προκειμένου να είναι σε θέση να τροποποιούν το περιεχόμενό τους και τους όρους κάτω από τους οποίους



πραγματούνονται (υλικοτεχνική υποδομή, επιμόρφωση καθηγητών κ.λπ.), ούτως ώστε να γίνονται αποτελεσματικότερα.

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, τα είδη της αξιολόγησης μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

1. Αρχική διαγνωστική αξιολόγηση

Το είδος αυτής της αξιολόγησης γίνεται στην αρχή του μαθήματος και σκοπό έχει τον εντοπισμό των αρχικών/εναλλακτικών ιδεών (παρανοήσεων) και δυσκολιών που πιθανόν να αντιμετωπίζουν οι μαθητές/τριες, καθώς και των προϋπαρχουσών γνώσεων και δεξιοτήτων τους. Η αρχική διαγνωστική αξιολόγηση βοηθά τον/την εκπαιδευτικό στο να παρέχει αυξημένη εξατομικευμένη στήριξη στους/στις μαθητές/τριες που παρουσιάζουν αδυναμίες ή/και παρανοήσεις.

2. Διαμορφωτική αξιολόγηση

Αυτό το είδος αξιολόγησης γίνεται κατά την διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης με στόχο την ανατροφοδότηση προς τον/την εκπαιδευτικό για την πρόοδο των μαθητών/τριών, την ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες, για την επίτευξη των μαθησιακών επιδιώξεων, την τροποποίηση της διδασκαλίας ώστε να συνάδει με τις ανάγκες του αναλυτικού προγράμματος, αλλά και των μαθητών/τριών.

3. Τελική αξιολόγηση

Η τελική αξιολόγηση αξιολογεί τη συνολική επίδοση των μαθητών/τριών (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις). Παρέχει μια τελική ανατροφοδότηση προς τον/την εκπαιδευτικό για την επίδοση των μαθητών/τριών όσον αφορά στην επίτευξη των μαθησιακών επιδιώξεων, τελική ανατροφοδότηση προς τους/τις ίδιους/ίδιες τους/τις μαθητές/τριες για τα μαθησιακά τους επιτεύγματα, καθώς και προς τα αρμόδια θεσμικά όργανα της πολιτείας.

Για την αξιολόγηση των μαθητών/τριών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σειρά από μέσα και υλικά ως ακολούθως:

- Παρατήρηση.
- Παιδαγωγικό ημερολόγιο με αφηγηματικές καταγραφές.
- Συνέντευξη – προφορική εξέταση.
- Πρακτική αξιολόγηση εργαστηριακών δεξιοτήτων.
- Ατομικά φύλλα εργασίας.
- Φύλλα ομαδικής εργασίας.
- Τετράδιο εργασιών (εργαστηριακών ασκήσεων, εργασίας πεδίου κ.λπ.).
- Δημιουργικές διερευνητικές εργασίες (τύπου project, posters).
- Φύλλα αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης.
- Φάκελος εργασιών - επιτευγμάτων (portfolio).
- Γραπτά διαγνωστικά δοκίμια.

Βασική επιδίωξη της παρατήρησης πρέπει να είναι η ανάπτυξη και η συνεχής βελτίωση των μαθητών/μαθητριών. Ο/η εκπαιδευτικός για την παρατήρηση μπορεί να χρησιμοποιεί διαφορετικές μεθόδους όπως είναι

οι αφηγηματικές εκθέσεις, οι διαβαθμισμένες κλίμακες και τα συστήματα κωδικοποίησης. Θα ήταν πολύ χρήσιμο να δίνεται περιοδικά λεπτομερής ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες.

Από τον/την εκπαιδευτικό προτείνεται όπως τηρείται Παιδαγωγικό Ημερολόγιο στο οποίο να καταγράφονται αναλυτικότερα τα στοιχεία της περιγραφικής αξιολόγησης των μαθητών/μαθητριών. Το Παιδαγωγικό Ημερολόγιο προορίζεται για ενδοσχολική χρήση, και αποτελεί πηγή ενημέρωσης των εκπαιδευτικών που έχουν σχέση με το αντίστοιχο τμήμα (Δ/ντή του Σχολείου, του Σχολικού Συμβούλου, του/της ίδιου/ίδιας μαθητή/τριας και των γονέων του). Με βάση το Παιδαγωγικό Ημερολόγιο μπορεί να δίνεται, περιοδικά, λεπτομερής ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες.

Η προφορική εξέταση που διενεργεί ο/η εκπαιδευτικός στους/στις μαθητές/τριες στοχεύει στο να διαπιστώσει την επάρκειά τους χρησιμοποιώντας τον προφορικό λόγο. Η αξιολόγηση αυτή θα πρέπει να ακολουθείται από λεπτομερή ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες.

Ο/η εκπαιδευτικός έχει, επίσης, τη δυνατότητα να αξιολογεί τους/τις μαθητές/τριες αξιοποιώντας την πρακτική αξιολόγηση εργαστηριακών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να προετοιμάζει, περιοδικά, μια σειρά από απλές και ενδιαφέρουσες διερευνήσεις σχετικές με τις έννοιες που έχουν ήδη εξεταστεί στην τάξη. Μπορεί να δίνονται έτοιμα τα υλικά και τα όργανα που χρειάζονται ή να αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να τα επιλέξουν ως μέρος της αξιολόγησής τους. Με αυτό το μέσο αξιολόγησης, αξιολογείται η ακρίβεια και η ευχέρεια των μαθητών/τριών να χειρίζονται όργανα και υλικά για πειραματικές διαδικασίες, καθώς και η εκπλήρωση των εκπαιδευτικών στόχων.

Η έρευνα πεδίου αποτελεί έναν άλλο εναλλακτικό τρόπο αξιολόγησης. Οι μαθητές/τριες, στο εργαστήριο ή στο πεδίο, καταγράφουν παρατηρήσεις ενός βιολογικού συστήματος ή ενός φαινομένου, και ερμηνεύουν τις παρατηρήσεις τους διατυπώνοντας εννοιολογικές δηλώσεις και εξάγοντας συμπεράσματα και γενικεύσεις. Η αξιολόγηση ακολουθείται από λεπτομερή ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες.

Τα ατομικά φύλλα εργασίας αποτελούν, επίσης, ένα πολύ σημαντικό μέσο αξιολόγησης. Συνήθως, τα φύλλα εργασίας συμπληρώνονται από τους/τις μαθητές/μαθήτριες στην τάξη μέσα από ατομική ή ομαδική εργασία. Τα ατομικά φύλλα εργασίας αξιολογούνται από τον/την εκπαιδευτικό, κατά τη διάρκεια της εργασίας ή και μετά την ολοκλήρωση της εργασίας. Σε περίπτωση ομαδικής εργασίας αξιολογείται, επίσης, και ο βαθμός εμπλοκής και συνεισφοράς του/της κάθε μαθητή/τριας στην ομάδα. Και σε αυτή την περίπτωση, επιβάλλεται όπως η αξιολόγηση ακολουθείται από λεπτομερή ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες.

Συνήθως, κατά τη διάρκεια κάθε τετραμήνου, κάθε μαθητής/τρια θα πρέπει να εμπλακεί, τουλάχιστον, σε μια δημιουργική διερευνητική εργασία. Η εργασία αυτή μπορεί να πάρει διάφορες μορφές όπως: παρουσίαση, επιστημονική αφίσα (poster), κατασκευή, συγγραφή και κριτική ανάλυση άρθρου, διερεύνηση, πείραμα κ.λπ.

Περιοδικά, οι μαθητές/τριες θα ήταν χρήσιμο να καλούνται να προβούν σε αυτοαξιολόγηση της μαθησιακής τους πορείας σε όλες τις πτυχές αξιολόγησης, χρησιμοποιώντας δομημένα φύλλα αυτοαξιολόγησης. Ο/η εκπαιδευτικός υποβοηθά τους/τις μαθητές/τριες στην ανάλυση των αποτελεσμάτων της αυτοαξιολόγη-



σης και στον καταρτισμό σχεδίου προσωπικής βελτίωσης και ανάπτυξης. Παράλληλα, θα ήταν, επίσης, χρήσιμο να γίνεται περιοδική ετεροαξιολόγηση του/της κάθε μαθητή/τριας από συμμαθητές/τριες του/της χρησιμοποιώντας δομημένα φύλλα ετεροαξιολόγησης.

Ο φάκελος υλικού (portfolio) αποτελεί μια συλλογή στοιχείων που προετοιμάζεται από τον/την μαθητή/τρια και που αξιολογείται για να καταδείξει την κατοχή, την κατανόηση, την εφαρμογή, και τη δυνατότητα σύνθεσης από αυτόν/ην ενός δεδομένου συνόλου εννοιών. Κάθε μαθητής/τρια πρέπει να οργανώσει, να συνθέσει, και να περιγράψει μέσα στον φάκελο επιτευγμάτων του με σαφήνεια τα επιτεύγματά του, και να εξωτερικεύσει αποτελεσματικά αυτά που έχει μάθει. Στον φάκελο μπορούν να τοποθετούνται εργασίες σχετικά με το μάθημα, στοιχεία που αφορούν στη δράση του κάθε μαθητή/τριας στην τάξη και στη σχολική μονάδα σχετικά με τη Βιολογία. Επιπλέον, σημαντικό στοιχείο του φακέλου επιτευγμάτων είναι η περίληψη σε αυτόν του στοχαστικού συλλογισμού (reflection) αναφορικά με το περιεχόμενο του φακέλου που οδηγεί σε επίγνωση του βαθμού ανάπτυξης του/της μαθητή/τριας. Το στοιχείο αυτό προάγει την κριτική σκέψη και τις μεταγνωστικές δεξιότητες.

Τα γραπτά διαγνωστικά δοκίμια αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο τελικής αξιολόγησης. Τα δοκίμια αυτά μπορεί να είναι ολιγόλεπτα ή και σαραντάλεπτα. Σε αυτά μπορούν να περιλαμβάνονται:

- Σχολιασμός μιας πρότασης που μπορεί να είναι ορθή, λανθασμένη, ή ημιτελής. Σε αυτή την περίπτωση, ζητείται από τον/την μαθητή/μαθήτρια να τη δεχτεί, να την απορρίψει ή να τη συμπληρώσει αιτιολογημένα.
- Παροχή στον/στην μαθητή/μαθήτρια ενός περιορισμένου αριθμού όρων προκειμένου να συντάξει μια επιστημονικά τεκμηριωμένη πρόταση που να τους περιλαμβάνει.
- Παροχή στον/στην μαθητή/τρια όρων που βρίσκονται σε διαφορετικές στήλες, τους οποίους καλείται να συνδυάσει.
- Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.
- Παρατήρηση εικόνας βιολογικού συστήματος από την οποία ο μαθητής/τρια μπορεί να συμπεράνει ποια είναι τα μέρη του, ο βιολογικός ρόλος καθενός από αυτά, ο τρόπος με τον οποίο σχετίζονται κ.λπ.
- Τοποθέτηση σε σωστή χρονική ή λογική σειρά εικόνων που παρουσιάζουν στάδια ενός βιολογικού φαινομένου ή διεργασίας.
- Αναγνώριση και ερμηνεία σε ένα διάγραμμα, της ποσοτικής μεταβολής ενός μεγέθους σε ένα βιολογικό σύστημα ή φαινόμενο.
- Σύγκριση διαφορετικών βιολογικών δομών ή λειτουργιών, αναφορικά με την πολυπλοκότητά τους, το βιολογικό ρόλο τους κ.λπ.
- Ασκήσεις και προβλήματα που σκόπιμο είναι να έχουν σχέση και με φαινόμενα ή διαδικασίες που ο/η μαθητής/τρια συναντά στην καθημερινή του ζωή και για τα οποία χρειάζεται να έχει προσωπική άποψη ή και να κάνει προσωπικές επιλογές.
- Περιγραφή πειραμάτων και διαδικασιών.
- Ερωτήσεις ανοικτού τύπου

Προτείνεται όπως η πρώτη γραπτή εξέταση της σχολικής χρονιάς για το μάθημα της Βιολογίας για τους/τις μαθητές/τριες να είναι σύντομης διάρκειας (10 λεπτά), και χαμηλού βαθμού δυσκολίας, ούτως ώστε οι μαθητές/τριες να αποβάλλουν τον φόβο για τις γραπτές εξετάσεις, νοιώσουν περισσότερη ασφάλεια και αυτοπεποίθηση, και να αναπτύξουν θετικές στάσεις όσον αφορά στο μάθημα της Βιολογίας.

11.1 Προτεινόμενο σχήμα αξιολόγησης μαθητών/τριών

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνεται ένα προτεινόμενο σχήμα αξιολόγησης μαθητών/τριών με βάση το οποίο αξιοποιούνται διάφορα μέσα και εργαλεία αξιολόγησης με συγκεκριμένη ποσόστωση.

ΔΡΑΣΕΙΣ / ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Διαγνωστικά Δοκίμια	40
Βιβλίο Δραστηριοτήτων - Τετράδιο - Φύλλα Εργασίας	20
Συμμετοχή στις δραστηριότητες της τάξης (ολομέλεια - ομάδα - ατομικά)	20
Δημιουργικές εργασίες (portfolio - project)	10
Πρακτικές - Πειραματικές δεξιότητες	10

Όσον αφορά στα διαγνωστικά δοκίμια προτείνεται όπως για το Α΄ Τετράμηνο γίνουν δύο (2) ολιγόλεπτα διαγνωστικά δοκίμια και ένα (1) σαραντάλεπτο εξεταστικό δοκίμιο.

Συγκεκριμένα, προτείνεται όπως το πρώτο διαγνωστικό δοκίμιο να είναι ολιγόλεπτο και εύκολο και να αποτελείται από δύο – τρεις (2-3) ασκήσεις κλειστού τύπου (αντιστοίχισης, σωστό-λάθος, πολλαπλής επιλογής), και να έχει βαρύτητα επί του συνόλου των διαγνωστικών δοκιμών του Α΄ Τετραμήνου ίση με το 25%.

Το δεύτερο διαγνωστικό δοκίμιο να είναι ολιγόλεπτο και εύκολο, και να γίνει στο μάθημα της ημέρας (προειδοποιημένο) και να έχει, επίσης, βαρύτητα επί του συνόλου των διαγνωστικών δοκιμών του Α΄ Τετραμήνου ίση με το 25%.

Το τρίτο διαγνωστικό δοκίμιο να αφορά μία ολόκληρη ενότητα και να είναι διάρκειας 40 λεπτών. Το δοκίμιο αυτό προτείνεται να έχει βαρύτητα επί του συνόλου των διαγνωστικών δοκιμών του Α΄ Τετραμήνου ίση με το 50%. Οι ερωτήσεις του τρίτου δοκιμίου, θα ήταν χρήσιμο να αξιολογούν τουλάχιστον τις ακόλουθες πτυχές: Γνώση, Κατανόηση, Εφαρμογή, Ανάλυση, Σύνθεση και Αξιολόγηση. Η ποσόστωση που προτείνεται για τις διάφορες πτυχές φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΤΥΧΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Γνώση	45 - 25%
Κατανόηση	30 - 35%
Εφαρμογή	10 - 15%
Ανάλυση Σύνθεση Αξιολόγηση	15 - 25%



BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Beveridge, M. (1985). The development of young children's understanding of the process of evaporation. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 84-90.
- Breakwell, G. M. & Beardsell, S. (1992). Gender, parental and peer influences upon science attitudes and activities. *Public Understanding of Science*, 1, 183-197.
- Caravita, S. & Hallden, O. (1994). Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 89-111.
- Champagne, A. & Klopfer, I.E. (1982). *Naive Knowledge and science learning*. Paper presented at the annual meeting of the American Association of Physics Teachers, New York.
- Chi, M. T. H. (1992). *Conceptual change in and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science*. In R. Giere (Ed.), *Cognitive models of science* (pp. 129-160). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). *Factors that influence how people respond to anomalous data*. Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society (pp. 318-323). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cole, M., & Bruner, J. S. (1971). Cultural differences and inferences about psychological processes, *American Psychologist*, 26, 867-76.
- Cros, D. Chastrettem & Fayol (1988). Conceptions of second year university students of some fundamental notions in chemistry. *International Journal of Science Education*, 10, 331-336.
- DiSessa, A. A. (1982). Unlearning Aristotelian Physics. A study of Knowledge-based learning. *Cognitive Science*, 6, 41-65.
- DiSessa, A. A. (1988). Knowledge in pieces. In Forman, G., and Pufall, P. B. (Eds.), *Constructivism in the Computer Age*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Duit, R., & Treagust, D. (1998). *Learning in science from behaviourism towards social constructivism and beyond*. In: International Handbook of Science Education, ed. B. Fraser and K. Tobin, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic, 3-26.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among Laboratory Instruction, Attitude toward science, and Achievement in Science Knowledge. *Journal of research in Science Teaching*, 34, 343-357.
- Gentner, D. & Stevens, A. (1983). *Mental Models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gott, R. & Duggan, S. (1996). Practical work: its role in the understanding of evidence in science. *International Journal of Science Education* 18, 791-806.
- Haladyna, T., Olsen, R., & Shaughnessy, J. (1982). Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitude toward science. *Science Education*, 66, 671-687.

- Hendley, D., Parkinson, J., Stables, A., & Tanner, H. (1995). Gender differences in pupil attitudes to the national curriculum foundation subjects of English, mathematics, science and technology in Key Stage 3 in South Wales.
- Johnson, M., 1987. *The body in the mind: The bodily basis of meaning, imagination, and reason*. Chicago: University of Chicago Press
- Jovanovic, J. & King, S. S. (1998). Boys and girls in the performance-based science classroom: who's doing the performing? *American Educational Research Journal*, 35, 477-496.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497-521.
- Martin, D.J. (2003). *Elementary Science Methods: A constructivist approach*. Belmont, CA: Wadsworth.
- McCloskey, m (1983). *Naïve Theories of Motion*. In Gentner and A.L. Stevens (Eds). *Mental Models* (299-324). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- McDermott, L. C. (1991) Millikan Lecture 1990: What we teach and what is learned - Closing the gap. *American Journal of Physics*, 59, 301-315.
- Nersessian, N. J. (2002). The cognitive basis of model-based reasoning in science. In Carruthers, P., Stich, S. & Siegal, M. (eds.) *The Cognitive Basis of Science*, 133-153. Cambridge University Press.
- Papadouris N. & Constantinou, C. (2007). Cyprus: *Journal of Curriculum Studies*. University of Cyprus.
- Papadouris N. & Constantinou, C. (2009). A methodology for integrating computer-based learning tools in science curricula. *Journal of Curriculum Studies*, 41, 521-538.
- Piburn, M. D. (1993). If I were the teacher...qualitative study of attitude toward science. *Science Education*, 77, 393-406.
- Pfundt, H., & Duit, R. (2000). *Student's alternative frameworks and science education* (5th ed.). Kiel, Germany: University of Kiel.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Robertson, I. J. (1987). Girls and boys and practical science. *International Journal of Science Education*, 9, 505-518.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Schnotz, W. (1997). Task-dependent construction of mental models as a basis for conceptual change. *European Journal of Psychology of Education*, 12, 185-211.
- Simpson, R. D., and Oliver, J. S. (1985). Attitude toward science and achievement motivation profiles of male and female science students in grades six through ten. *Science Education*, 69, 511-526.





- Simpson, R. D. and Oliver, J. S. (1990). A summary of the major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74, 1–18.
- Vosniadou, S., (1994). Conceptual Change. *Learning and Instruction*, 4, 1-121.
- Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, 57, 51-67.
- Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.
- Vosniadou, S. & Ortony, A. (1983). The emergence of the literal-metaphorical-anomalous distinction in young children. *Child Development*, 54, 154–61.
- Vosniadou, S. & Schnotz, W. (1997). Introduction. *European Journal of Psychology and Education*, 12, 105-110.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wellington, J. (1994). *Secondary Science Contemporary Issues and practical Approaches*. London: Routledge.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A socio-cultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wiser, M. & Carey, S. (1983). *When heat and temperature were one*. In D. Gentner and A. Stevens (Eds.), *Mental models*. New York: Academic Press

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Μπάιτελμαν, Α. (2007). Συνδυασμένη προώθηση της ανάπτυξης επιστημολογικής επάρκειας και εννοιολογικής κατανόησης για θέματα Οικολογίας μέσα από ένα συνεργατικό διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον. Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Ερευνητική Ομάδα στις Φυσικές και Περιβαλλοντικές Επιστήμες, (2010). Ενσωμάτωση Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Περιεχομένου (ΨΕΠ) στη Διδασκαλία και Μάθηση της Βιολογίας και της Επιστήμης Περιβάλλοντος. Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού (2010) Αναλυτικά Προγράμματα Προδημοτικής, Δημοτικής και Μέσης Εκπαίδευσης. Λευκωσία: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου-Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων



**Αναζητώντας
τους αγνοούμενούς μας...**

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

Α. Διδακτικό Πλαίσιο

Τίτλος ενότητας: Εισαγωγή στην Κυπριακή διαίρεση

Παιδαγωγική Προσέγγιση: Προβληματοκεντρική μάθηση με προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για οικοδόμηση της γνώσης.

Η παιδαγωγική προσέγγιση που αξιοποιείται στην ενότητα αυτή βασίζεται στη θεωρία του οικοδομισμού και στην κοινωνικο-κεντρική άποψη για τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη.

Συγκεκριμένα, στην αρχή της ενότητας παρουσιάζεται ως πρόβλημα – αποστολή, το οποίο καθορίζει το πλαίσιο της διερεύνησης. Στη συνέχεια, παρατίθεται μία ακολουθία δραστηριοτήτων, η οποία σκοπό έχει να στηρίξει τον/τη μαθητή/τρια στην προσπάθειά του/της να διερευνήσει και να λύσει το αρχικό πρόβλημα, να αναπτύξει δεξιότητες διερεύνησης, συλλογιστικές δεξιότητες και εμπειρίες. Κάθε δραστηριότητα επιτρέπει την ενεργό εμπλοκή του/της μαθητή/τριας στη μαθησιακή διαδικασία, την ανάδειξη των ιδεών των μαθητών/τριών, την αναδόμηση των ιδεών, την εφαρμογή των νέων ιδεών και την ανασκόπησή τους. Στο τέλος της συγκεκριμένης ενότητας οι μαθητές/τριες λαμβάνουν μια απόφαση για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος και την εκπλήρωση της αποστολής τους. Μέσα από τη συνεργατική μάθηση που προτείνεται, οι μαθητές/τριες, δυνητικά, αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας και προωθείται η καλλιέργεια των ιδιοτήτων του δημοκρατικού πολίτη.

Οι παρεμβάσεις του/της εκπαιδευτικού, σύμφωνα με το συγκεκριμένο μαθησιακό υλικό, περιορίζονται σε εισαγωγικές οδηγίες, σε παροτρύνσεις για παραγωγικό διάλογο εντός των ομάδων, σε ερωτήσεις για προβληματισμό, σε εξαιρετικά σύντομη ανατροφοδότηση, σε εντοπισμό πιθανών εναλλακτικών ιδεών και σε καθοδήγηση για εννοιολογική αλλαγή και κατανόηση.

Οργάνωση τάξης: Εργασία σε ομάδες (Συνεργατική μάθηση).

Συνολική χρονική διάρκεια: **7,5 διδακτικές περίοδοι**
 Προτεινόμενος διδακτικός χρόνος για δραστηριότητες
6,5 διδακτικές περίοδοι
 Προτεινόμενος χρόνος για επανάληψη / αξιολόγηση
1 διδακτική περίοδος

B. Μαθησιακές Επιδιώξεις της Ενότητας

1. Εννοιολογική κατανόηση

Κατανόηση των ακόλουθων εννοιών: Κυτταρικός κύκλος, Μεσόφαση και τα στάδιά της, ΜΙΤΩΣΗ και τα στάδιά της: Πρόφαση, Μετάφαση, Ανάφαση, Τελόφαση, Χρωματοσώματα: δομή και λειτουργία, Ομόλογα χρωματοσώματα, Απλοειδή-Διπλοειδή κύτταρα και οργανισμοί, Καρυότυπος, Αυτοσωματικά και Φυλετικά χρωματοσώματα, Μείωση και τα στάδιά της, Σύγκριση Μίτωσης – Μείωσης, Γονιμοποίηση, Εγγενής ή Αμφιγονική αναπαραγωγή ή Αμφιγονία, Επιλεκτική αναπαραγωγή, Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Αμφιγονίας, Αγενής ή Μονογονική αναπαραγωγή ή Μονογονία.

2. Επιστημολογική επάρκεια

Κατανόηση του τρόπου ανάπτυξης της επιστημονικής γνώσης, του ρόλου της επιστημονικής μεθοδολογίας και του πειράματος στην επιστήμη, της σχέσης θεωρίας και δεδομένων.

3. Συλλογιστικές και Πρακτικές δεξιότητες - ικανότητες

Προώθηση της ανάπτυξης της κριτικής σκέψης, δημιουργικής σκέψης, δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας, δεξιοτήτων παρατήρησης, δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας. Επιπλέον επιδιώκεται μέσα από τη συγκεκριμένη ενότητα η επιστημολογική επάρκεια των μαθητών σχετικά με τη διενέργεια διερευνήσεων, την ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων, τη χρησιμοποίηση των μαθηματικών και της υπολογιστικής σκέψης, την οικοδόμηση και τη χρήση μοντέλων, την οικοδόμηση εξηγήσεων και τον σχεδιασμό λύσεων, την επιχειρηματολογία με βάση δεδομένα, την απόκτηση, αξιολόγηση και την επικοινωνία της πληροφορίας.

4. Στάσεις, Αξίες και Συμπεριφορές

Ανάπτυξη θετικής στάσης σε βιοηθικά θέματα σχετικά με την κλωνοποίηση ζώων και ανθρώπινων εμβρύων.

5. Εμπειρίες

Προτείνονται δραστηριότητες για απόκτηση άμεσων εμπειριών με το μικροσκόπιο και την επιστημονική παρατήρηση.



Γ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ 2018-2019

1: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση

Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ - ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ - ΔΙΔΑΚΤΕΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗ- ΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΔ/ΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΔ/ΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ
Ενότητα 1: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση	1. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράψουν τον κυτταρικό κύκλο ενός ζωικού κυττάρου.	1α. Τι είναι ο κυτταρικός κύκλος.	1.1. Πώς αναπτύχθηκε και μεγάλωσε ο οργανισμός του αγνοούμενου Ανδρέα;	1.0	1.0
	2. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να ονομάζουν τις διάφορες φάσεις και στάδια του κυτταρικού κύκλου και να εξηγούν τις σχετικές βιοχημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε καθένα στάδιο.	2α. Ποιες είναι οι φάσεις του κυτταρικού κύκλου.			
		2β. Σε ποια στάδια υποδιαιρείται η μεσόφαση.			
		2γ. Ποιες διεργασίες λαμβάνουν χώρα σε κάθε στάδιο της μεσόφασης.			
3. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τη σχέση μεταξύ κυτταρικού κύκλου, μητρικού κυττάρου, θυγατρικών κυττάρων, διαφοροποίησης και κυτταρικής διαίρεσης.	3α. Ένας κυτταρικός κύκλος αρχίζει από τη στιγμή της δημιουργίας ενός κυττάρου και ολοκληρώνεται με τη δημιουργία των απογόνων του.	1.2. Μελετώντας τη Μεσόφαση	1.0	2.0	
	3β. Ένα θυγατρικό κύτταρο μπορεί, αντί να προχωρήσει σε ένα νέο κυτταρικό κύκλο, να διαφοροποιηθεί.				
	3γ. Τι είναι τα βλαστοκύτταρα.				
4. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να παρατηρούν στο μικροσκόπιο έτοιμα μικροσκοπικά παρασκευάσματα κυττάρων που βρίσκονται σε Μεσόφαση και να	4α. Ένας κυτταρικός κύκλος αρχίζει από τη στιγμή της δημιουργίας ενός κυττάρου και ολοκληρώνεται με τη δημιουργία των απογόνων του.				

Ενότητα 1: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση	αντιστοιχούν τα στάδια της Μεσόφασης με τις αντίστοιχες διαδικασίες που γίνονται σε καθένα από αυτά.	4β. Περιγραφή των διαφόρων διαδικασιών της φάσης της μεσόφασης ενός κυττάρου με βάση μικροσκοπική παρατήρηση έτοιμου μικροσκοπικού παρασκευάσματος.	1.2. Μελετώντας τη Μεσόφαση	1.0	2.0
		4γ. Αντιστοίχιση των διαφόρων σταδίων της μεσόφασης με τις αντίστοιχες διαδικασίες που γίνονται σε καθένα από αυτά.			
	5. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να κατανοούν τη σχέση μεταξύ παρατήρησης και ερμηνείας της παρατήρησης στην επιστήμη.	5α. Καταγραφή παρατηρήσεων με συστηματικό τρόπο.			
		5β. Ερμηνεία παρατηρήσεων με βάση τις προϋπάρχουσες επιστημονικές γνώσεις-θεωρίες.			
	6. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν την αναγκαιότητα της πρωτεϊνοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής για την αύξηση του μεγέθους του κυττάρου.	6α. Γιατί είναι απαραίτητη η πρωτεϊνοσύνθεση και η λειτουργία της κυτταρικής αναπνοής για την αύξηση του μεγέθους του κυττάρου.			
	7. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν με βάση ειδικού σχεδιαγράμματος το πώς η έντονη παραγωγή RNA στον πυρήνα του κυττάρου συνδέεται με την πρωτεϊνοσύνθεση που γίνεται στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου.	7α. Σύνδεση μεταξύ έντονης παραγωγής RNA στον πυρήνα του κυττάρου, πολλαπλασιασμού ριβοσωμάτων και πρωτεϊνοσύνθεσης που γίνεται στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου, με βάση σχετικό σχεδιάγραμμα.			
8. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να ονομάζουν τις δύο φάσεις της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωση και κυτταροπλασματική διαίρεση) και τα στάδια της μίτωσης.	8α. Σε ποια στάδια διακρίνεται η μίτωση.	1.3. Μελετώντας την Κυτταρική Διαίρεση	1.0	3.0	
9. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να παρατηρούν στο μικροσκόπιο έτοιμα μικροσκοπικά παρασκευάσματα κυττάρων που αφορούν στη μιτωτική κυτταρική διαίρεση.	9α. Παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων ακρόρριζας κρεμμυδιού, εστιάζοντας σε κύτταρα που βρίσκονται στην πρόφαση της μίτωσης.				



Ενότητα 1: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση		9β. Παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων ακρόρριζας κρεμμυδιού, εστιάζοντας σε κύτταρα που βρίσκονται στη μετάφαση της μίτωσης.	1.3. ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ	1.0	3.0
		9γ. Παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων ακρόρριζας κρεμμυδιού, εστιάζοντας σε κύτταρα που βρίσκονται στην ανάφαση της μίτωσης.			
		9δ. Παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων ακρόρριζας κρεμμυδιού, εστιάζοντας σε κύτταρα που βρίσκονται στην τελόφαση της μίτωσης.			
		9ε. Περιγραφή των διαφόρων διαδικασιών της πρόφασης, μετάφασης, ανάφασης και τελόφασης της μίτωσης ενός κυττάρου με βάση μικροσκοπικές παρατηρήσεις έτοιμων μικροσκοπικών παρασκευασμάτων ακρόρριζας κρεμμυδιού.			
	10. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να κατανοούν τη σχέση μεταξύ παρατήρησης και ερμηνείας της παρατήρησης στην επιστήμη.	10α. Καταγραφή παρατηρήσεων με συστηματικό τρόπο.			
		10β. Ερμηνεία παρατηρήσεων με βάση τις προϋπάρχουσες επιστημονικές γνώσεις-θεωρίες.			
	11. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τη σχέση μεταξύ συσπειρώσεως DNA, χρωματίνης και χρωματοσωμάτων και να συσχετίζουν τις διάφορες έννοιες με τις διάφορες φάσεις του κυτταρικού κύκλου.	11α. Κατά τη μεσόφαση, κάθε μόριο DNA συσπειρώνεται με τη βοήθεια ειδικών πρωτεϊνών, σχηματίζοντας ένα νημάτιο χρωματίνης. Κάθε νημάτιο χρωματίνης διπλασιάζεται κατά τη μεσόφαση.		1.0	4.0
		11β. Κατά τη μίτωση της κυτταρικής διαίρεσης κάθε διπλασιασμένο νημάτιο χρωματίνης συσπειρώνεται ακόμη πιο πολύ και δημιουργεί ένα χρωματόσωμα.			

Ενότητα 1: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση	12. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράφουν τη δομή και βασική λειτουργία των χρωματοσωμάτων που υπάρχουν στα ευκαρυωτικά κύτταρα.	12α. Τα χρωματοσώματα είναι δομές, ορατές στο μικροσκόπιο, που εμφανίζονται στο ευκαρυωτικό κύτταρο κατά τη διαδικασία της διαίρεσης. Κάθε χρωματόσωμα αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες. Κάθε χρωματίδα αποτελείται από ένα πολύ συσπειρωμένο νημάτιο χρωματίνης. Κάθε νημάτιο χρωματίνης αποτελείται από ένα μόριο DNA και πρωτεΐνες.	1.3. ΜΕΛΕΤΙΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΪΡΕΣΗ	1.0	4.0
		12β. Τα χρωματοσώματα είναι δομές, ορατές στο μικροσκόπιο, που εμφανίζονται στο ευκαρυωτικό κύτταρο κατά τη διαδικασία της διαίρεσης.			
	13. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να ερμηνεύουν και να συσχετίζουν τις έννοιες ομόλογα χρωματοσώματα, διπλοειδή και απλοειδή κύτταρα, διπλοειδείς και απλοειδείς οργανισμοί και καρυότυπος.	13α. Τι είναι ομόλογα χρωματοσώματα.			
		13β. Τι είναι διπλοειδή κύτταρα και διπλοειδής οργανισμός.			
		13γ. Τι είναι απλοειδή κύτταρα και απλοειδής οργανισμός.			
	14. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν και να συγκρίνουν τις έννοιες αυτοσωματικά και φυλετικά χρωματοσώματα.	14α. Ποια χρωματοσώματα χαρακτηρίζονται ως αυτοσωματικά και ποια ως φυλετικά.			
		14β. Πόσα ζεύγη ομόλογων χρωματοσωμάτων έχει ένας φυσιολογικός άνθρωπος.			
		14γ. Πόσα ζεύγη αυτοσωματικών χρωματοσωμάτων έχει ένας φυσιολογικός άνθρωπος.			
		14δ. Πόσα φυλετικά χρωματοσώματα έχει ένας φυσιολογικός άνθρωπος.			



Ενότητα 1: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην κυτταρική διαίρεση	15. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τη βιολογική σημασία της μίτωσης.	15α. Ποια η σημασία της μίτωσης για τους ζωντανούς οργανισμούς.	1.3. Μελετώντας την Κυτταρική Διαίρεση	1.0	4.0
		15β. Σχέση μεταξύ μητρικού και θυγατρικών κυττάρων όσον αφορά το γενετικό τους υλικό στη μίτωση.			
	16. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν και να περιγράφουν τα διάφορα στάδια της μείωσης, με βάση απλοποιημένα μοντέλα, καθώς και να ορίζουν την έννοια Μείωση.	16α. Ομαδοποίηση και ταξινόμηση σταδίων μείωσης και συμπλήρωση σχεδιαγράμματος.	1.4. Πώς δημιουργούνται τα γεννητικά κύτταρα	1.0	5.0
		16β. Περιγραφή σταδίων μείωσης με βάση σχετικό σχεδιάγραμμα: πρόφαση I, Μετάφαση I, Ανάφαση I, Τελόφαση I, Πρόφαση II, Μετάφαση II, Ανάφαση II, Τελόφαση II.			
		16γ. Γιατί στον άνθρωπο, όποτε γίνεται μείωση παράγονται διαφορετικά κάθε φορά σπερματοζωάρια ή ωάρια.		1.5	6.5
		16δ. Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ Μείωσης I και Μείωσης II όσον αφορά στα χαρακτηριστικά τους.			
		16ε. Ορισμός της Μείωσης.			
	17. Οι μαθητές/τριες να εξηγούν τη σχέση μεταξύ Μείωσης και Αμφιγονίας.	17α. Σχέση μεταξύ Μείωσης και Αμφιγονίας.	1.5. Γιατί τα σωματικά κύτταρα του Ανδρέα δεν είναι ίδια ούτε με των γονιών του ούτε με του αδελφού του;		
	18. Οι μαθητές να μπορούν να παράγουν μοτίβα.	18α. Εντοπισμός διαφορών και ομοιοτήτων μεταξύ Μίτωσης και Μείωσης.			
		18β. Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ Μείωσης I και Μείωσης II όσον αφορά στα χαρακτηριστικά τους.			
19. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να επιδεικνύουν συμπεριφορά που να προσδίδει αξία στην ποικιλομορφία της ζωής.	19α. Επίδειξη συμπεριφοράς που προσδίδει αξία στην ποικιλομορφία της ζωής και στη διαφορετικότητα.				

Δ. Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ενότητας αυτής, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη ότι ορισμένοι μαθητές/τριες μπορεί να έχουν μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες εναλλακτικές ιδέες, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία:

- Αντιστέκονται στο γεγονός ότι ολόκληροι οργανισμοί, (όπως π.χ. ο άνθρωπος) αποτελούνται από κύτταρα (Μαυρικάκη, Γκούβρα & Καμπούρη, 2009).
- Πιστεύουν ότι τα έμβια όντα αναπτύσσονται επειδή τα κύτταρά τους αυξάνουν σε όγκο και όχι ότι αυξάνει ο αριθμός των κυττάρων (Ζόγκζα, 2009).
- Η Μεσόφαση είναι φάση ανάπαυσης του κυττάρου (Dikmenli, 2010).
- Ο διπλασιασμός του DNA γίνεται στην Πρόφαση κατά τη διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης (Dikmenli, 2010).
- Ο αριθμός των χρωματοσωμάτων είναι διπλάσιος στην Πρόφαση της Μίτωσης και μοιράζεται στην Ανάφαση της Μίτωσης (Dikmenli, 2010).
- Τα χρωματοσώματα είναι το ίδιο με τις χρωματίδες (Dikmenli, 2010).
- Ο αριθμός των χρωματοσωμάτων παραμένει ο ίδιος στη διάρκεια της Μείωσης I και της Μείωσης II (Dikmenli, 2010).
- Το χρωματόσωμα έχει πάντοτε δύο χρωματίδες κατά τη διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης (Dikmenli, 2010).
- Μεταξύ Μείωσης I και Μείωσης το DNA διπλασιάζεται (Dikmenli, 2010).

Ε. Απαραίτητες Προαπαιτούμενες Γνώσεις

- Η ζωή κάθε νέου ανθρώπου ξεκινά με τη δημιουργία του ζυγωτού που είναι το πρώτο κύτταρο του σώματος του νέου οργανισμού.
- Το ζυγωτό προέρχεται από την ένωση δύο κυττάρων, του σπερματοζωαρίου του πατέρα και του ωαρίου της μητέρας.
- Κάθε κύτταρο προέρχεται από διαίρεση προηγούμενου κυττάρου (Κυτταρική θεωρία).
- Κάθε ανθρώπινο κύτταρο έχει γενετικό υλικό (DNA) που καθορίζει τα χαρακτηριστικά τόσο του συγκεκριμένου κυττάρου όσο και ολόκληρου του οργανισμού.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

ΣΤ. Σχόλια για τον/την εκπαιδευτικό που αφορούν στις δραστηριότητες της Ενότητας 1.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

Τίποτα σας έμεινε η Αλίκη, καταγόμαι από την κοινότητα Καβάλας και ένα έτος έδωλα, τον Ανδρέα, ο οποίος είναι αγνοούμενος από το 1972. Με πάνω θυμάμαι ανέλαβε τα πρώτα βήματα που πήρατε τόσο η οικογένειά μου όσο και ολόκληρος ο κόσμος μας.

Συνέλαξα το ήρωα και ηρωίδα τους φωτογραφικούς. Ο κόσμος ήταν περασμένος της. Οι αρχές έψαξαν για απεργασίες. Άνθρωποι τους και ο πατέρας μου η Α. Αποστολή. Οι φωτογραφίες και το παιδί καταγράφηκαν περφόρα με γράμμοι και επισημάνει για τις ερωτήσεις. Οι αδελφοί μου ο Ανδρέας, που τότε 15 χρονών, μαθητής της Γ' Γυμνασίου. Έδωλε τη μάρα μία ομοειδή τραγική πριν από το κέρμα, και έφαγε με το μαζάκι μας. Από τότε, δεν τον έβρισκα, η τότε του αγνώστου. Μιγάρι μου η και Γρηγόριος δε καθηγητής με τον κορμί που αγνοούμενος μου της.

Μαζί με τη Σωφία, η αδελφή μου, και τα τρία μας παιδιά, τον Ελένη, τον Ανδρέα και τη μεγαλύτερη μου κόρη η Σοφία, Ομοίως και περφόρα με στενή την ελαστικότητα της κόρης του αγνοούμενου αδελφού μου.

Αποστολή
Αποστολή σας είναι...

Να αναζητήσετε με τους καταγραφές του Γενετικού Παιδοκόσμου και Γενετικής Κληρονομιάς για μελετήσετε το γενετικό υλικό και τον τρόπο που κληρονομείται στην οικογένειά της Α. Αλίκη. Σκοπός είναι, με βάση το γενετικό υλικό της οικογένειάς του Α. Αλίκη και το αναρρέωντα Αλγόριθμο οργανισμού, να συμβάλει στην εξιχνίαση της τύχης των αγνοούμενων μαθητών Ανδρέα.

Το εισαγωγικό ένθετο της ενότητας αυτής αποσκοπεί στο να ενημερώσει τους/τις μαθητές/τριες για την οικογένεια του Αγνοούμενου μαθητή Ανδρέα. Χωρίς να γίνεται διδασκαλία για τα γενεαλογικά δέντρα οι μαθητές/τριες βλέπουν ένα γενεαλογικό δέντρο με φωτογραφίες των ατόμων καθώς επίσης και ένα χωρίς τις φωτογραφίες για να αρχίζουν σταδιακά να αντιλαμβάνονται πώς είναι τα γενεαλογικά δέντρα.

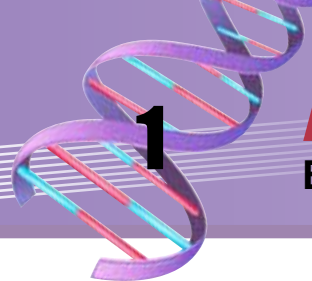
Προτείνεται όπως ο/η εκπαιδευτικός αφού πρώτα ενημερώσει τους/τις μαθητές/τριες ότι θα ξεκινήσει μια νέα ενότητα με τίτλο «Αναζητώντας τους αγνοούμενούς...» στη συνέχεια να παρουσιάσει στην ολομέλεια της τάξης το γενεαλογικό δέντρο και να αναθέσει σε ένα μαθητή/τρια να διαβάσει το παιδαγωγικό σενάριο της ενότητας. Είναι σημαντικό μέσα από το σενάριο και με υποβοηθητικά ερωτήματα ο/η εκπαιδευτικός να βοηθήσει στην καλλιέργεια της φαντασίας των μαθητών/τριών και να εκφράσουν πιθανές συνδέσεις που έχουν με το πρόβλημα των αγνοουμένων. Αυτό το στάδιο στοχεύει στην εμπλοκή των μαθητών/τριών μέσα από το παιδαγωγικό σενάριο έτσι ώστε να αυξηθεί το ενδιαφέρον τους και να τους ωθήσει στη μαθησιακή διαδικασία που θα ακολουθήσει.

Ο/η εκπαιδευτικός καλό θα ήταν να έχει οργανώσει την όλη μαθησιακή διαδικασία της ενότητας μέσα από μια παρουσίαση τύπου PowerPoint.

Στη συνέχεια καλούνται οι μαθητές/τριες να διαβάσουν την αποστολή τους. Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές/τριες να εξηγήσουν ποια είναι η αποστολή που έχουν να εκπληρώσουν με αυτή την ενότητα.

Ο/η εκπαιδευτικός ενημερώνει τους μαθητές/τριες ότι σε αυτή την ενότητα θα έχουν τη δυνατότητα να μάθουν περισσότερα για τη διαδικασία ταυτοποίησης των αγνοουμένων με τη μέθοδο του DNA και να κάνουν πείραμα για την απομόνωση πραγματικού DNA.

Ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες να εκφραστούν για το πώς αισθάνονται που θα μελετήσουν οι ίδιοι τη διαδικασία εξακρίβωσης της τύχης ενός αγνοούμενου δεκαπεντάχρονου μαθητή και να μελετήσουν το γενετικό υλικό και τον τρόπο που κληρονομείται.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

1

**Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση**

1.1.1.2. Να συμπληρώσετε τα κενά της πρότασης:
Το γενετικό υλικό (DNA) βρίσκεται στο της .

1.1.1.3. Να εθύνετε γιατί είναι απαραίτητο να διπλασιαστεί το γενετικό υλικό (DNA) πριν από τη φάση της Κυτταρικής διαίρεσης:

Γνωρίζετε ότι...
Τρεις κυτταρικοί κύκλοι εκτελούν από τη στιγμή της θερμοκρασίας του κώματος, από ένα προγεννητικό μεμβρανικό κώμα, και ολοκληρώνονται με τη διαίρεση που και το θερμογόνο βόο (T) θερμογόνο κώματος. Το θερμογόνο κώμα, ταυρά και μεμβράνη, εκτελούν με τη σειρά τους ένα νέο κυτταρικό κύκλο.

Στη Δραστηριότητα 1.1 ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει στους μαθητές/τριες ότι για την εκπλήρωση της αποστολής μας επισκεφθήκαμε το ΙΝΓΚ, όπου είχαμε μια συνάντηση με τον κύριο Αλέξη και με τους ειδικούς Βιολόγους - Γενετιστές του Ινστιτούτου, για να διερευνήσουμε διάφορα ζητήματα που σχετίζονται με τον κύκλο ζωής και το γενετικό υλικό των κυττάρων και να καταλάβουμε πώς αναπτύχθηκε και μεγάλωσε ο οργανισμός του αγνοούμενου Ανδρέα, μέχρι την εξαφάνισή του. Μάς εξήγησαν ότι, σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό, όπως στο δικό μας, υπάρχουν τρισεκατομμύρια κύτταρα. Αλλά πώς δημιουργούνται όλα αυτά τα κύτταρα σε ένα πολυκύτταρο οργανισμό;

Η Δραστηριότητα 1.1 στοχεύει στο να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να γνωρίσουν τον κυτταρικό κύκλο που ακολουθεί ένα ζωικό κύτταρο και τις ΦΑΣΕΙΣ και τα Στάδιά του. Ακολούθως ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει στην ολομέλεια της τάξης το βίντεο «Κυτταρικός Κύκλος» και στη συνέχεια ζητά από τους μαθητές/τριες να εργαστούν σε ομάδες και να απαντήσουν στα ερωτήματα που ακολουθούν μελετώντας το σχετικό σχήμα και τον πίνακα που βρίσκεται στη συνέχεια. Δίνεται χρόνος περίπου 15 λεπτά.

**Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση**

1.1.1.4. Να συμπληρώσετε το πιο κάτω εννοιολογικό διάγραμμα με βάση τους όρους που σας δίνονται με αλφβητική σειρά:

Διαφοροποίηση, Θερμογόνο κώμα, Κυτταρικό διαίρεση, Μεμβρανικό κώμα.
Κάθε ένα μεμβράνη σε του χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία (1) φορές!

Γνωρίζετε ότι...
Το θερμογόνο κώμα είναι αδιαφοροποίητο (δηλαδή ανεξαρτησία) κώμα που είναι το θερμογόνο σε διαφοροποίηση σε κώμα διαίρεση όταν μετά από κώμα κυτταρικού διαίρεσης. Μετακινείται (δηλαδή κίνηση κώματος) κώμας στην κίνηση των κώμας και στο κώμα του κώματος κώμα. Μετακινείται ανεξάρτητα και τα κώμα κώματος κώμα.

Ο/ η εκπαιδευτικός περνώντας από τις ομάδες των μαθητών/τριών ρωτά αν έχουν καθορίσει ποιο/α μαθητής/τρια θα ανακοινώσει τις απαντήσεις τους και υποβάλλει υποβοηθητικά ερωτήματα για διευκόλυνση των μαθητών/τριών στην εργασία τους.



Στη συνέχεια στην ολομέλεια της τάξης κάθε ομάδα ανακοινώνει τις απαντήσεις της για τα ερωτήματα που θα της ζητήσει ο/η εκπαιδευτικός ούτως ώστε να συμμετέχουν όλες οι ομάδες στην ανακοίνωση των αποτελεσμάτων. Ενώ μία ομάδα ανακοινώνει τα αποτελέσματά της ο/ η εκπαιδευτικός εμπλέκει όλη την τάξη ερωτώντας πόσο συμφωνούν και πόσο διαφωνούν με τις απαντήσεις που δόθηκαν.

Ο/η εκπαιδευτικός ανακεφαλαιώνει και συνοψίζει το περιεχόμενο του μαθήματος και ολοκληρώνει το μάθημα και αναθέτει εργασίες για το σπίτι.

Ο/η εκπαιδευτικός προετοιμάζει το πείραμα του επόμενου μαθήματος.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.2. Μελέτη στην Μικροσκοπία

Το πιο εύκολο και άμεσο παρασκεύασμα για κύτταρα που ζει είναι στη φύση της βλάστησης. Θα παρατηρήσει τη λειτουργία που σας δίνει και οι σπασίτες σε ένα κύτταρο που βρίσκεται σε Μυρτιά.

Όργανο	Επιπέδιο	Επιπέδιο
Μυρτιά		

Α) Όργανα και υλικά

- Μικροσκόπιο
- Έτοιμο παρασκευασμάκι ακρόρριζας κρεμμυδιού.

Β) Εκτίληση πειράματος

Ακολουθούμε την πορεία για την παρατήρηση μικροσκοπικού παρασκευάσματος.

Γ) Παρατηρήσεις

Αφού παρατηρήσετε το παρασκευασμάκι σας:

- Να σχεδιάσετε στο διπλανό κύκλο ένα κύτταρο που βρίσκεται στη φύση της **ΜΕΣΩΜΑΤΟΣ**.
- Να υποδείξετε την θέση των μεμβρανών και κυττάρων που βλέπετε στο μικροσκόπιο.
Τίτλος μεμβρανών παρασκευάσματος: _____
- Να παραγράψετε τη φύση της **ΜΕΣΩΜΑΤΟΣ**.
 - Το γενετικό υλικό είναι χρωματισμένο μέσα στην _____ έχει τη μορφή _____
 - Στον πυρήνα δεν διακρίνεται _____
 - Ο πυρήνας και το χρωμόσωμα από τα ίδια _____ μεμβράνη είναι ευδιάκριτα.
 - Το κυτταροπλάσμα, τα υλικά δεν διακρίνονται στο μικροσκόπιο.

Η Δραστηριότητα 1.2 στοχεύει στο να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να αντιληφθούν ακόμη καλύτερα τις διάφορες ΦΑΣΕΙΣ και τα διάφορα Στάδια του Κυτταρικού Κύκλου με τη μικροσκοπική παρατήρηση παρασκευασμάτων που θα ετοιμάσει από προηγουμένως ο/η εκπαιδευτικός.

Για την προετοιμασία των παρασκευασμάτων για την μικροσκοπική παρατήρηση κυτάρων ακρόρριζας κρεμμυδιού μπορεί να ακολουθηθούν οι σχετικές Οδηγίες Εργαστηρίου.

Συνοπτικά θα χρειαστούν τα πιο κάτω όργανα και υλικά:

1. Όργανα και υλικά μικροσκοπίας
2. Βολβοί κρεμμυδιού
3. Λύχνος
4. Τριβλία Petri
5. Ξυραφάκι
6. Αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (5%)
7. Οξικό καρμίνιο
8. Πλαστικά ποτηράκια
9. Ξύδι



Βήμα 1: Αφαιρούμε από τη βάση του βολβού του κρεμμυδιού τα υπολείμματα των παλαιών ριζών του, προσέχοντας να μην τραυματίσουμε το βολβό, και τοποθετούμε το κρεμμύδι μέσα στο πλαστικό ποτηράκι, στο οποίο έχουμε προσθέσει νερό (Εικόνα 1). Ύστερα από 3-4 μέρες θα παρατηρήσουμε ότι τα κρεμμύδια θα έχουν βγάλει πολλές νέες ρίζες.

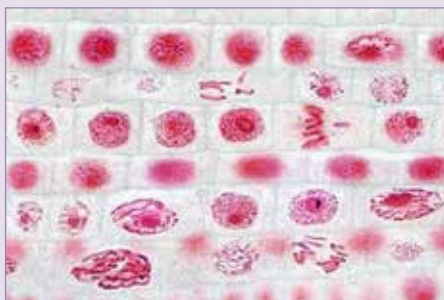
Βήμα 2: Επειδή η μίτωση γίνεται το βράδυ, κόβουμε βράδυ τις ρίζες του κρεμμυδιού και τις βάζουμε σε λίγο ξύδι, για να τις παρατηρήσουμε την επόμενη μέρα. Διαφορετικά φωτίζουμε τα κρεμμύδια τη νύχτα και τα αφήνουμε στο σκοτάδι την ημέρα, ώστε να κάνουμε γι' αυτά τη νύχτα μέρα.

Βήμα 3: Αφαιρούμε τις νέες ρίζες με ξυραφάκι (Εικόνα 2). Κόβουμε από το άκρο της ρίζας ένα κομμάτι μήκους 0,5 cm. Αφαιρούμε μικρό τμήμα (1 mm) από το άκρο του, διότι στα κύτταρα της περιοχής αυτής δεν γίνονται συνήθως κυτταρικές διαιρέσεις (μιτώσεις). Τα κύτταρα που εμφανίζουν έντονη μιτωτική δραστηριότητα εντοπίζονται στο μερίστωμα της ρίζας (~ 3 mm) όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση



Χρώση με οξικό καρμίνιο.

Βήμα 4: Τα υπόλοιπα 4 mm της ρίζας τα τοποθετούμε πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Ρίχνουμε μια σταγόνα οξικού καρμινίου, που περιέχει και μικρή ποσότητα αραιού HCl (5%), και το θερμαίνουμε ήπια, μέχρι να φύγουν τα πολλά υγρά, αλλά και χωρίς να ξεραθεί τελείως.

Βήμα 5: Ρίχνουμε μια σταγόνα οξικού καρμινίου αυτή τη φορά χωρίς HCl. Το ξαναθερμαίνουμε ώσπου να συμπυκνωθεί, χωρίς όμως να ξεραθεί εντελώς. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο δύο φορές.

Βήμα 6: Ξεπλένουμε καλά το παρασκεύασμα με νερό.

Βήμα 7: Φέρνουμε το ακρόριζο σε καθαρή αντικειμενοφόρο πλάκα και το συνθλίβουμε με ελαφριά πίεση της καλυπτρίδας με τη βοήθεια της λαβής της ανατομικής βελόνας. Το πιέζουμε ελαφρά για να το συνθλίψουμε.

Βήμα 8: Παρατηρούμε στο οπτικό μικροσκόπιο. Οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν και το ψηφιακό μικροσκόπιο. Μεγέθυνση 40X (Εικόνες 4 και 5).

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

1.2.1. Ποιο κρυοσταθμικό παρατηρείται στα κύτταρα που βρισκόμαστε σε Μείωση;

1.2.2. Να συμπληρώσεις το κάθε γράφο της Μείωσης με τις διαδικασίες που συμβαίνουν σε αυτό

Α,Β	Επίπεδο	Α,Β	Βελώνες
1.	90	A.	Το γενικό είδος (στην βελώνη)
2.	9	B.	Το κύτταρο διακρίνεται σε μεσομήκη, τους κλασματικούς και το κεντροσώματό του.
3.	62	Γ.	Το κύτταρο αρχίζει να κλώνει σε μερίδες.

1.2.3. Γράψι παρατήρησε ότι είναι απαραίτητη η ημερομηνία/ώρα παρατήρησης για να αυξηθεί το μέγεθος του κυττάρου.

1.2.4. Γράψι εικόνα απορρήτως ή έντονη λεπτομέρεια της κυτταρικής διαίρεσης για να μπορείς το κύτταρο να αυξηθεί σε μέγεθος.

1.2.5. Ο απαιτούμενος στο DNA διασπώνεται στα κατά τη Μείωση στην περιοχή γίνονται έντονα παρατηρείται RNA. Να ελεγχθεί για τη βελώνη και τον βελώνη διαίρεσης μιας η έντονη παρατηρείται RNA στον πυρήνα αυξάνεται με τον πολυμερισμό των ριβονουκλεϊκών και την έντονη παρατηρείται στην στο κυτταροσκόπιο του κυττάρου.

Σε περίπτωση που για κάποιο λόγο δεν είναι δυνατή η ετοιμασία παρασκευασμάτων από τον/την εκπαιδευτικό τότε ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει τα έτοιμα μόνιμα παρασκευάσματα που υπάρχουν στα εργαστήρια της Βιολογίας.

Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους μαθητές/τριες να παρακολουθήσουν το βίντεο που αφορά στη Μίτωση (Μίτωση A), το στάδιο δηλαδή της ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ ΔΙΑΙΡΕΣΗΣ, όπου διαιρείται το περιεχόμενο του πυρήνα.

Ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει σε κάθε ομάδα μια φάση/στάδιο για να μελετήσουν στο μικροσκόπιο ως εξής:

- Ομάδα 1: Μεόφαση (1.2 σελ. 23)
- Ομάδα 2: Πρόφαση Μίτωσης (1.3.1 σελ. 25)
- Ομάδα 3: Μετάφαση Μίτωσης (1.3.2 σελ. 26)
- Ομάδα 4: Ανάφαση Μίτωσης (1.3.3 σελ. 17)
- Ομάδα 5: Τελόφαση Μίτωσης (1.3.4 σελ. 18)

ΒΙΟΓΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑ Αποκλινοποίηση

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.3. Μελέτη της επιβίωσης στην Κυπριακή Δίαιση

1.3.1. Μελέτη της Δίαισης της Μήλας

Τίτλος	Εικόνα-Επίσημο	Επιτόπισμα
Μήλας		

A) Όργανο και υλικό

- Μικροσκόπιο
- Έτοιμο παρασκευάσμα σπέρματος κημευθός

B) Εκτέλεση πειράματος

Ακολουθούμε την πορεία για την παρατήρηση μικροσκοπικά παρασκευάσματος

Γ) Παρατηρήσεις

Αφού παρατηρήσει το παρασκευασμένο σπέρμα:

- Να σχεδιάσει στο διδακτικό κελύφι ένα κύτταρο που βρίσκεται σε **ΠΡΩΒΑΔΙΟ**.
- Να υπολογίσει την τέλει μεγέθυνση και κυτταρική που βλέπει στο μικροσκόπιο.
Τέλει μεγέθυνση παρασκευάσματος: _____
- Να περιγράψει τη φάση της **ΠΡΩΒΑΔΙΟ**.
 - Η παρατηρούμενη αρχή για _____ και ο αριθμός χρωμοσώματων.
 - Το αριθμό χρωμοσώματων γενετικά υλικού αυστηρότητα και εμφανίζονται τα _____

25

Κάθε ομάδα παρατηρεί το σχετικό στάδιο/ φάση, σχεδιάζει στον κύκλο την παρατήρησή της και περιγράφει το στάδιο/φάση συμπληρώνοντας τα κενά που υπάρχουν. Δίνεται χρόνος 20 λεπτά.

Στη συνέχεια ένας εκπρόσωπος από κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματα της εργασίας τους δίνοντας την περιγραφή του συγκεκριμένου σταδίου/φάσης. Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθητές/τριες των υπολοίπων ομάδων να συμπληρώσουν τις περιγραφές στις σελίδες των σταδίων που είχαν αναλάβει οι υπόλοιπες ομάδες ώστε να είναι συμπληρωμένα όλα τα στάδια σε όλους τους/τις μαθητές/τριες.

Αφού παρουσιάσουν όλες οι ομάδες τότε ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει στους μαθητές/τριες το βίντεο «Μίτωση Β» και καλεί τους μαθητές να συμπληρώσουν τη Δραστηριότητα 1.3.5.1 μέχρι 1.3.5.3 (σελ. 19).

Το μάθημα ολοκληρώνεται με τη σύνοψη και την ανακεφαλαίωση και ανάθεση εργασιών για το σπίτι.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυπριακή Δίαιση

1.3.2. Μελέτη της Μήλας στην Μήλας

Μεταξύ των παρατηρήσεων στην εργαστηριακή μέτρηση της **Μήλας**

Τίτλος	Εικόνα-Επίσημο	Επιτόπισμα
Μήλας		

A) Όργανο και υλικό

- Μικροσκόπιο
- Έτοιμο παρασκευάσμα σπέρματος κημευθός

B) Εκτέλεση πειράματος

Ακολουθούμε την πορεία για την παρατήρηση μικροσκοπικά παρασκευάσματος

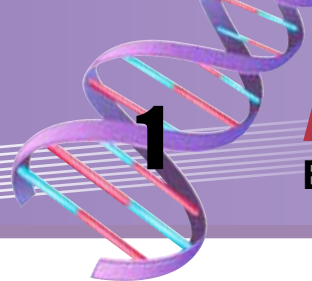
Γ) Παρατηρήσεις

Αφού παρατηρήσει το παρασκευασμένο σπέρμα:

- Να σχεδιάσει στο διδακτικό κελύφι ένα κύτταρο που βρίσκεται σε **ΜΕΤΑΒΑΔΙΟ**.
- Να υπολογίσει την τέλει μεγέθυνση και κυτταρική που βλέπει στο μικροσκόπιο.
Τέλει μεγέθυνση παρασκευάσματος: _____
- Να περιγράψει τη φάση της **ΜΕΤΑΒΑΔΙΟ**.
 - Τα κημευθώματα ευθυγραμμίζονται στη _____ του κυττάρου.

26

Μετά το μάθημα της Κυπριακής Δίαισης από σελίδα επικοινωνήστε μαζί με την ομάδα ΑΑΕΠ ή Τμήμα Κοινωνικής και Γενικής Παιδείας του ΙΕΠΚ στο οποίο οι διδάκτροι μέλη των τριών ομάδων (ΠΜΑ) της Δίαισης φέρουν τις ευχαριστίες.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

1.3.2.1. Δίνω ένα λεπτό στο 1.3.2.1.1.

1.3.2.1.1. Να παρακολουθήσεις το βίντεο «Η συσπείρωση του DNA» και να συμπληρώσεις τις ερωτήσεις 1-7 στο πιο κάτω σχεδιασμένο, φρονώντας να εντόπισεις κλάμα με βάση τις λεζάνες που μας δίνονται.

Α. Χρωματίνες	Γ. Μεταφάση	Ζ. Χρωμόσωμα
Β. Χρωματίδα και είναι η «μικρή» κωπιδίτι	Δ. Μεταβίβαση	Η. Χρωματίνες
Γ. Μικρές κωπιδίτι	Ε. Χρωμόσωμα	Θ. Χρωματίνες
Δ. DNA και κωπιδίτι	ΣΤ. Μεταβίβαση	Ι. Χρωματίνες
Ε. DNA και είναι κωπιδίτι	Ζ. Χρωμόσωμα	Κ. Χρωματίνες
ΣΤ. DNA και είναι κωπιδίτι	Η. Χρωματίνες	Λ. Χρωματίνες

1.3.2.1.2. Σε ποια φάση και στάδιο του κυτταρικού κύκλου τα χρωματοσώματα αρχίζουν να γίνονται ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο;

Ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει στους/στις μαθητές/τριες ότι «μετά τη μελέτη του Κυτταρικού Κύκλου, των Σταδίων της Μίτωσης και της Μεσόφαση, στη συνέχεια επισκεφθήκαμε μαζί με τον κύριο Αλέξη το Τμήμα Κυτταρογενετικής και Γονιδιώματος του ΙΝΓΚ στο οποίο οι Βιολόγοι μελετούν το γενετικό υλικό (DNA) στις διάφορες φάσεις του κυτάρου».

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1 στοχεύει στο να μελετήσουμε τη συσπείρωση του DNA σε χρωματοσώματα. Ο/η εκπαιδευτικός παρουσιάζει στην ολομέλεια της τάξης το βίντεο με τίτλο «Η συσπείρωση του DNA» και στη συνέχεια καλεί τους/τις μαθητές/τριες να εργαστούν ομαδικά για να απαντήσουν στη Δραστηριότητα 1.3.2.1.1. Δίνεται χρόνος 5 λεπτά.

Στη συνέχεια αναθέτει σε κάποια ομάδα να παρουσιάσει τα αποτελέσματά της σχετικά με την συμπλήρωση των σχετικών εννοιών στο σχεδιάγραμμα.

Στη Δραστηριότητα 1.3.2.1.2 οι μαθητές/τριες αναμένεται να απαντήσουν την Πρόταση καθότι η Πρόταση είναι η φάση που αρχίζουν τα χρωματοσώματα να γίνονται ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο.

Ακολούθως ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει στις ομάδες των μαθητών τις Δραστηριότητες 1.3.2.1.3 μέχρι 1.3.2.1.6 οι οποίες στοχεύουν στην κατανόηση των μαθητών/τριών της δομής και λειτουργίας των χρωματοσωμάτων και στην αναστοχαστική διασαφήνιση εννοιών που σχετίζονται με συχνές παρανοήσεις των μαθητών/τριών. Δίνεται χρόνος 5 λεπτά.

Ο/η εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια της ομαδικής εργασίας περνώντας από τις ομάδες των μαθητών/τριών ρωτά αν έχουν καθορίσει ποιο/α μαθητής/τρια θα ανακοινώσει τις απαντήσεις τους και υποβάλλει υποβοηθητικά ερωτήματα για διευκόλυνση των μαθητών/τριών στην εργασία τους.

Στη Δραστηριότητα 1.3.2.1.3 ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν δύο (2) δομικά συστατικά των χρωματοσωμάτων (DNA και Πρωτεΐνες) και μια (1) λειτουργία των χρωματοσωμάτων (π.χ. μεταβίβαση κληρονομικών χαρακτηριστικών από το μητρικό κύτταρο στο θυγατρικό κύτταρο). Η δραστηριότητα αυτή θεωρείται πολύ σημαντική γιατί εμπίπτει στο πλαίσιο της προ-

1.3.2.1.3. Τις αναφέρει:

(Α) Δύο (2) δομικά συστατικά των χρωματοσωμάτων, και
(Β) Μία (1) λειτουργία των χρωματοσωμάτων.

Δομικά συστατικά:

α) _____

β) _____

Λειτουργία:

1.3.2.1.4. Οι εκπαιδευτές στο ΙΝΓΚ διαπιστώνουν ότι τα αδελφικά χρωματίδια κάθε χρωματοσώματος περιέχουν πανομοιότυπο γενετικό υλικό (DNA). Γνωρίζοντας ότι κατά τη Μεσόφαση το κύτταρο διπλασιάζει το γενετικό του υλικό (DNA), να εξηγήσεις την εμφάνιση δύο αδελφών χρωματίδων με πανομοιότυπο γενετικό υλικό (DNA) σε ένα χρωματοσώμα κατά τη Μεσόφαση.

1.3.2.1.5. Με τη βοήθεια της εικόνας της Δραστηριότητας 1.3.2.1.1 να περιγράψεις τη διαμερίση ενός χρωματοσώματος (βασίζοντας από το στάδιο δομικά συστατικά του DNA και πρωτεΐνες) κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου.

1.3.2.1.6. Οι εκπαιδευτές στο ΙΝΓΚ διαπιστώνουν ότι κατά τη μετώραση, σε κάθε κύτταρο ανδρικών καβούκων, υπάρχουν 48 χρωμοσώματα. Να εξηγήσεις πόσα μόρια DNA υπάρχουν σε κάθε κύτταρο ανδρικών καβούκων στο στάδιο G1 της μετώρασης.

σέγγιση ΔΟΜΗ και ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ το οποίο διατρέχει πολλές ενότητες και έννοιες των Εκσυγχρονισμένων Αναλυτικών Προγραμμάτων.

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1.4 στοχεύει στο να κατανοήσουν οι μαθητές/τριες ότι κατά τη Μεσόφαση όταν διπλασιάζεται το γενετικό υλικό (DNA) προκύπτουν οι δύο αδελφές χρωματίδες ενός χρωματοσώματος οι οποίες έχουν πανομοιότυπο γενετικό υλικό (DNA).

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1.4 στοχεύει στο να διατυπώσουν οι μαθητές/τριες τη δημιουργία ενός χρωματοσώματος περιγράφοντας ουσιαστικά την εικόνα της Δραστηριότητας 1.3.2.1.1.

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1.6 στοχεύει στο να κατανοήσουν οι μαθητές/τριες ότι ένα ανθρώπινο σωματικό κύτταρο στο Στάδιο G1 της Μεσόφασης έχει 46 μόρια DNA.

Μετά την παρουσίαση των απαντήσεων των ομάδων στην ολομέλεια της τάξης ο/η εκπαιδευτικός ανακεφαλαιώνει συνοψίζοντας τις έννοιες που περιλαμβάνονται στο Γνωρίζετε ότι... (σελ. 13).

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενική Βιολογία Αποκριμάτων

Γνωρίζετε ότι...
 Τα κρυπτοζωοτόμα είναι θερμόαιμα, ορατά, επί γης και πολυκύτταρα, που τρέφονται από οργανισμικά κύτταρα κατά τη διάρκεια της ζωής τους και ορίζονται ως γενετικά (αυτογονοειδή) πληρωματικά για το αναπαραγωγικό σύστημα αλλά όχι για εικόνα του οργανισμού.
 Κάθε κρυπτοζωοτόμο αποτελείται από ένα (2) αδελφές χρωματίδες. Κάθε χρωματίδα με τη σειρά της αποτελείται από ένα πολύ υποαναπτυγμένο σπέρμα κρυπτοειδές. Κάθε σπέρμα κρυπτοειδές αποτελείται κυρίως από ένα μόριο DNA και πρωτεΐνες, που βοηθούν το κελό στα αποτελέσματα του DNA σε κρυπτοζωοτόμο.

1.3.2.1.7 Πάμε μελετήστε τον πιο κάτω πίνακα και να κατατάξετε σε είσοδο (E) ή εξοικονομωμένο είσοδο (E) τα οργανισμούς σε δύο διαφορετικούς τύπους κελύφους και στο είδος οργανισμού, όπως αναφέρεται στο Τμήμα Κυτταρογενετικής και Γενετικής και ΒΓΚ.

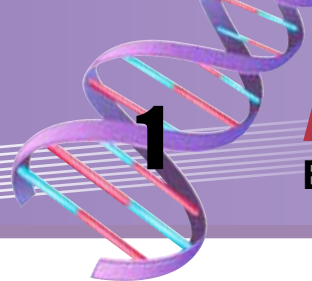
Οργανισμός	Είσοδος	1. Αριθμός ζευγών χρωμοσώματων (2n)	2. Αριθμός χρωμοσώματων (n)	3. Αριθμός αδελφών χρωματίδων (2n)	4. Αριθμός αδελφών χρωματίδων (n)
Ανθρώπινος	22 XX	22	22	44	22
Ίππος	32 XX	32	32	64	32
Ανθρώπινος	22 XY	22	22	44	22
Καλαμπόκι	10 XX	10	10	20	10

Ακολουθώντας ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει στους/στις μαθητές/τριες να εργαστούν ομαδικά στις Δραστηριότητες 1.3.2.1.7 μέχρι 1.3.2.1.10. Δίνεται χρόνος 10 λεπτά.

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1.7 στοχεύει στο να καλλιεργήσει στους/στις μαθητές/τριες τη δεξιότητα να χρησιμοποιούν επιστημονικά δεδομένα από πίνακα και να εξάγουν συμπεράσματα. Ο/η εκπαιδευτικός βοηθά τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν τον πίνακα ο οποίος παρουσιάζονται ο καρυότυπος και δεδομένα για τον αριθμό των χρωματοσωμάτων και των αριθμό των ζευγών χρωματοσωμάτων στα σωματικά και στα γεννητικά κύτταρα.

Με βάση τον Καρυότυπο του κάθε οργανισμού και τη Στήλη 1 (Αριθμός χρωματοσωμάτων στα σωματικά κύτταρα) αναμένεται οι μαθητές/τριες να συμπεράνουν ότι Κάθε είδος έχει διαφορετικό αριθμό χρωματοσωμάτων στα σωματικά του κύτταρα.

Με βάση τον Καρυότυπο του κάθε οργανισμού και τη Στήλη 2 (Αριθμός ζευγών χρωματοσωμάτων στα σωματικά κύτταρα) αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να συμπεράνουν ότι κάθε οργανισμός έχει όλα τα χρωματοσώματά του στα σωματικά του κύτταρα σε ζευγάρια.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

**1 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση**

1.3.2.1.8 Εξέταση με βάση τις ερωτήσεις του κάθε οργανισμού και:

1. in Στήλη 1:
2. in Στήλη 2:
3. in Στήλη 1 και 2:
4. in Στήλη 4.

1.3.2.1.8 Εάν στο γεννητικό κύτταρο, ο αριθμός των ζευγών χρωμοσωμάτων είναι 0 (Στήλη 4), ποιο από τα χρωμοσώματα του κεραιώτητος ενός σωματικού κυττάρου περιλαμβάνεται στο γεννητικό κύτταρο που είναι αβλαβές (Στήλη 2).

Γνωρίζετε ότι...

Είστε εξοικειωμένοι με τον αριθμό των ζευγών χρωμοσωμάτων που περιλαμβάνονται στο σωματικό κύτταρο (2n). Τα βλαστοκύτταρα αποτελούν τα σωματικά κύτταρα ενός βλαστοκύτταρου. Είναι βλαστοκύτταρα, σε άλλα μέρη του σώματος (όχι στο σπέρμα), δημιουργούνται γενετικά κύτταρα που είναι αβλαβή για το βλαστοκύτταρο (σε αντίθεση με τα σπέρμα που είναι γενετικά κύτταρα που είναι αβλαβή για το σπέρμα). Τα βλαστοκύτταρα είναι αβλαβή για το σπέρμα.

Σε μερικούς οργανισμούς το σπέρμα (π.χ. ανθρώπινο, πρόβατο) διαθέτει σωματικό κύτταρο που είναι αβλαβές γ' αυτό και περιλαμβάνει βλαστοκύτταρα.

30

Με βάση τον Καρυότυπο του κάθε οργανισμού και τις Στήλες 1 και 3 αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να συμπεράνουν ότι κάθε οργανισμός στα γεννητικά του κύτταρα έχει τον μισό αριθμό χρωματοσωμάτων από ότι έχει στα σωματικά του κύτταρα.

Με βάση τον Καρυότυπο του κάθε οργανισμού και τη Στήλη 4 (Αριθμός ζευγών χρωματοσωμάτων στα γεννητικά κύτταρα) αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να συμπεράνουν ότι κάθε οργανισμός στα γεννητικά του κύτταρα δεν έχει καθόλου ζεύγη χρωματοσωμάτων αλλά ένα πλήρες σετ που αποτελείται από ανόμοια μεταξύ τους χρωματοσώματα (ένα από κάθε ζευγάρι). Αυτή η τελευταία διατύπωση διασφαλίζεται και από τη Δραστηριότητα 1.3.2.1.8.

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1.9 στοχεύει στην εμπέδωση βασικών εννοιών: απλοειδές κύτταρο, διπλοειδής οργανισμός, ομόλογα χρωματοσώματα, καρυότυπος και γεννητικό κύτταρο.

Η Δραστηριότητα 1.3.2.1.9 στοχεύει στην κατανόηση από τους/τις μαθητές/τριες ότι στον καρυότυπο ενός ατόμου υπάρχει το τελευταίο ζεύγος χρωματοσωμάτων το οποίο μπορεί να προσδιορίσει το φύλο του ατόμου (φυλετικό).

1.3.2.1.9 Για αντικατάσταση, στην πιο κάτω πίνακα, τους άγνωστους της Στήλης Α με τις Στήλες Β.

Α,Β	Στήλη Α	Α,Β	Στήλη Β
1.	Απλοειδές κύτταρο	Α.	Βλαστοκύτταρο
2.	Διπλοειδές οργανισμό	Β.	Σπέρμα/ζυγώο
3.	Αβλαβές χρωμοσώματα	Γ.	Βλαστοί 23 (n) χρωμοσώματα
4.	Καρυότυπος	Δ.	Είστες κυτταροσώματα που είναι άνω ως προς το μέγεθος, τη μορφή και τον αριθμό των χρωμοσωμάτων που περιλαμβάνονται στο ζεύγος και από γενετικά άποψη.
5.	Γενετικά κύτταρα (σπέρμα)	Ε.	Αποδοθούν από χρωμοσωμάτων ενός βλαστοκύτταρου (σπέρμα) περιλαμβάνονται σε ζεύγος και από γενετικά άποψη.

1.3.2.1.10 Στο κρυπτογράφο Κυτταρογενετικής και Γενετικής ενός βλαστοκύτταρου παρουσιάζονται τους καρυότυπους που περιλαμβάνονται, και φαίνονται και άλλες, ανεπάρκτες μας ότι ο ένας είναι στον πατέρα α. Ανεπάρκτες και ο άλλος στη μητέρα β. Γενετικό του πατρικού γαμήλιου Αφροίτα

11 Αν οι ανεπάρκτες τους δύο καρυότυπους (1 και 2), να εντοπίσετε τις διαφορές τους.

α) Πόσο και ποια χρωμοσώματα μπορεί να αναζητούν με το φύλο στους δύο καρυότυπους.

β) Πόσο θα μπορούσαν να συμπεράνουν τα χρωμοσώματα, που αναζητούν με το φύλο:

• ... • ... • ... • ...

31


Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική Διάρθρωση

Γνωρίζετε ότι...

Ένας φαινότυπος άνθρωπος έχει 22 ζεύγη κριλλόμων χρωμοσώματων. Τα δύο χρωμοσώματα από το κάθε ζεύγος ομοιομετά από τα οποία και το άλλο από το ζεύγος.

Το 22 ζεύγη είναι αλληλά ανά δύο φύλα και αναφέρονται ομοιομετά χρωμοσώματα. Το υπόλοιπο ένα (21) χρωμοσώματα αναφέρονται φύλικοι χρωμοσώματα που καθορίζουν το φύλο του σώματος. Τα φύλικοι χρωμοσώματα είναι ένα X και το Y. Έτσι άνθρωποι είναι ένα ζεύγος ένα X και 4 χρωμοσώματα (XX) είναι γυναίκες ενώ είναι ένα X και ένα Y χρωμοσώματα (XY) είναι άντρες.

Τα χρωμοσώματα για καλύτερα καθίσταται εμφανή αν βαφτούν με ειδική πρωτεΐνη. Στο πιο πάνω εικονίδια τα χρωμοσώματα βαφτούν με ειδική φθορίζουσα πρωτεΐνη και εισέρχονται σε κάθε ζεύγος χρωμοσώματα και στο X και Y χρωμοσώματα να φαίνεται με διαφορετικό τρόπο από οποιοδήποτε ένα χρωμοσώμα φθορίζει.



18 Πίναξ από τους καρπούσιους 1 και 2 άντρες στο κ. Ανατολικά και πίσω στην κα Γρηγορίου.

19 Ο Γερμανός βιολόγος-φυσικός **Oskar Penzance** (1858-1906) είναι ο εφευρέτης της κυτταρικής και της μελέτης των χρωμοσωμάτων. Στο 1870 και 1880, χρησιμοποίησε ειδική βαφή για την παρατήρηση της κυτταρικής διάρθρωσης. Ο βιολόγος-φυσικός-χημικός υπερέπαιθετος βαφές στην περιοχή των κυττάρων οι οποίες εξαερζούν από μεμβράνη με κή κήματα. Ονομάζει τις νηματοειδείς βαφές **νιφάκια χρωσμάτων**. Αργότερα η πιο φημισμένη αλλαγή των νιφάκων αρκεί στην απομόνωση **χρωμοσώματος**. Ο βιολόγος-φυσικός που ανέπτυξε ο ημετέρας που χρησιμοποιεί τον **πρωτότυπο** για η διάρθρωση και μελέτη ενός κυττάρου δείτε και βαφές που είναι νιφάκι της Αμοιβής.

20 **Πρωτότυπο στη Βαλέτια**

21

Ύστερα από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ομαδικής εργασίας από τους/τις μαθητές/τριες ο/η εκπαιδευτικός ανακεφαλαιώνει και συνοψίζει.

ΜΙΤΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΣΤΗ ΑΝΑΠΡΟΤΙΠΩΣΗ

1.3.3. Μελέτη των Δράσεων και Μίτωσης

Στη συνέχεια θα πραγματοποιήσετε στην δραστηριότητα μελέτη της **Μίτωσης**.

Εικόνα	Εικόνα Κυττάρων	Επισημάνσεις
Απόψεις		

A) Όργανα και υλικό

- Μικροσκόπιο
- Έτοιμο παρασκευάσμα ανθρώπινου χρωμοσώματος

B) Εκτέλεση πειράματος

Ακολουθείται την παρότι για την παρατήρηση μικροσκοπικά παρασκευάσματα.

Γ) Παρατηρήσεις

Αφού παρατηρήσετε το παρασκευασμένο σας:

- Να σχεδιάσετε στο δοχείο εκάστο ένα κήματα που βρίσκεται το **ANNADEK**.
- Να υπολογίσετε την τελική μεγέθυνση του κυττάρου που βλέπετε στο μικροσκόπιο.
Τελική μεγέθυνση παρασκευάματος: _____
- Να περιγράψετε τον **ANNADEK**.
 - Το κήματα περιέχει πόσα χρωμοσώματα: _____
 - Οι _____ κήματα προς τους οποίους βήματα πόλων του κυττάρου.

22

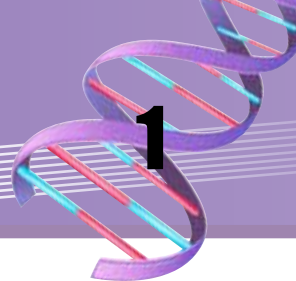
Ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει για ομαδική εργασία τις Δραστηριότητες 1.3.5.4 μέχρι 1.3.5.8 οι οποίες στοχεύουν στο να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν τη σημασία της Μίτωσης.

Οι μαθητές/τριες εργάζονται ομαδικά και στη συνέχεια παρουσιάζουν τις απαντήσεις τους στην ολομέλεια της τάξης. Δίνεται χρόνος 7 λεπτά.

Σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο δεν υπάρχει αρκετός χρόνος ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέσει την ομάδα αυτή των δραστηριοτήτων μαζί με τις άλλες ασκήσεις για το σπίτι που θα αναθέσει.

Στο τέλος του μαθήματος ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθητές/τριες να ακούσουν ένα τραγούδι της μίτωσης.





Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

1.3.4. Μελέτημα για Τέλειοι της Μίτωσης

Μηνολόγα να παρατηρήσετε στην εγχρωμοποιημένη μελέτη της **Μίτωσης**

Είδος	Είδος Κινησιών	Επιθέματα
Τέλειοι		

A) Όργανα και υλικά

- Μικροσκόπιο
- Έτοιμο παρασκευάσμα ανθρώπινος κρυμμένος

B) Εκτέλεση πειράματος
Ακολουθείτε την παράρτη για την παρατήρηση μικροσκοπικών παρασκευασμάτων.

Γ) Παρατηρήσεις
Από παρατήρησης τα παρασκευάσματά σας:

- Να σχεδιάσετε στο δεξιό κύκλο ένα κύτταρο που βρίσκεται να **ΤΕΛΕΙΩΝΕΙ**.
- Να υποδείξετε την τελική μεγέθυνση του κυττάρου που βλέπετε στο μικροσκόπιο.
Τελική μεγέθυνση παρασκευάματος: _____
- Να περιγράψετε το **ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΙ**
 - Οι _____ αποτελούνται από _____
 - Οι _____ συνδέει _____ κυτταρικών αρχαίων να αποτελούνται.

1.3.5. Μελέτημα παρατηρήσεις σε Μίτωση

Από παρατηρήσεις τα βρείτε «Μίτωση B» να υποδείξετε τον πιο εύκολα διαγνωστικό μίτωση με τη στάδια της Μίτωσης

Στά	Είδος της Μίτωσης	Είδος Παρατηρήσεων	Επίθετα Παρατηρήσεις	Παρατηρήσεις
1.	Prophase			
2.	Metaphase			Τα χρωμόσωμα εμφανίζονται ευθυγραμμισμένα στο μέσο του κυττάρου (σημείο κέντρου).
3.	Anaphase			Τα χρωμόσωμα κινούνται προς τα αντίθετα πόλους του κυττάρου. Οι αδελφές χρωματίδες κινούνται προς την αντίθετη πόλος του κυττάρου.
4.	Telophase			

1.3.5.1. Να αναφέρετε ποιο είναι το αποτέλεσμα της Μίτωσης και ποιο της Κυτταροπλασματικής Διαίρεσης.
Αποτελέσματα Μίτωσης: _____
Αποτελέσματα Κυτταροπλασματικής Διαίρεσης: _____

1.3.5.2. Να αναφέρετε ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα ε' ένα κύτταρο αν αυτό διαιρέθηκε με Μίτωση αλλά δεν εκτελούσε την Κυτταροπλασματική Διαίρεση.

1.3.5.3. Για γράψετε ένα κείμενο για να διακρίνετε κάθε ένα από τα στάδια της Μίτωσης.

1.3.5.4. Είναι από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των πολυκύτταρων ζωντανών οργανισμών είναι ότι αυξάνονται σε μέγεθος και αποτελούνται. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο, πιθανώς, ότι επιτυγχάνεται αυτή η λειτουργία των οργανισμών.

1.3.5.5. Κάθε χρόνο περίπου 30.000 - 40.000 νεογνά γεννιούνται που διαμένουν κάθε λεπτό και αναπαραγωγή όλα τα κύτταρα του βιολογικού του οργανισμού μας κάθε τρεις μήνες. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο, πιθανώς, ότι επιτυγχάνεται η αναπαραγωγή των κυττάρων του οργανισμού μας που πεθαίνουν ή καταστρέφονται.

1.3.5.6. Μίτωση είναι πόσο από κάτω και πλησιάζει το γένετό σας; Αν ναι, με ποιο τρόπο, πιθανώς, ότι η οργανισμός σας κληρονομεί να επιτύχει την πλήρη που διατηρηθείτε;

1.3.5.7. Η αμοιβόλη και άλλες μονοκύτταρα ευκαρυωτικά οργανισμοί διαίρεσης, με μίτωση, και παράγουν απογόνους. Ποιο λειτουργία σπερμίου, εμβρυϊκού ε' αυτών τους οργανισμούς η μίτωση;

1.3.5.8. Με βάση, ότι είναι πολυκύτταρο κύτταρο, να εξηγήσετε τη σημασία της μίτωσης για τους ζωτικούς οργανισμούς:

- _____
- _____
- _____
- _____

1.3.5.9. Μηνολόγα ήπια να αναφέρετε την πιο εύκολα υποσύνθετο για να αναφέρετε ένα τραγούδι για τη μίτωση
<http://www.youtube.com/watch?v=y0u0zT118w>

Ανοητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική Διαίρεση

Ασκήσεις για το σπίτι ... και για σένα!

1. Παι διαβάζετε τις πέντε κείμενα διαβάσεις και να γράψετε αν είναι Σωστός (✓) ή Λάθος (X).

Α/Α	ΑΝΘΙΣΤΗ	Σωστό (✓) Λάθος (X)
1.	Σε μια κυτταρική αλληλεπίδραση δύο (2) Φύλων, οι ΜΕΣΩΜΑΤΕΣ και οι ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΙ ΔΙΑΙΡΕΣΕΙΣ.	
2.	Η ΜΕΣΩΜΑΤΗ είναι γενετική πληροφορία από τη ΜΗΤΕΡΑ.	
3.	Η ΜΕΣΩΜΑΤΗ είναι γενετική πληροφορία των πατέρων.	
4.	Τα κρομοσώματα δεν είναι κληροί με τα κληροσώματα.	
5.	Τα κρομοσώματα περιέχουν μόνο DNA.	
6.	Απομακρυσμένα κρομοσώματα αναζητούν τα κρομοσώματα που έλαβαν από τους γονείς.	
7.	Ευλογη κρομοσώματα είναι ένα ζεύγος κρομοσώματος που είναι ίδιος ως προς το μέγεθος, το σχήμα και τον αριθμό των γενετικών πληροφοριών.	
8.	Τα σπέρμα/ωάρια είναι ένα ζεύγος (2) κρομοσώματα.	
9.	Τα γενετικά κωδικά (DNA) των κρομοσώματα είναι από το σπέρμα ή της ΜΕΣΩΜΑΤΗΣ.	
10.	Τα κρομοσώματα είναι κληρονομική πληροφορία της γενετικής πληροφορίας που τα αναπαράγει το κρομοσώμα από τον πατέρα και τη μητέρα.	

2. Παι συμπληρώνετε το τραβή τον πιο κάτω πίνακα που σας δίνεται με τα κρομοσώματα που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα.

Κατηγορία	Αριθμός κρομοσώματα στην ανθρώπινη κυτταρική	Αριθμός ζεύγος κρομοσώματα στην ανθρώπινη κυτταρική	Αριθμός κρομοσώματα στην ανθρώπινη σπέρμα	Αριθμός κρομοσώματα στην ανθρώπινη ωάρια
Αριθμός			23	
Γένος	28			
Σύνολο		21		
Σύνολο			28	

Οι Ασκήσεις για το σπίτι ...και για σένα στοχεύουν στο να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/τριες να εμπεδώσουν βασικές πυρηνικές γνώσεις μέσα από απλές ασκήσεις αλλά και να αποσαφηνίσουν έννοιες και διαδικασίες μέσα από πιο σύνθετες ασκήσεις και δημιουργικές εργασίες τύπου project.

Ο/η εκπαιδευτικός καλείται να αναθέτει τις Ασκήσεις για το σπίτι ...και για σένα σταδιακά στους/στις μαθητές/τριες ανάλογα με την πρόοδο του μαθήματος και των διδακτέων.

Οι Ασκήσεις για το σπίτι ...και για σένα περιλαμβάνουν δημιουργικές εργασίες όπου αναμένεται από τους μαθητές να:

- αποκτήσουν δεξιότητες επιχειρηματολογίας (π.χ. 13)
- διατυπώσουν ορισμούς (π.χ. 2)
- αποκτήσουν δεξιότητες μαθηματικών υπολογισμών (π.χ. 15)
- συγγράψουν τους στίχους ενός ποιήματος ή τραγουδιού για την Κυτταρική Διαίρεση
- κόψουν μοντέλα χρωματοσωμάτων και να δημιουργήσουν ένα καρπούτιο (π.χ. 9)
- τοποθετήσουν στη σωστή σειρά αλληλουχία γεγονότων και σταδίων της Μίτωσης (π.χ. 8, 10)
- δημιουργήσουν τρισδιάστατο μοντέλο ενός ευκαρυωτικού ζωικού κυττάρου με τέσσερα (4) χρωματοσώματα που να αντιπροσωπεύει διάφορα στάδια της Μεσόφασης και της Μίτωσης (π.χ. 17)

Ο/η εκπαιδευτικός είναι σημαντικό να επιλέξει ποικιλία από τις πιο πάνω Ασκήσεις για το σπίτι ...και για σένα ώστε μέσα από τις ασκήσεις αυτές όχι μόνο να διαπιστώσει τη πρόοδο των μαθητών στην κατανόηση των σημαντικών πυρηνικών εννοιών αλλά και να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να καλλιεργήσουν δεξιότητες και να αποσαφηνίσουν και να εμπεδώσουν έννοιες στο σπίτι όπου ο χρόνος δεν είναι περιοριστικός παράγοντας στον ίδιο βαθμό με την τάξη.

Μεγάλο τραβή Δύο Ακροσώματα

3. Παι κόβετε ένα σύντομο κείμενο για το πιο κάτω **Κυτταρικές Κιρίτσες**.

Κυτταρικές:

4. Παι γράφετε μία (1) πρόταση στην οποία να χρησιμοποιήσετε τη λέξη **κρομοσώματα**.

5. Παι προσδιορίζετε κατά ποσό ο καρπούτιο.

Μεγάλο να σπέρμα στην ανθρώπινη:
Βάθος σε κίχλο: 40 | 100

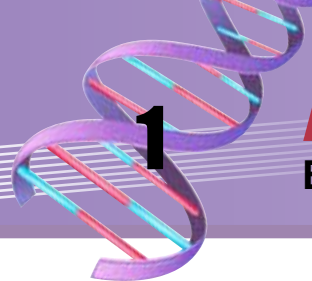
Αυτίο σε σπέρμα ή γυναικείο:
Βάθος σε κίχλο: ΑΥΤΑΙΣ | ΨΥΧΑΙΣ



6. Όταν η Μίτωση και οι Κυτταρικές Διαίρεση είναι σπέρμα και ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΙ ΔΙΑΙΡΕΣΕΙΣ είναι την οποία ορίζονται ο διαίρεση του κυττάρου. Παι αναφέρετε με δύο (2) λέξεις τον σημαντικό ρόλο κάθε αυτίο στην πραγματοποίηση της κυτταρικής διαίρεσης.

Μήκος: (1) _____ (2) _____

Κυτταρική Διαίρεση: (1) _____ (2) _____



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

7. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η οβιόλη της κρυμμένης ενός οργανισμού. Να εντάξετε τον από τα παρακάτω παραδείγματα το βλάστη:

(α) Φύκος
(β) Καρκινώματις
(γ) Κυτταροπλασμα
(δ) Χιτίνη

8. Για συμπληρώστε το πιο κάτω αναδιπλούμενο ερώτημα να παρανοήσετε δοκιμάστε από τα ερωτήματα Μίλων:

_____ → _____ → _____

9. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η διαίρεση των χρωμοσωμάτων που γράφονται από κυτταρικό κέντρο γάλακτος της οβιόλης του κ. Αλεξίου (στη σελίδα επόμενη) στο ερώτημα:

Να κλείσει με ημερήσιο ή εβδομαδιαίο κείμενο και να το κλείσει στο πρόβλημα σε δύο σημεία με τις λέξεις:

(1) Να περιγράψετε τα χαρακτηριστικά σε ζωύφια.
(2) Να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά σε ζωύφια κλειστά και μεθόδια από τα μεθόδια προς τα μεθόδια από τα μεθόδια γίνονται στο σώμα του οργανισμού.
(3) Να αναφέρετε κατά πόσο οι οργανισμοί του κ. Αλεξίου (στη σελίδα επόμενη) που είναι παρόμοιο από τον κ. Αλεξίου ή τον αδελφό του κ. Ζωή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

10. Με τη βοήθεια ενός βίντεο σε Μίνις (στη σελίδα επόμενη) Α. μάθατε και να αναφέρετε πάλι τα είδη της Μίλωνς ενός κυτταρικού. Να βρείτε τους μεθόδια ποιο-δοθέντες τα αναφέρονται Α. μάθατε με την ερώτηση με την οποία παρουσιάζονται τα είδη που αναφέρονται:

11. Να μεταφέρετε τον πιο κάτω πίνακα που περιγράφει την κατάσταση των χρωμοσωμάτων σε τέσσερις διαφορετικές στάδια (1-4) της μίλωνς ενός κυτταρικού κ. Αλεξίου σε τα στοιχεία της μίλωνς κρυμμένη του οβιόλης:

Στάδιο	Περιγραφή των χρωμοσωμάτων
1	Οι οβιόλη κρυμμένη των χρωμοσωμάτων με τακτοποιημένα σε δύο όμοια βλάστη του κυτταρικού
2	Τα χρωμοσωμάτων είναι συσσωρευμένα ομοίως κατά ένα μέρος του κυτταρικού
3	Τα χρωμοσωμάτων είναι σε ερώτη στο μέσο του κυτταρικού
4	Τα χρωμοσωμάτων με τη βοήθεια κρυμμένη είναι κλειστά σε δύο μέρη

(α) Ποιο στάδιο περιγράφει την πρόφαση;
(β) Ποιο στάδιο περιγράφει την μετάφαση;
(γ) Ποιο στάδιο περιγράφει την ανάφαση;
(δ) Ποιο στάδιο περιγράφει την τελέφαση;
(ε) Να βρείτε τα μεθόδια, των οβιόλη κρυμμένη και τα θέματα των κυτταρικού να αναφέρετε, στον οβιόλη στο μεθόδια.
(σ) Δώτε (2) κενά δωμάτια κρυμμένη που θα δώσετε από τα χρωμοσωμάτων.

(8) Δώτε (2) δωμάτια διαφορετικά των παραπάνω μεθόδια με τακτοποιημένα χρωμοσωμάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

12. Να διαλέξετε τις πιο κάτω δηλώσεις που αφορούν στη Μίλων και να ερωτήσετε αν είναι Σωστή (✓) ή Λάθος (X):

Α/Α	ΔΗΛΩΣΗ	ΣΩΣΤΗ / ΛΑΘΟΣ
1.	Το κύτταρο και οβιόλη είναι ένα και το ίδιο.	
2.	Όλα τα οργανισμοί έχουν χρωμοσωμάτων.	
3.	Κάθε τα ζωύφια που μίλων είναι για κυτταρική διαίρεση.	
4.	Μετά τη μίλων ενός κυτταρικού τα δύο θυγατρικά κύτταρα που τα οβιόλη θα είναι γενετικά διαφορετικά με τη βοήθεια του κ. Αλεξίου.	
5.	Σταδια της μίλων είναι ο αναφέρεται διαίρεση των χρωμοσωμάτων γενετικά ομοία σε δύο θυγατρικά κύτταρα.	
6.	Στη διάρκεια ο μίλων είναι ομοίως για τα αναφέρονται από τα για τον οβιόλη και οβιόλη του οβιόλη του οργανισμού.	

13. Ένας μίλωνς, κατά τη διαδικασία στο κυτταρικό, υποκατάστα σε -η Μίλωνς είναι η φάση του κυτταρικού κύκλου κατά την οποία το κύτταρο "ετοιμάζεται" μέχρι την κλειστή κυτταρική διαίρεση. Συμπληρώστε ή διαγράψτε με τον οβιόλη του μίλωνς.

Να αναφέρετε την οβιόλη του, παραθέτοντας δύο (2) στοιχεία, με δύο ή μάλλον ήσαν γενετικά ομοία.

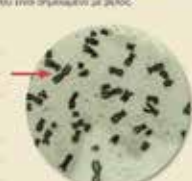
14. Για ερωτήστε τους οβιόλη ενός οργανισμού ή οργανισμού σχετικά με την Κυτταρική διαίρεση, στο οποίο τα αναφέρονται τα αναφέρονται οβιόλη, που αναφέρονται από οβιόλη του, καθώς και η αναφορά στο για τη ζωή.

Μίλωνς μπορεί είναι η οβιόλη από τους αναφέρονται από τα μεθόδια και τους οβιόλη.

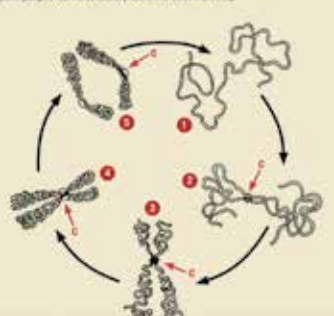
Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική Διάρθρωση

15. Η πιο κάτω κάρτα παρουσιάζει τα κρυμμοσώματα ενός διπλοειδούς κυττάρου που προέρχεται από βελανιδιά υλάνι που παράγει από τον κ. Αλέξη. Ομάδες υλάνι φέρνουν στο αριστερό μέρους της μεμβράνης X 1000. Για αναλογίες, με τη βελανιδιά του κόραφας ως πρότυπο της αναλογίας μεμβράνης κάρτας, το πραγματικό μέγεθος του κρυμμοσώματος που είναι σημειωμένο με βέλος.

Υπολογίστε Μεγάλης Χωρητικότητας



16. Στις πιο κάτω αναθεωρημένες ερωτήσεις η δομή και γενετική υλάνι σε διάφορα φάσεις (1-10) της κυτταρικής κλάσης. Για να δείξετε τη φάση ή/και το στάδιο που απεικονίζονται οι αριθμοί 1 μέχρι 6 και να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.




17. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΥΠΟΥ PROJECT

Το εργαλείο εργαλείο σας, κάθε ομάδα να δημιουργήσει ένα τραπέζιο μετρίο ενός κυτταρικού κύκλου ενόσω με τέσσερις κρυμμοσώματα που να αντιπροσωπεύουν το στάδιο:

- (Α) G1 της Μίτωσης;
- (Β) Πρόσφατη της Μίτωσης;
- (Γ) Μετέωρη της Μίτωσης;
- (Δ) Ανάσπαση της Μίτωσης, και
- (Ε) Τελόσση της Μίτωσης;

Κάθε ομάδα να δημιουργήσει διαφορετικό μοντέλο από την άλλη ώστε από μέσα το τραπέζιο να δείχνει μια υλάνι κλάση σε όλα τα στάδια. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε υλάνι υλάνι, να το ζωγραφίσετε με χρώμα.

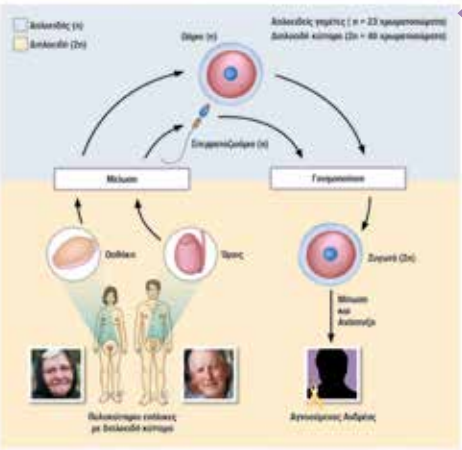


Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική Διάρθρωση

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.4. Πώς δημιουργήθηκαν τα γεννητικά κύτταρα από τα οποία προήλθε το πρώτο κύτταρο του αγνοούμενου Ανδρέα;

Η Μίτωση είναι ένα είδος κυτταρικής διαίρεσης που δημιουργεί από ένα μητρικό ευκαρυωτικό κύτταρο (διπλοειδούς ή απλοειδούς οργανισμού) δύο θυγατρικά κύτταρα, γενετικά πανομοιότυπα με το μητρικό. Πώς, έτσι, από το διπλοειδές σωματικό κύτταρο των γονέων (κ. Αναστάσης και κα Γρηγορία), δημιουργήθηκαν τα απλοειδή γεννητικά κύτταρα από τα οποία προήλθε το ζυγωτό από το οποίο αναπτύχθηκε ο οργανισμός του αγνοούμενου Ανδρέα;

Διπλοειδής (4n)
 Απλοειδής (2n)



Διπλοειδής γαμέτης (n = 23 κρυμμοσώματα)
 Διπλοειδές κύτταρο (2n = 46 κρυμμοσώματα)

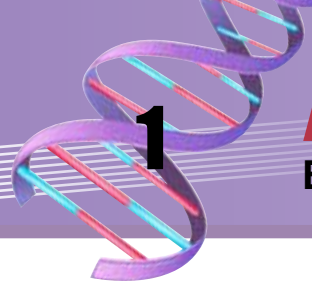
Μίτωση → Ουλάνι → Παις
 Γαμετογένεση → Σπερμάτιο (2n) → Μίτωση και Αποκένωση → Αγνοούμενος Ανδρέας

Παλαιότεροι υλάνι με διπλοειδή κύτταρα
 Αγνοούμενος Ανδρέας

Η Δραστηριότητα 1.4 στοχεύει στο να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν πώς δημιουργήθηκαν τα γεννητικά κύτταρα από τα οποία προήλθε το πρώτο κύτταρο του αγνοούμενου Ανδρέα;

Ο /η εκπαιδευτικός κάνει τη σύνδεση με το προηγούμενο μάθημα αναφέροντας ότι η Μίτωση είναι ένα είδος κυτταρικής διαίρεσης που δημιουργεί, από ένα μητρικό ευκαρυωτικό κύτταρο (διπλοειδούς ή απλοειδούς οργανισμού) δύο θυγατρικά κύτταρα, γενετικά πανομοιότυπα με το μητρικό. Πώς, τότε, από τα διπλοειδή σωματικά κύτταρα των γονέων (κ. Αναστάσης και κα Γρηγορία), δημιουργήθηκαν τα απλοειδή γεννητικά κύτταρα από τα οποία προήλθε το ζυγωτό από το οποίο αναπτύχθηκε ο οργανισμός του αγνοούμενου Ανδρέα;





Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

1.4.1. Με συζήτηση, με βάση τα στοιχεία της θετικής αλληλίας (Μείωση Ζεύος και επιμήκυνση), τον αριθμό των κρωματοσώματων που βρίσκονται στον ανθρώπινο γαμοκύτταρο (σπέρμα, ωοκύτταρο) και τον ανθρώπινο σωματικό κυτταρικό στον άνθρωπο.

1.4.2. Πώς αναμείβεται, με βάση τα στοιχεία, το είδος της κυτταρικής διαίρεσης που οδηγεί στην παραγωγή των σπέρματων (σπέρμα, σπερματοζωάριο) στις γονάδες (ωοθήκες, όρχις) ενός διπλοειδούς οργανισμού.

1.4.3. Γιατί, κατά τη γέννησή σας, η κυτταρική διαίρεση που είναι σαν αποτέλεσμα της παραγωγής σπέρματων γράφεται από διπλοειδή σωματικά κύτταρα αναμειγνύεται Μείωση;

1.4.4. Με βάση τα δεδομένα που έχετε ήδη, εξετάστε:

Κατά τη Μείωση, αν εξάγεται από το σώμα της οργανικής διαίρεσης και τα σπέρματά και τα ωοκύτταρα, τα γενετικά υλικά διπλασιάζονται.	Στη Μείωση: <ul style="list-style-type: none"> Γίνονται δύο σωματικά κύτταρα Από ένα σωματικό διπλοειδές κύτταρο παράγονται δύο διπλοειδή κύτταρα Τα διπλοειδή κύτταρα παράγουν τα ίδια κύτταρα και και στα επόμενα επόμενα γενετικά (παραγοντική) με τη μετριά.
--	--

α) Πόσες αναμειγνύονται κυτταρικές διαίρεσεις συμβαίνει από τη γέννησή σας μέχρι να γίνουν στη Μείωση για να δημιουργηθούν, από διπλοειδή σωματικά, τα σπέρματά και τα ωοκύτταρα.

β) Πόσα κύτταρα συμβαίνει να παράγονται από τις αναμειγνύονται κυτταρικές διαίρεσεις για την παραγωγή των γαμοκύτταρων.

Ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει στη συνέχεια στους/στις μαθητές/τριες τις Δραστηριότητες 1.4.1 μέχρι 1.4.4 για συνεργατική μάθηση μέσα από την ομαδική εργασία. Δίνεται χρόνος 5 λεπτά.

Στη Δραστηριότητα 1.4.1 αναμένεται οι μαθητές/τριες να απαντήσουν ότι τα διπλοειδή σωματικά κύτταρα στον άνθρωπο έχουν 46 χρωματοσώματα και τα απλοειδή γεννητικά κύτταρα έχουν 23 χρωματοσώματα.

Μετά την ομαδική εργασία οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν τις απαντήσεις τους στην ολομέλεια της τάξης.

**Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση**

Μελετήστε σε αυτό το σημείο να μελετήσουμε τα στάδια της Μείωσης που συμβαίνουν στους όρχις του κ. Αναστάση για την παραγωγή σπερματοζωαρίων. Να παρακολουθήσετε το βίντεο με τίτλο «Μείωση», να μελετήσετε το ακόλουθο μοντέλο που ακολουθεί και στη συνέχεια να απαντήσετε στα ερωτήματα που τους δίνονται.

1.4.5. Τα μελετήσαμε τις πιο κάτω εικόνες (Α-Β) που αναπαριστούν κύτταρα σε διάφορα στάδια της Μείωσης. Στο κύτταρο Α, για σκοπούς οπτικοποίησης, φάντασμα μόνο 3 ζεύγη αλληλόμορφων κρωματοσώματων αντί 23. Αρκούν να προσέξουμε τις ετικέτες σε τρεις ομάδες (1, 2, 3) και στη συνέχεια να τις τοποθετήσουμε στη σωστή σειρά συμπληρώνοντας το πιο κάτω σχεδιάγραμμα. Τα κρωματοσώματα με μπλε χρώμα είναι πατρικής προέλευσης ενώ αυτά με κόκκινο χρώμα είναι μητρικής προέλευσης.

Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει ότι μπορούμε σε αυτό το σημείο να μελετήσουμε τα στάδια της Μείωσης που συμβαίνουν στους όρχις του κ. Αναστάση για την παραγωγή σπερματοζωαρίων. Καλεί τους μαθητές/τριες να παρακολουθήσουν το βίντεο με τίτλο «Μείωση», να μελετήσουν το απλοποιημένο μοντέλο που ακολουθεί και στη συνέχεια να απαντήσετε στα ερωτήματα που τους δίνονται.

Η Δραστηριότητα 1.4.5 θεωρείται σημαντική γιατί μέσα από ένα παιγνιώδη τρόπο στοχεύει οι μαθητές να κατανοήσουν την αλληλουχία των σταδίων της Μείωσης χωρίς ονόματα σταδίων και χωρίς περιγραφές (δύο κυτταρικές διαιρέσεις). Δίνεται χρόνος 5 λεπτά.

Οι μαθητές/τριες καλούνται αρχικά να ομαδοποιήσουν τις εικόνες σε τρεις ομάδες (Ομάδα 1-κόκκινη, Ομάδα 2-μπλε, Ομάδα 3-πορτοκαλί) συμπληρώνοντας το κατάλληλο τετραγωνάκι και στη συνέχεια να τις τοποθετήσουν στη σωστή σειρά συμπληρώνοντας το σχετικό σχεδιάγραμμα. Τα χρωματοσώματα με μπλε χρώμα είναι πατρικής προέλευσης ενώ αυτά με κόκκινο χρώμα είναι μητρικής προέλευσης.

Αυτή η δραστηριότητα αναμένεται να βοηθήσει αρκετά τους/τις μαθητές/τριες για την επόμενη δραστηριότητα. Αφού ολοκληρώσουν οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν τη λύση στην ολομέλεια.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΕΤΗΣ

1.4.6. Το πιο κρίσιμο σταθμό της παρακένωσης το στάδιο των δύο (2) κυτταρικών διαχωρισμών της Μείωσης που συμβαίνει στους όρους που κ. Αναπτύσσεται. Στο πρώτο κύτταρο, φαινόνο μόνο τα 4 από τα 46 διπλοσωματικά χρωμοσώματα (24 ζεύγη χρωμοσώματα) ή Μετάωρα και τα ημιόμοια χρωμοσώματα έχουν αποδελαιώσει.

Το συμπλήρωσε κατάλληλα τις πιο κάτω προτάσεις που περιγράφουν τη Μείωση I και II.

ΜΕΙΩΣΗ I

ΠΡΟΦΑΣΗ I

- Τα 4 διπλοσωματικά ημιόμοια χρωμοσώματα και τα 4 ... που χρωματίζονται γίνεται ορατά (συμμερίζεται) 2 τετράδες (2 ζεύγη ομόλογα χρωμοσώματα).
- Η ομοειδή μεμβράνη αρχίζει να ...

ΜΕΤΑΦΑΣΗ I

- Τα ζεύγη (συμπλέξιμο/συμφασίζονται) των κυττάρων (συμμερίζεται) ...

ΑΝΑΦΑΣΗ I

- Τα ... χρωμοσώματα κινούνται προς τους αντίπολους ... του κυττάρου.

ΤΕΛΟΦΑΣΗ I

- Οι ... μεμβράνες των δύο θυγατρικών κυττάρων αρχίζουν να ...
- Τα ... διαχωρίζονται, με ΚΥΤΤΑΡΟΓΟΝΙΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΦΕΣΙΣ, και έτσι σχηματίζονται δύο ... κυττάρων.
- Κάθε ... κύτταρο περιέχει τον ... αριθμό χρωμοσωμάτων σε σχέση με το γαμετικό κύτταρο.

Η Δραστηριότητα 1.4.6 είναι βασική δραστηριότητα για το συγκεκριμένο μάθημα ωστόσο η Δραστηριότητα αυτή γίνεται πιο συνοπτικά από ότι τα Στάδια της Μίτωσης αφού θεωρείται ότι οι μαθητές/τριες απέκτησαν ήδη αρκετές δεξιότητες και πολύ ευκολότερα θα μπορούν να περιγράψουν τα Στάδια της Μείωσης.

Ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει τη δραστηριότητα αυτή για ομαδική εργασία και συνεργατική μάθηση. Δίνεται χρόνος 10 λεπτά.

Ο/η εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια της ομαδικής εργασίας περνά από τις ομάδες και παρακολουθεί την πρόοδο της εργασίας τους. Εκεί όπου χρειάζεται υποβάλλει υποβοηθητικά ερωτήματα για να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να ολοκληρώσουν την εργασία που τους ανατέθηκε στον συγκεκριμένο χρόνο. Λόγω του ότι η περιγραφή των σταδίων θα γίνει με τη συμπλήρωση των κενών δεν αναμένεται να υπάρχει πρόβλημα χρόνου για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Μετά την ανακοίνωση των απαντήσεων των μαθητών στην ολομέλεια της τάξης εφόσον υπάρχει χρόνος ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να ξαναδείξει το σχετικό βίντεο δίνοντας αυτή τη φορά τις σχετικές επεξηγήσεις των σταδίων συνοψίζοντας και ανακεφαλαιώνοντας.

Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική Δίαιση

ΜΕΙΩΣΗ II

ΠΡΟΦΑΣΗ II

- Σε κάθε κύτταρο 4 ομοειδή μεμβράνες ...

ΜΕΤΑΦΑΣΗ II

- Σε κάθε κύτταρο τα χρωμοσώματα συσφραγίζονται στο κέντρο του κυττάρου (συμμερίζεται) όπως και κατά τη ... της Μείωσης.

ΑΝΑΦΑΣΗ II

- Σε κάθε κύτταρο κατά χρωματισμού εμφανίζονται οι δύο ... χρωμοσώματα που κινούνται προς τους αντίπολους ... του κυττάρου.

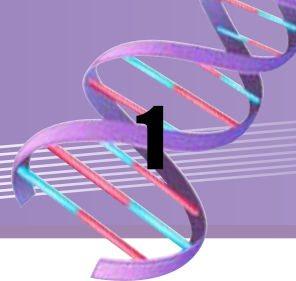
ΤΕΛΟΦΑΣΗ II

- Οι ... μεμβράνες των θυγατρικών κυττάρων αρχίζουν να ...
- Τα ... διαχωρίζονται, με ΚΥΤΤΑΡΟΓΟΝΙΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΦΕΣΙΣ,
- Τελικά σχηματίζονται τέσσερις (4) ομοειδή θυγατρικά ... κυττάρων με τον μισό αριθμό χρωμοσωμάτων (2 ημιόμοια χρωμοσώματα) σε σχέση με το αρχικό διπλοσωματικό γαμετικό κύτταρο (4 ημιόμοια χρωμοσώματα) το οποίο ξεκίνησε να διαχωρίζεται με μίσηση κατά τη Μείωση.

1.4.7. Να συγκρίνεις τη ΜΕΙΩΣΗ I με τη ΜΕΙΩΣΗ II και να πρόκειται μία ερώτηση και μία διαφορά τους παρουσιάζουν μεταξύ τους.

Οι Δραστηριότητες 1.4.7 μέχρι 1.4.10 στοχεύουν στο να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/τριες να εμπεδώσουν καλύτερα τη Μείωση δίνοντας ένα ορισμό για τη Μείωση, συγκρίνοντας τη Μείωση I και τη Μείωση II αποσαφηνίζοντας βασικές έννοιες για τη Μείωση και εξηγώντας τη σημασία της Μείωσης για τη δημιουργία του οργανισμού του αγνοούμενου Ανδρέα.





Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

1.4.8. Για ποια είναι ορατά για τη Μίτωση.
-Η Μίτωση είναι το είδος της αsexual διαίρεσης κατά το οποίο

1.4.9. Για θεώρησε τις πιο κάτω δηλώσεις που αφορούν στη Μίτωση και να γράψεις αν είναι Σωστές (Σ) ή Λάθος (Λ).

Α/Α	Δήλωση	Σωστό (Σ) / Λάθος (Λ)
1.	Το αρχικό κυτταρικό κύτταρο που διαχωρίζεται με Μίτωση είναι διπλοειδές.	
2.	Όλα τα αμετάβλητα διπλοειδή κύτταρα στο σώμα μας κύτταρα σχηματίζονται με Μίτωση.	
3.	Κατά τη διάρκεια μιας Μίτωσης πραγματοποιείται ένα σπινθηρικό διαχωρισμό.	
4.	Κατά τη Μίτωση από ένα αρχικό κύτταρο παράγονται συνήθως 4 θυγατρικά κύτταρα ίσου μέτρου.	
5.	Το θυγατρικό κύτταρο που παράγεται με τη Μίτωση είναι διπλοειδές.	

1.4.10. Με βάση όσα έχετε μάθει μέχρι τώρα, να εισηγηθείς ποια είναι η σημασία της Μίτωσης και της Μείωσης για τη δημιουργία και την ανάπτυξη του οργανισμού του Ανθρώπου.

Γνωρίζετε ότι...
Μίωση είναι το είδος αναπαραγωγής διαίρεσης που συμβαίνει σε αsexual κύτταρα, από βλαστοκύτταρα που παράγονται από ειδικά κύτταρα οργανισμού, για να τη διατηρήσει τον αριθμό των γενετικών κυττάρων. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο συνεχόμενες σπινθηρικές διαίρεσεις και έτσι ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τεσσάρων 4 κλωνιακών γαμετών κυττάρων. Οι γαμέτες είναι άμοιρα και οι γαμέτες που παράγονται από τη Μίτωση είναι διπλοειδή, διαφορετικά το ζygote που με συνέπεια η Μίωση διαίρεσης τη διαχωριστική και από τεσσάρων διπλοειδή σπινθηρική.

Η Δραστηριότητα 1.4.11 στοχεύει στο να βοηθήσει τους μαθητές να συγκρίνουν τη Μίτωση με τη Μείωση. Ο/η εκπαιδευτικός καλεί τους/τις μαθητές/τριες να απαντήσουν τη δραστηριότητα εργαζόμενοι ομαδοσυνεργατικά. Στην υπο δραστηριότητα 1.4.11.1 ζητείται από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν δύο ομοιότητες της Μίτωσης με τη Μείωση ενώ στην υπο δραστηριότητα 1.4.11.2 αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να εντοπίσουν συγκεκριμένες διαφορές μεταξύ Μίτωσης και Μείωσης.

Είναι σημαντικό, παρόλο που υπάρχουν και άλλες διαφορές μεταξύ Μίτωσης και Μείωσης ο/η εκπαιδευτικός να μην επεκταθεί αναφέροντας άλλες διαφορές των δύο ειδών κυτταρικής διαίρεσης.

Οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν τις απαντήσεις της κάθε ομάδας στην ολομέλεια της τάξης.

1.4.11. Συγκρίνετε Μίτωση - Μείωση.

1.4.11.1. Με βάση τα όσα έχετε μάθει μέχρι τώρα, να αναγράψετε δύο (2) ομοιότητες μεταξύ Μίτωσης και Μείωσης.

Ομοιότητα 1:

Ομοιότητα 2:

1.4.11.2. Με βάση τα όσα έχετε μάθει μέχρι τώρα, να εισηγηθείς διαφορές μεταξύ Μίτωσης και Μείωσης, όπως αφορά κάποιο χαρακτηριστικό τους, συμπληρώνοντας την πιο κάτω πίνακα.

Χαρακτηριστικό	Μίτωση	Μείωση
Είδος κυτταρικού κύτταρου (διπλοειδές ή απλοειδές)		
Είδη μέτρων που παράγονται (αριθμός κυττάρων)		
Αριθμός σπινθηρικών διαίρεσεων (μ. ή 2x)		
Αριθμός θυγατρικών κυττάρων που παράγονται (2x ή 4x)		
Αριθμός χρωμοσώματων στο θυγατρικό κύτταρο (n ή 2n)		
Χαρακτήρες (αριθμός γενετικά υλικού) και διαφορετικά κυττάρων, διαφορετικό αριθμό και γενετικό υλικό, ανισομέγεθος, ανισομετακίνησή (αποκρίση)		

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενική Εξέταση Απολυτηρίου

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1.5. Γιατί τα σωματικά κύτταρα που προέρχονται από ένα ζευγάρι δεν είναι ίδια ούτε με τα σωματικά κύτταρα των γονιών του ούτε με αυτά του αδελφού του.

1.5.1. Τα κληρονομικά χαρακτηριστικά (ή απλοειδή θυγατρικά κύτταρα Β και Δ) που παράγονται από τη Μείωση Ι θυγατρικά του μητρικού κυττάρου Α της Δραστηριότητας 1.4.β. Κάθε ένα θα μπορούσε να είναι ένα σπερματοζώαριο, αν η Μείωση γινόταν σε έναν όργανο ή θα μπορούσε να είναι ένα ωάριο, αν η Μείωση γινόταν σε μία γυναικεία.

α) Να συγκρίνετε τα τέσσερα (ή κύτταρα μεταξύ) τους καταγράφοντας ομοιότητες και διαφορές.

β) Πόσα θα ήταν τα αποτελέσματα από τέσσερα (ή απλοειδή θυγατρικά κύτταρα Β και Δ) αν κατά τη Μείωση Ι της Μείωσης Ι θυγατρικά της Δραστηριότητας 1.4.β) η κυτταροκίνηση των χρωματισμάτων στο κυτταρικό επίπεδο ήταν διαφορετική (π.χ. όλα τα πατρικής προέλευσης, μητε κλπ); Πως στο ίδιο κύτταρο του κυττάρου Δ;

γ) Με βάση τα πιο πάνω μαθητές οι ερωτήσεις γιατί, στην πράξη, όπως γίνεται με άλλους διαφορετικά διαφορετικά κάθε φορά σπερματοζωάρια ή ωάρια.

1.5.2. Γιατί τα σωματικά κύτταρα του αγνοούμενου Ανδρέα δεν είναι γενετικά ίδια ούτε με τα σωματικά κύτταρα των γονιών του ούτε με αυτά του αδελφού του (κ. Αλέξη).

Η Δραστηριότητα 1.5 καλεί τους μαθητές μέσα από τη διερεύνησή τους να ανακαλύψουν γιατί τα σωματικά κύτταρα του αγνοούμενου Ανδρέα δεν είναι ίδια ούτε με τα σωματικά κύτταρα των γονιών του ούτε με αυτά του αδελφού του.

Ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει στους/στις μαθητές/τριες να εργαστούν ομαδικά και με συνεργατική μάθηση να απαντήσουν τις δραστηριότητες 1.5.1 μέχρι 1.5.2. Αν κρίνει ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να καλέσει του/τις μαθητές/τριες να ονομάσουν τα 4 απλοειδή θυγατρικά κύτταρα Β1, Β2, Δ1 και Δ2.

Ο/η εκπαιδευτικός μετακινείται από ομάδα σε ομάδα για να παρακολουθήσει την ομαδική εργασία και να υποβάλει εκεί και όπου χρειάζεται υποβοηθητικά ερωτήματα για να διευκολύνει τους/τις μαθητές/τριες να απαντήσουν στις δραστηριότητές τους.

Στη Δραστηριότητα 1.5.1 αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες:

- α. Να συγκρίνουν τα 4 απλοειδή κύτταρα (Β και Δ) και να καταγράψουν ομοιότητες και διαφορές όπως είναι για παράδειγμα οι ακόλουθες:
 - Ομοιότητα: τόσο τα κύτταρα Β όσο και τα κύτταρα Δ έχουν 3 χρωματοσώματα.
 - Διαφορά: Τα κύτταρα Β έχουν δύο μητρικής προέλευσης χρωματοσώματα ενώ τα κύτταρα Δ έχουν δύο πατρικής προέλευσης χρωματοσώματα.

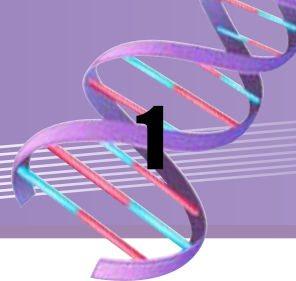
β. Να αναφέρουν το αποτέλεσμα αν κατά τη Μετάφαση της Μείωσης Ι όλα τα πατρικής προέλευσης, μπλε χρώμα, ήταν στη ίδια πλευρά του κυττάρου. Αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν ότι σε αυτή την περίπτωση τα κύτταρα Β θα ήταν όλα πατρικής προέλευσης και τα κύτταρα Δ όλα μητρικής προέλευσης ή αντίστροφα.

γ. Αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες, με βάση τις γνώσεις που έχουν μέχρι τώρα, να αναφέρουν ότι όποτε γίνεται μια μείωση στον άνθρωπο παράγονται διαφορετικά κάθε φορά σπερματοζωάρια και ωάρια διότι τα χρωματοσώματα του μητρικού κυττάρου κατά το στάδιο της Μετάφασης Ι διατάσσονται τυχαία στο ισημερινό επίπεδο.

Στη Δραστηριότητα 1.5.2 αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν ότι τα σωματικά κύτταρα του αγνοούμενου Ανδρέα δεν είναι ίδια ούτε με τα σωματικά κύτταρα των γονιών του ούτε με αυτά του αδελφού του (κ. Αλέξη) διότι:

Δημιουργήθηκαν από τη συνένωση ενός σπερματοζωαρίου του πατέρα με το ωάριο της μητέρας τα οποία με τη σειρά τους δημιουργήθηκαν κάθε ένα με Μείωση κατά την οποία τα χρωματοσώματα του μητρικού τους κυττάρου καταμερίστηκαν τυχαία από χρωματοσώματα μητρικής και πατρικής προέλευσης.





1

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

Γνωρίζετε ότι...
Στα ανθρώπινα, όπως και σε πολλές άλλες πολυκύτταρες οργανισμούς οι κληρονομικοί παράγοντες από γενετική διαίρεση της ζygοτικής (δηλαδή εμμεριστικής) από την γέννηση των δύο παιδικών εμμεριστικών (εμφεριστικών) κυττάρων από τον πατέρα (από τον μητέρα).

Έτσι, στα ανθρώπινα, τα γενετικά υλικά παράγονται από το αλληλοεπίσπλιση της κληρονομικής ουσίας από το μητέρα της μητέρας.

Αυτός ο τρόπος παραγωγή κυττάρων, μόνο αναπαραγωγή ομόλογοι οργανισμοί κληρονομική από διαμεριστική γενετική κληρονομική (αυτοεπίσπλιση και διαίρεση) που μπορεί να βελτιώνει την απόδοση (εμφεριστική) είτε σε διαμεριστική (εμφεριστική), παράγεται (εμφεριστική) ή (εμφεριστική) παραγωγή ή (εμφεριστική).

Η παραγωγή είναι η πιο αναπαραγωγική τρόπο αναπαραγωγής στους πολυκύτταρους οργανισμούς.

Αλλά της γενετικής αναπαραγωγής των κυττάρων, που προκύπτει με μείωση, και της γενετικής αναπαραγωγής που ακολουθεί, οι απόγονοι είναι (εμφεριστική) κληρονομική που γενετική αναπαραγωγή οργανισμών οργανισμούς. Έτσι, κάθε κύτταρο σε ένα εμβρυϊκό διαίρεση ως προς το γενετικό υλικό κληρονομική του από ένα το άλλο είναι (εμφεριστική) από το γενετικό υλικό. Αυτό η αναπαραγωγή της γενετικής αναπαραγωγής (εμφεριστική) που είναι η πιο εφικτή αναπαραγωγή γενετική αναπαραγωγή και αναπαραγωγή είναι στην αρχή για εμβρυϊκή τους ανάπτυξη.

1.5.3. Ο κ. Αλεξάνδρος θυμάται πως μετά από μια άτυχη παρόμοια ξηρασία, στην Χαλκίδα από ένα κληρονομικό 1000 άτομα που φυτεύει είδος κλασικής ποικιλίας επιβίωσαν μόνο 50 άτομα (φυτά). Ο κ. Αλεξάνδρος στη συνέχεια πήρε από αυτά τα 50 φυτά που επιβίωσαν και έβαλε να φυτρώσουν ξανά και τα κληρονομικά στις ίδιες συνθήκες ξηρασίας, παρατηρώντας ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των επιζώντων φυτών, επιβίωσαν στη ξηρασία. Ο πιο κλασικός κληρονομικός το αναπαραγωγή.

Πείραμα	Αριθμός φυτών που φυτεύει	Συνθήκες διαίρεσης	Αριθμός φυτών που επιβίωσαν	Ποσοστό επιβίωσης (%)
Πείραμα 1	1000	Εύνοια πότισμα κάθε 15 μέρες	50	5
Πείραμα 2	50 (επιζώντες)	Εύνοια πότισμα κάθε 15 μέρες	45	90

Στο Γνωρίζετε ότι... της σελίδας 35 γίνεται εισαγωγή στους μαθητές/τριες της αμφιγονίας και των όρων γονιμοποίηση, εγγενής ή αμφιγονική αναπαραγωγή καθώς και των όρων γονοκυτταρικό άτομο και ερμαφρόδιτο άτομο.

Ο/η εκπαιδευτικός αναμένεται να αναθέσει σε ένα μαθητή/τρια να διαβάσει στην ολομέλεια της το Γνωρίζετε ότι... και μέσα από λίγες και σύντομες υποβοηθητικές ερωτήσεις βοηθά τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν τις σχετικές έννοιες. Ωστόσο, δίνεται μόνο περιορισμένος χρόνος.

Η Δραστηριότητα 1.5.3 στοχεύει στο να βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν την έννοια της γενετικής ποικιλότητας και τη μέθοδο της επιλεκτικής αναπαραγωγής που εφαρμόζεται από τον άνθρωπο. Αναμένεται οι μαθητές/τριες να εξηγήσουν τη μεγάλη διαφορά στο ποσοστό επιβίωσης στο Πείραμα 2 στο ότι τα φυτά αυτά ήταν επιλεγμένα. Ήταν δηλαδή τα φυτά τα οποία επέλεξε γιατί επιβίωσαν στις συνθήκες ξηρασίας άρα φαίνεται ότι είχαν κάποια γενετικά χαρακτηριστικά που τους επιτρέπουν μια αυξημένη επιβίωση σε συνθήκες ξηρασίας.

1.5.4. Αν ήθελε κάποιο διδάξει σε ένα περιβάλλον που υπάρχει (αλλάζει), η παραγωγή είναι κληρονομική ή μεταβλητή για τη σταθερότητα των οργανισμών και έτσι.

Πως μπορείτε να εδωχίστε, οι αποκλίσεις από τις κληρονομίες που κ. Αλεξάνδρος και οι πιο μικρότερο μπορεί να κοσμήσει;

1.5.4. Αν ήθελε κάποιο διδάξει σε ένα περιβάλλον που υπάρχει (αλλάζει), η παραγωγή είναι κληρονομική ή μεταβλητή για τη σταθερότητα των οργανισμών και έτσι.

Με άλλα βλάστη ένα μέρος από τον αποκόμιση του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ) της Τοπικής Κυβέρνησης, Φυτικής Πέρας και Περιβάλλοντος. Στο ΙΓΕ υπάρχει ο ειδικός κλάδος της **Βελτίωσης Φυτών** όπου είναι απόλυτα και διατεταγμένοι οργανισμοί με διαφορετικά ειδικά χαρακτηριστικά, ώστε να παραχθούν οργανισμοί που να ανταποκρίνονται τα διαφορετικά περιβάλλοντα οργανισμών και των δικών γενεών. Αυτή η τεχνική αναπαραγωγή είναι **επιλεκτική αναπαραγωγή** και εφαρμόζεται από τον άνθρωπο, εδώ και αιώνες χρόνια, για να δημιουργηθούν νέες ποικιλίες από ένα είδος και από ένα ζώο.

Στη Δραστηριότητα 1.5.4 αναμένεται από τους μαθητές/τριες να απαντήσουν ότι σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον (στο οποίο ζούμε) η αμφιγονία είναι πλεονέκτημα διότι οδηγεί τους οργανισμούς σε αυξημένη γενετική ποικιλότητα.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες κάποια από τα γενετικά χαρακτηριστικά που θα έχουν να οδηγούν τους οργανισμούς σε αυξημένες πιθανότητες επιβίωσης.

Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει στους/στις μαθητές/τριες ότι στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ) υπάρχει ο ειδικός κλάδος της Βελτίωσης Φυτών όπου ειδικοί επιλέγουν και διασταυρώνουν οργανισμούς με διαφορετικά επιθυμητά χαρακτηριστικά, ώστε να παράγουν απογόνους που να συγκεντρώνουν τα συγκεκριμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά και των δύο γονέων. Αυτή η τεχνική ονομάζεται επιλεκτική αναπαραγωγή και εφαρμόζεται από τον άνθρωπο, εδώ και χιλιάδες χρόνια, για τη δημιουργία νέων ποικιλιών όχι μόνο στα φυτά αλλά και στα ζώα.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική Δοίραση

1.5.5. Να αναφέρετε δύο (2) σημαντικά επιβλαβή χαρακτηριστικά που θα θέλατε, ως παραγωγός, να έχετε σε όλες ποικιλίες φυτών και ζώων που θα εκτρέψατε το Γ.Ε.


1.5.6. Να αναφέρετε ένα πλεονέκτημα και ένα μειονέκτημα που έχει η εφαρμογή της πιο πάνω τεχνικής, της επιλεκτικής αναπαραγωγής, από τον άνθρωπο.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑ

1.5.7. Με βάση το όσα έχετε μάθει τόσο μέχρι τώρα, να αναφέρετε δύο (2) πλεονεκτήματα της αμφιγονίας.

- 1.
- 2.



Στόχος της Δραστηριότητας 1.5.6 είναι οι μαθητές/τριες να κατανοήσουν ακόμα καλύτερα την έννοια της επιλεκτικής αναπαραγωγής και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που έχει η εφαρμογή της τεχνικής αυτής από τον άνθρωπο. Αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν ως πλεονέκτημα της επιλεκτικής αναπαραγωγής τη βελτίωση των χαρακτηριστικών των οργανισμών (φυτών και ζώων) με επιθυμητά χαρακτηριστικά για τον άνθρωπο. Αυτό έχει πολλά δευτερογενή πλεονεκτήματα. Ως μειονέκτημα αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να εντοπίσουν ότι με τη μέθοδο της επιλεκτικής αναπαραγωγής ο άνθρωπος μειώνει τη γενετική ποικιλότητα των οργανισμών ή/και να αναφέρουν ότι μαζί με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά μπορεί οι οργανισμοί να εμφανίσουν και κάποια χαρακτηριστικά τα οποία δεν επιθυμεί ο άνθρωπος.

Η Δραστηριότητα 1.5.7 είναι πολύ σημαντική καθότι καλεί τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν δύο (2) πλεονεκτήματα της αμφιγονίας. Αναμένεται οι μαθητές/τριες να αναφέρουν ότι με την αμφιγονία αυξάνεται η ποικιλομορφία των οργανισμών (γενετική ποικιλότητα) καθώς και ότι αυξάνονται οι πιθανότητες επιβίωσης και προσαρμογής των οργανισμών στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενική Λύκειο Αρχαίων Ελληνικών



1.5.8. Παράδειγμα από απίστευτους παραγωγούς όπου ο άνθρωπος θέλει όλα τα άτομα του πληθυσμού ενός είδους να έχουν το ίδιο γενετικό αποθετήριο. Να δικαιολογήσετε την απόφασή σας με και να αναφέρετε ένα παράδειγμα.

1.5.9. Μπορούν με την αμφιγονία να παραχθούν γενετικά όμοιοι οργανισμοί; Να δικαιολογήσετε την απόφασή σας.

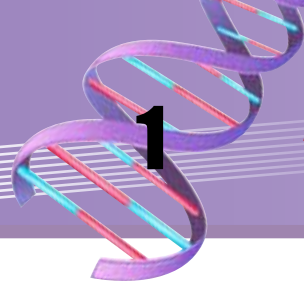
1.5.10. Γιατί νημάζονται ότι θα πρέπει να αναφέρεται η τεχνική αναπαραγωγής όπου οι απόγονοι προέρχονται από ένα μόνο γονέα, χωρίς τη συμβολή γαμέτων, και είναι όλοι γενετικά ίδιοι με τον γονέα τους;

Ο/η εκπαιδευτικός αναθέτει στους/στις μαθητές/τριες να εργαστούν ομαδοσυνεργατικά για την απάντηση των Δραστηριοτήτων 1.5.8 μέχρι 1.5.11. Οι δραστηριότητες αυτές στοχεύουν στον να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/τριες να οικοδομήσουν γνώσεις που σχετίζονται με τη Μονογονία (μονογονική ή αγενής αναπαραγωγή).

Στη Δραστηριότητα 1.5.8 μαζί με την εικόνα που προηγείται αναμένεται οι μαθητές/τριες να απαντήσουν ότι όντως υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο άνθρωπος θέλει όλα τα άτομα του πληθυσμού ενός είδους να έχουν τα ίδια γενετικά χαρακτηριστικά όπως στις περιπτώσεις που καλλιεργεί κάποια φυτά ή που εκτρέφει κάποια ζώα. Ο άνθρωπος θα ήθελε για παράδειγμα φυτά σιταριού που να έχουν μεγάλη παραγωγή όλα, να καρποφορούν την ίδια περίοδο για να μπορεί να γίνει η συγκομιδή, να έχουν αυξημένη ανθεκτικότητα στη ξηρασία κ.λπ.

Στη Δραστηριότητα 1.5.9 αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να απαντήσουν ότι δεν μπορούν με την αμφιγονία να παραχθούν γενετικά όμοιοι οργανισμοί.





Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυτταρική διαίρεση



Γνωρίζετε ότι...
Τα μαλλιά, η επιδερμίδα, τα οστά μας και τα φρούτα που καταναλώνουμε αποτελούν προϊόντα της κυτταρικής διαίρεσης και οι κυτταρικοί εξειδικευμένοι γαμέτες (σπερματοζώατα, ωάρια) με τη βοήθεια της μεiosis, που είναι ένας τύπος διαίρεσης, που είναι διαφορετικός από τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων που συμβαίνει με τη μείωση. Αυτός ο τύπος αναπαραγωγής ονομάζεται **μονογονική αναπαραγωγή** ή **μεiosis**.

Επιπλέον, κατά τη μεiosis, ένα γένετο κλών γαμέτη, ενός γαμετοκύτταρου που είναι σε ηρεμία, που αναπαράγεται με αυτό τον τρόπο και καταναλώνει πολύ χρόνο ενέργεια για να αποκτήσει τη λειτουργία ενός ζεύγους, οι οργανισμοί που αναπαράγονται με αυτό τον τρόπο είναι γενετικά διαφορετικοί από τους γονείς τους. Έτσι, είναι ένας τύπος αναπαραγωγής που είναι βασικό της ζωής των οργανισμών που αναπαράγονται με μεiosis.

1.5.11 - Να αναφέρεις δύο (2) χαρακτηριστικά της μονογονικής αναπαραγωγής.

Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός καλείται να αναθέσει στους/στις μαθητές/τριες να διαβάσουν το Γνωρίζετε ότι το οποίο αναφέρεται στη μονογονική αναπαραγωγή ή αγενής ή μονογονία.

Στη συνέχεια οι μαθητές/τριες ασχολούνται με τη Δραστηριότητα 1.5.11 κατά την οποία αναφέρουν δύο (2) πλεονεκτήματα της μονογονίας.

Αναμένεται οι μαθητές/τριες να αναφέρουν το ότι οι απόγονοι είναι πανομοιότυποι με τους γονείς τους, χρειάζονται πολύ λιγότερο χρόνο για να αναπαραχθούν και καταναλώνουν πολύ λιγότερη ενέργεια για την αναπαραγωγή τους.

Στο επόμενο γνωρίζετε ότι οι μαθητές/τριες ενημερώνονται για τρόπους μονογονικής αναπαραγωγής.

Διευκρινίζεται ότι αναμένεται από τους/τις μαθητές/τριες να γνωρίζουν μόνο ονομαστικά τρόπους μονογονικής αναπαραγωγής.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γνωρίζετε ότι...
Στη μεiosis οι απόγονοι διαφέρουν από τον πατέρα και τη μητέρα επειδή γενετικά είναι διαφορετικοί από τους γονείς τους. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι μονογονικής αναπαραγωγής που βασίζονται στην μεiosis.

- 1. Κυτταρική διαίρεση**
Τα μαθητικά κύτταρα που πολλαπλασιάζονται χρησιμοποιώντας μεiosis διαιρούνται σε δύο διαφορετικά κύτταρα που οι κλώνοι είναι ίδιοι με τον πατέρα ή τη μητέρα (π.χ. σπερματοζώατα, ωάρια). Οι μονοκύτταροι οργανισμοί χρησιμοποιούν μεiosis, όπως τα βλαστοί διαίρεση με **ασπείρωση**. Τα βλαστοί E. coli, που ζυγαρεύονται από ένα άτομο που αναπαράγει, μπορεί να πολλαπλασιαστεί από 20 άτομα.
- 2. Σπυρίδιση**
Είναι η καλύτερη διαίρεση που υπάρχει στην ζωή των φυτών που αναπαράγονται. Κάθε κύτταρο που διαίρεση είναι ασπείρωση αφού και είναι βλαστοί οι κλώνοι είναι γενετικά διαφορετικοί από τον πατέρα. Διαίρεση που βασίζεται σε πολλαπλούς οργανισμούς όπως φύκια, ζυζυγκίτες και οι κηλίδες κηλίδες.
- 3. Ενδόσποριση**
Πάντα ένα γαμέτο είναι ένα οργανισμικό σπορίδιο (σπορίδιο) και είναι που αναπαράγει διαίρεση που είναι ένα σπορίδιο, όπως για παράδειγμα στα αβγά, στα κηλίδες κ.α.
- 4. Ασπείρωση**
Κάθε κύτταρο που πολλαπλασιάζονται από τον πατέρα χρησιμοποιεί μεiosis για διαίρεση, που κληρονομείται, για να είναι ίδιοι (π.χ. στην ασπείρωση, όπως στην ασπείρωση).
- 5. Πολλαπλή αναπαραγωγή των φυτών**
Πάντα ένα κλώνο φυτό και οι κλώνοι είναι ίδιοι με τον πατέρα με πολλαπλή αναπαραγωγή (π.χ. στην ασπείρωση, όπως στην ασπείρωση). Τα κλώνοι είναι ίδιοι με τον πατέρα και οι κλώνοι είναι ίδιοι με τον πατέρα (π.χ. στην ασπείρωση, όπως στην ασπείρωση).
- 6. Ισοκύτταξη**
Είναι μια τυπική μεiosis, που είναι φυτό και είναι που πολλαπλασιάζονται με ασπείρωση. Τα κλώνοι είναι ίδιοι με τον πατέρα και οι κλώνοι είναι ίδιοι με τον πατέρα (π.χ. στην ασπείρωση, όπως στην ασπείρωση).
- 7. Πυροκλάση**
Επιπλέον διαίρεση είναι ο ίδιος από μόνο το ίδιο φυτό (το αβγό), όπως το σπυρίδιο σπυρίδιου. Τα σπυρίδια από σπυρίδιου σε φρούτα, σπόρια, γαμέτες (π.χ. το σπυρίδιο της ζυζυγκίτης) κ.α. ή μεiosis από διαίρεση από σπυρίδιου σπυρίδιου.

1 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κυπριακή Διεύθυνση



Ασκήσεις για το σπίτι ... και για σένα!

1. Να αναζητήσετε δύο (2) πλεονεκτήματα και δύο (2) μειονεκτήματα της Μεταγονίας και της Αμφιγονίας.

ΜΕΤΑΓΟΝΙΑ	
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΑΜΦΙΓΟΝΙΑ	
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

2. Από το 1996 ταυλά φάσματικά έχουν κλωνοποιηθεί από τους Φυσικούς. Σήμερα είναι διαδεδομένη τεχνολογία που είναι γενετικά όμοια μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας ένα κώδικα ή κωδικό μήτωση ενός πολυπλοκώτερου οργανισμού. Στο φύλλο με εκάστη βέλτεται την Σειρά γενιά τη μητέρα του (Dad και τον Dad αβγά που είναι οι κλώνοι της). Αφού κλωνοποιήσετε κλωνοποιήστε να γράψετε ένα άρθρο υπέρ ή εναντίον της κλωνοποίησης των ζώων.

3. Το 2013 ανακάλυψαν οι βιολόγοι εργασίας κλωνοποίηση ανθρώπινα εμβρυά για θεραπευτικούς σκοπούς. Να δημιουργήσετε μια παρουσίαση PowerPoint ή ένα βίντεο υπέρ ή εναντίον της κλωνοποίησης των ανθρώπινων εμβρύων.

Στις Ασκήσεις για το σπίτι ...και για σένα ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέσει ασκήσεις με σκοπό την εμπέδωση και τη διασαφήνιση εννοιών που έχουν καλυφθεί από το μάθημα στην τάξη όπως είναι πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της αμφιγονίας και την μονογονίας.

Επιπλέον, ο/η εκπαιδευτικός καλείται να αναθέσει στους μαθητές/τριες ασκήσεις για το σπίτι που σχετίζονται με βιοηθικά διλήμματα όπως είναι η κλωνοποίηση ζώων και η κλωνοποίηση ανθρώπινων εμβρύων για θεραπευτικούς σκοπούς. Οι εργασίες αυτές αναμένεται να προκαλέσουν γόνιμες και εποικοδομητικές συζητήσεις στην τάξη.





**Αναζητώντας
τους αγνοούμενούς μας...**

ΕΝΟΤΗΤΑ 2 Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

Α. Διδακτικό Πλαίσιο

Τίτλος ενότητας: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας...
Εισαγωγή στο γενετικό υλικό

Παιδαγωγική Προσέγγιση: Προβληματοκεντρική μάθηση με προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για οικοδόμηση της γνώσης.

Η παιδαγωγική προσέγγιση που αξιοποιείται στην ενότητα αυτή βασίζεται στη θεωρία του οικοδομισμού και στην κοινωνικο-κεντρική άποψη για τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη.

Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ως αφορμή ένα πρόβλημα – αποστολή, το οποίο καθορίζει το πλαίσιο της διερεύνησης. Στη συνέχεια, παρατίθεται μία ακολουθία δραστηριοτήτων, η οποία σκοπό έχει να στηρίξει τον/τη μαθητή/τρια στην προσπάθειά του/της να διερευνήσει και να απαντήσει στο αρχικό ερώτημα, να αναπτύξει δεξιότητες διερεύνησης, συλλογιστικές δεξιότητες και εμπειρίες. Κάθε δραστηριότητα επιτρέπει την ενεργό εμπλοκή του/της μαθητή/τρια στη μαθησιακή διαδικασία, την ανάδειξη των ιδεών των μαθητών/τριών, την αναδόμηση των ιδεών, την εφαρμογή των νέων ιδεών και την ανασκόπησή τους. Μέσα από τη συνεργατική μάθηση που προτείνεται, οι μαθητές/τριες, δυνητικά, αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας και προωθείται η καλλιέργεια των ιδιοτήτων του δημοκρατικού πολίτη.

Οι παρεμβάσεις του/της εκπαιδευτικού, σύμφωνα με το συγκεκριμένο μαθησιακό υλικό, περιορίζονται σε εισαγωγικές οδηγίες, σε παροτρύνσεις για παραγωγικό διάλογο εντός των ομάδων, σε ερωτήσεις για προβληματισμό, σε εξαιρετικά σύντομη ανατροφοδότηση, σε εντοπισμό πιθανών εναλλακτικών ιδεών και καθοδήγηση για εννοιολογική αλλαγή και κατανόηση.

Οργάνωση τάξης: Εργασία σε ομάδες (Συνεργατική μάθηση)

Συνολική χρονική διάρκεια: 8 διδακτικές περίοδοι

Προτεινόμενος διδακτικός χρόνος για δραστηριότητες και εισαγωγικό μέρος: 7 διδακτικές περίοδοι

Προτεινόμενος χρόνος για επανάληψη ή/ και εξεταστικό δοκίμιο: 1 διδακτική περίοδος



Β. Μαθησιακές Επιδιώξεις της Διδακτικής Ενότητας

1. Εννοιολογική κατανόηση

Αγγελιοφόρος RNA, Αζωτούχες βάσεις, Διπλή έλικα DNA, Κανόνας συμπληρωματικότητας, Κεντρικό Δόγμα Μοριακής Βιολογίας, Μέθοδος αποτυπωμάτων DNA, Μιτοχονδριακό DNA, Νημάτιο Χρωματίνης, Νουκλεοτίδιο, RNA, rRNA, Ροή γενετικής πληροφορίας, Συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις, Χρωματοσώματα.

2. Επιστημολογική επάρκεια

Κατανόηση του τρόπου ανάπτυξης της επιστημονικής γνώσης, του ρόλου της επιστημονικής μεθοδολογίας, του πειράματος και της τεχνολογίας στην επιστήμη, της σχέσης θεωρίας και δεδομένων, της παρατήρησης και της ερμηνείας της παρατήρησης. Κατανόηση της ηθικής πτυχής της επιστήμης.

3. Δεξιότητες: Συλλογιστικές και Πρακτικές δεξιότητες - ικανότητες

Προώθηση της ανάπτυξης της κριτικής σκέψης, δημιουργικής σκέψης, δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας και λήψης απόφασης, δεξιοτήτων παρατήρησης, ανάπτυξης υποθέσεων, σχεδιασμού και εκτέλεσης πειράματος, έλεγχου μεταβλητών, δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας.

4. Στάσεις, Αξίες και Συμπεριφορές

Ανάπτυξη θετικής στάσης προς την επιστήμη και ειδικότερα την επιστήμη της Μοριακής Βιολογίας. Σεβασμός στην ανθρώπινη ζωή.

5. Εμπειρίες

Προτείνονται δραστηριότητες επέκτασης με επισκέψεις σε ειδικά κέντρα, οι οποίες επιτρέπουν την ανάπτυξη εμπειριών όσον αφορά θέματα βιοηθικής και σεβασμού στην ανθρώπινη ζωή.

**Γ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ 2018-2019**

**2: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό**

Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ - ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ - ΔΙΔΑΚΤΕΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗ- ΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΔ/ΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΔ/ΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ
Ενότητα 2: Αναζητώ- ντας τους αγνοού- μενούς μας... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό	20. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τι είναι αυτό που καθορίζει τα κληρονομικά χαρακτηριστικά ενός οργανισμού και τον κάνει μοναδικό.	20α. Το γενετικό υλικό κάθε οργανισμού καθορίζει τα κληρονομικά χαρακτηριστικά του.	2.2. ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΟΥ ΑΓΝΟΟΥΜΕΝΟΥ ΑΝΔΡΕΑ	1.0	7.5
		20β. Όλα τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαθέτουν γενετικό υλικό (DNA).			
	21. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τη σχέση μεταξύ κυτταρικού κύκλου, μητρικού κυττάρου, θυγατρικών κυττάρων, διαφοροποίησης και κυτταρικής διαίρεσης.	21α. Όλα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαθέτουν γενετικό υλικό (DNA).			
		21β. Όλα τα σωματικά κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαθέτουν ποιοτικά και ποσοτικά το ίδιο γενετικό υλικό (DNA).			
		21γ. Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς, το γενετικό υλικό του κυττάρου εντοπίζεται, εκτός από τον πυρήνα (πυρηνικό DNA) και στα μιτοχόνδρια (μιτοχονδριακό DNA). Στους φυτικούς οργανισμούς εντοπίζεται και στους κλωριπλάστες.			
		21δ. Στους διπλοειδείς οργανισμούς, οι γαμέτες διαθέτουν τον μισό αριθμό DNA σε σχέση με τα σωματικά κύτταρα.			



Ενότητα 2: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό	22. Οι μαθητές/τριες να μπορούν με βάση την ιστορία της έρευνας για τη διατύπωση της δομής του DNA, να αντιλαμβάνονται και να εξηγούν παράγοντες που, δυνητικά, επηρεάζουν την οικοδόμηση ενός μοντέλου στην επιστήμη.	22α. Διατύπωση παραγόντων που, δυνητικά, επηρεάζουν την οικοδόμηση ενός μοντέλου στην επιστήμη: το παράδειγμα της δομής του DNA.	2.3. Δομή του DNA.	1.5	9.0
	23. Οι μαθητές/τριες να μπορούν με βάση την ιστορία της έρευνας για τη διατύπωση της δομής του DNA, να διακρίνουν την ηθική πτυχή της επιστήμης.	23α. Η συνεισφορά της Ρόζαλιτ Έλσι Φράνκλιν στην έρευνα για την οικοδόμηση του μοντέλου της δομής του DNA και η ηθική πτυχή της επιστήμης.			
	24. Οι μαθητές/τριες να αντιληφθούν την ανθρώπινη και ευαίσθητη πτυχή της επιστήμης.	24α. Επίδειξη συμπεριφοράς που προσδίδει αξία στα επιτεύγματα της επιστήμης σε σχέση με το DNA.			
	25. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να επιδεικνύουν συμπεριφορά που να προσδίδει αξία στα επιτεύγματα της επιστήμης.	25α. Επίδειξη συμπεριφοράς που προσδίδει αξία στα επιτεύγματα της επιστήμης σε σχέση με το DNA.			
	26. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη δομή του DNA.	26α. Δομή ενός δεσοξυριβοζονουκλεοτιδίου.			
		26β. Δομή της διπλής έλικας του DNA.			
		26γ. Κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων.			
27. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να οικοδομούν μοντέλα που αφορούν στο DNA.	27α. Οικοδόμηση μοντέλων που αφορούν στη δομή της διπλής έλικας του DNA στον πυρήνα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.				
	27β. Οικοδόμηση μοντέλων που αφορούν στον τρόπο οργάνωσης DNA στον πυρήνα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.				

Ενότητα 2: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό	28. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν την αντιγραφή ή τον αυτοδιπλασιασμό του DNA, με τη βοήθεια σχεδιαγράμματος.	28α. Περιγραφή και επεξήγηση βημάτων αντιγραφής DNA.	2.4. Αντιγραφή του DNA	1.0	10.0
		28β. Μόρια που είναι απαραίτητα για την αντιγραφή του DNA: DNA, νουκλεοτίδια, ένζυμα.			
	29. Οι μαθητές/τριες να μπορούν ερμηνεύουν τη βιολογική σημασία της αντιγραφής ή του αυτοδιπλασιασμού του DNA στη μεταβίβαση αναλλοίωτης της γενετικής πληροφορίας στους απογόνους.	29α. Ερμηνεία της βιολογικής σημασίας της αντιγραφής ή του αυτοδιπλασιασμού του DNA στη μεταβίβαση αναλλοίωτης της γενετικής πληροφορίας στους απογόνους.			
	30. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράφουν και να εξηγούν τη Μεταγραφή του DNA, καθώς και τη Μετάφραση του mRNA, με τη βοήθεια σχετικού σχεδιαγράμματος.	30α. Περιγραφή και εξήγηση βημάτων Μεταγραφής DNA και Μετάφρασης mRNA, με βάση σχετικό σχεδιάγραμμα. (Απλή αναφορά)	2.5. Έκφραση της γενετικής πληροφορίας - Μεταγραφή του DNA και μετάφραση του mRNA	1.0	11.0
		30β. Διαφορά μεταξύ μεταγραφόμενης αλυσίδας DNA και μη μεταγραφόμενης αλυσίδας DNA. (Απλή αναφορά)			
31. Οι μαθητές/τριες να κάνουν αναλογίες μεταξύ του έμβριου και άβριου κόσμου, όσον αφορά στη διαδικασία της παραγωγής μιας πρωτεΐνης.	31α. Αναλογία μεταξύ διαδικασίας παραγωγής μιας πρωτεΐνης στο κύτταρο με ένα υπερσύγχρονο πλήρως αυτοποιημένο εργοστάσιο με ενδιάμεσους σταθμούς παραγωγής και σημεία ελέγχου ποιότητας που διασφαλίζουν τη συνεχή παραγωγή ενός τελικού προϊόντος υψηλής ποιότητας. (Απλή αναφορά)				
32. Οι μαθητές/τριες να μπορούν, με βάση σχεδιάγραμμα να εξηγούν το κεντρικό δόγμα της μοριακής βιολογίας: ροή της γενετικής πληροφορίας.	32α. Κεντρικό δόγμα της μοριακής βιολογίας: ροή της γενετικής πληροφορίας από το DNA στο mRNA, στην πρωτεΐνη, στη δόμηση και λειτουργία των κυττάρων. (Απλή αναφορά)	2.6. Κεντρικό Δόγμα Μοριακής Βιολογίας	0.5	11.5	



Ενότητα 2: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό	33. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν σε γενικές γραμμές τις βασικές αρχές (σκεπτικό) και τη σημασία της μεθόδου Αποτυπωμάτων DNA (DNA fingerprinting).	33α. Βασικές αρχές (θεωρητικό υπόβαθρο) και σημασία της μεθόδου Αποτυπωμάτων DNA (DNA fingerprinting). (Απλή αναφορά)			
	34. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εκτελούν έγκυρα πειράματα που αφορούν στην απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα.	34α. Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρων πειραμάτων που αφορούν στην απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα. (Απλή αναφορά)		1.0	12.5
		34α. Επιστημονική τεκμηρίωση των διαδικασιών που ακολουθούνται για την εκτέλεση έγκυρων πειραμάτων που αφορούν στην απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα. (Απλή αναφορά)			
	35. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να κάνουν παρατηρήσεις/μετρήσεις, να εξάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα των πειραμάτων που αφορούν στην απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα.	35α. Καταγραφή παρατηρήσεων/μετρήσεων, με ακρίβεια, για εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων πειραμάτων που αφορούν στην απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα. (Απλή αναφορά)			
		35β. Χρησιμοποίηση της κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων. (Απλή αναφορά)			

2: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

Β' ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ - ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ - ΔΙΔΑΚΤΕΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗ- ΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΔ/ΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΔ/ΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ
Ενότητα 2: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό	36. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να κάνουν παρατηρήσεις, να εξάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα γενετικών προφίλς, πυρηνικού και μιτοχονδριακού DNA, που αφορούν στη μέθοδο Αποτυπωμάτων DNA (DNA fingerprinting).	36α. Παρατήρηση γενετικών προφίλς πυρηνικού και μιτοχονδριακού DNA που προκύπτουν από την ανάλυση αποτυπωμάτων DNA και εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.	2.8. Ταυτοποιώντας το άγνωστο σκελετικό υλικό	1.0	13.5
		36β. Χρησιμοποίηση της κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.			
	37. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τον τρόπο κληροδότησης των φυλετικών χρωματισμών των γονέων στα παιδιά τους κατά την αμφιγονική αναπαραγωγή.	37α. Τρόπος κληροδότησης των φυλετικών χρωματισμών των γονέων στα παιδιά τους κατά την αμφιγονική αναπαραγωγή.			
	38. Σημασία και αξιοποίηση της τεχνικής των αποτυπωμάτων DNA στην καθημερινή ζωή.	38α. Αξιοποίηση της τεχνικής των αποτυπωμάτων DNA στην αναγνώριση λειψάνων αγνοουμένων προσώπων, στην εγκληματολογία, στην εξακρίβωση της ταυτότητας πτωμάτων σε περιπτώσεις πυρκαγιών, σεισμών, αεροπορικών δυστυχημάτων κ.λπ.			

Δ. Εναλλακτικές Ιδέες των Μαθητών

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ενότητας αυτής, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη ότι ορισμένοι μαθητές/τριες μπορεί να έχουν τις ακόλουθες εναλλακτικές ιδέες, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία (Boujemaa, Pierre, Sabah et al., 2010; Denkmeli et al., 2011; Marbach-Ad, 2001; Driver et al., 1998; Μαυρικάκη κ.ά., 2007; Saka et al., 2006).

1. Τα χρωματοσώματα και τα γονίδια βρίσκονται μόνον σε ορισμένα όργανα και ιστούς.



2. Τα γονίδια είναι μεγαλύτερα από τα χρωματοσώματα
3. Τα γονίδια είναι φτιαγμένα από χρωματοσώματα.
4. Τα χρωματοσώματα βρίσκονται στα γονίδια.
5. Τα φυτά δεν περιέχουν στα κύτταρά τους γενετική πληροφορία
6. Οι ιοί δεν περιέχουν γενετική πληροφορία
7. Δεν υπάρχει σχέση μεταξύ γενετικής πληροφορίας και χρωματοσωμάτων
8. Τα κύτταρα περιέχουν μόνο τη γενετική πληροφορία που τους είναι απαραίτητη προκειμένου να επιτελέσουν τη λειτουργία τους.
9. Όλα τα χαρακτηριστικά, συμπεριλαμβανομένων και της συμπεριφοράς και της προσωπικότητας, καθορίζονται αποκλειστικά από τα γονίδια.
10. Ο αριθμός των χρωματοσωμάτων σχετίζεται με την ηλικία ή την υγεία του κυττάρου.

Ε. Απαραίτητες Προαπαιτούμενες Γνώσεις

- Η ζωή κάθε νέου ανθρώπου ξεκινά με τη δημιουργία του ζυγωτού που είναι το πρώτο κύτταρο του σώματος του νέου οργανισμού.
- Το ζυγωτό προέρχεται από την ένωση δύο κυττάρων, του σπερματοζωαρίου του πατέρα και του ωαρίου της μητέρας.
- Κάθε κύτταρο προέρχεται από διαίρεση προηγούμενου κυττάρου (Κυτταρική θεωρία).
- Κάθε ανθρώπινο κύτταρο έχει γενετικό υλικό (DNA) που καθορίζει τα χαρακτηριστικά τόσο του συγκεκριμένου κυττάρου όσο και ολόκληρου του οργανισμού.

ΣΤ. Σχόλια για τον/την εκπαιδευτικό που αφορούν στις δραστηριότητες της Ενότητας 2.

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες επιστημονικές αναζητήσεις στην Κύπρο, τα κώδικα του 1974, είναι το τραγικό σκελετωμένο-σφραγισμένο των αγνοούμενων προσώπων και των αναζητήτων τους. Πληθώρα αιτήσεων, οι ειδικές επιστημονικές και τεχνολογικές δυνατότητες Γενετικής του Ινστιτούτου Νευρολογίας & Γενετικής Κύπρου στη Λευκωσία είναι διαθέσιμες για να πραγματοποιηθούν εργασίες με σκοπό την εξιχνίαση της τύχης των αγνοούμενων μας και την ενημέρωση των οικογενειών τους.

Ο κ. Αλέξης αποστολήσεται να πει στο Ινστιτούτο Νευρολογίας & Γενετικής Κύπρου και συνεργάζεται με τους ειδικούς επιστημονες και εργαστήριο Γενετικής με μια προσέλευση να βοηθήσει στην βελτίωση της αλλη-διακασίας για να εξιχνιαστεί η τύχη των αγνοούμενων ατόμων του Ανδρέα.

Τι σκέψεις βγαίνουν, πως θα συνεργαστεί με τους ειδικούς επιστημονες του Ινστιτούτου Νευρολογίας & Γενετικής Κύπρου, αλλά και με τον κ. Αλέξη, όπως είναι η δυνατότητα στην τεχνολογία Διαδικασίας που πιθανόν να οδηγήσουν στην ανεύρεση του αγνοούμενου μικρού Ανδρέα.



Αποστολή
Αποστολή σας είναι...

Το εκπαιδευτικό γενετικό υλικό που έχει αναπτυχθεί από τη χρήση του εργαλείου, ώστε να εξιχνιαστεί κατά πόσο αυτό ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα. Αυτό θα το επιτύχει:

1. Διαφορές στην δομή και λειτουργία του γενετικού υλικού (DNA) των κυττάρων.
2. Ανακάλυψης των τριών με τον οποίο το DNA αυτοδιπλασιάζεται.
3. Μετακίνησης τη δομή, τη σύνθεση και λειτουργία του RNA.
4. Εξέτασης των τριών με τον οποίο η μετεπίσημη πληροφορία κωδικοποιείται ώστε να δημιουργηθούν οι πρωτεΐνες και το κληρονομικό μας χαρακτηριστικό, και
5. Αξιολόγησης των ειδικών Μονάδων Διαγωγής που σχετίζονται με το DNA.

84

Στο μέρος αυτό της Ενότητας «Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας...», οι μαθητές/τριες θα ασχοληθούν με την ταυτοποίηση του γενετικού υλικού του αγνοούμενου Ανδρέα. Η Αποστολή στοχεύει στο να ενημερώσει τους/τις μαθητές/τριες για τους βασικούς στόχους της ενότητας. Προτείνεται όπως η αποστολή διαβαστεί από τον/την εκπαιδευτικό στην ολομέλεια της τάξης και δοθούν οι απαραίτητες επεξηγήσεις στους/στις μαθητές/τριες για το περιεχόμενο, τη μεθοδολογία και την πορεία δραστηριοτήτων που θα ακολουθήσει, πριν αρχίσει η ομαδική εργασία. Ανάλογα με το γνωσιολογικό και μεταγνωστικό επίπεδο των μαθητών/τριών, ο/η εκπαιδευτικός θα πρέπει να αποφασίσει για το ποιες ακριβώς επεξηγήσεις θα χρειασθεί να δώσει στους/στις μαθητές/τριες του.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.1. Αναζητώντας τον αγνοούμενο Ανδρέα

Καλωσόρισμα στην εργαστήρια Γενετικής του Ινστιτούτου Νευρολογίας & Γενετικής Κύπρου μαζί με τους ειδικούς επιστημονες. Γνωρίζετε ότι είναι αναγκαίο, να εξιχνιαστεί η τύχη των αγνοούμενων της τραγωδίας της Κύπρου και οι διαδρομές της αναζήτησης της από τον αγνοούμενο αγνοημένο τους.

2.1.1. Να διαβάσετε τις βασικές πληροφορίες που θα σας δώσει ο Βιολόγος - Γενετιστής του Ινστιτούτου για τις διαδικασίες που ακολουθούνται για την αναζήτηση της ταυτότητας των αγνοούμενων στην Κύπρο και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που σας θέτουμε παρακάτω.

«...Για τη στασιμότητα πιθανών κύριων τριών σχετιζόμενων, συνθέσει, χρησιμοποιώντας πληροφορίες που δίνονται από πρόσωπο που ζήτησε το τραγικό γεγονός του θανάτου των αγνοούμενων και αγνοημένων. Μετά από επεξεργασία των πληροφοριών αυτές, από τις αρχές της, της παρούσης επιστημονικής προσπάθειας. Οι εργασίες αναφέρονται στη χρήση στο χώρο που τους αναζητούν. Σε εργαστήριο των επιστημονικών εργασιών, πραγματοποιείται η θέση του το βιβλίο και στο πλαίσιο της μεθοδολογίας της Διαδικασίας Γενετικής, είναι ειδικά σημαντικές, προσεγγίζοντας να κατανοηθούν οι από τις οικογενειακές, οι πληροφορίες τα φύλλα και τον κώδικα τους.



Ακολουθεί, από κάθε οικογενειακό ατομικό (για εκτέλεση έργου) (για ή θέση) στα εργαστήρια Γενετικής, για τη γενετική του ποικιλότητας. Παράλληλα, στο Ινστιτούτο οι ειδικές επιστημονικές και τεχνολογικές δυνατότητες είναι διαθέσιμες, είναι των αγνοούμενων, δημιουργώντας μια μεθόδο (πρότυπο) γενετικού υλικού. Στο εργαστήριο, μετά από καθαρισμό του εκτελεστικού δείγματος, πραγματοποιείται η αναζήτηση του γενετικού υλικού που ανήκει στο δείγμα. Διαδικασία, με μια ειδική τεχνική μεθόδο που περιλαμβάνει την ανάλυση του κληρονομικού DNA, αναζητώντας με τεχνολογία του γενετικού υλικού και εκτελεστικό δείγμα, αναζητώντας το με τη γενετικό υλικό που αναζητούνται από το βιοχημικό δείγμα των αγνοούμενων των αγνοημένων...»

88

Η Δραστηριότητα 2.1: Αναζητώντας τον αγνοούμενο Ανδρέα αφορά στις διαδικασίες που ακολουθούνται στο Ινστιτούτο Νευρολογίας και Γενετικής Κύπρου (ΙΝΓΚ) για την αναζήτηση της ταυτότητας των αγνοούμενων της τραγωδίας του 1974 στην Κύπρο. Συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες ενημερώνονται από τους Βιολόγους - Γενετιστές του ΙΝΓΚ ότι μετά τον εντοπισμό λειψάνων στους χώρους εκταφής, ειδική επιστήμονες αποστέλλουν ένα σκελετικό δείγμα στο εργαστήριο Δικανικής Γενετικής του ΙΝΓΚ για τη γενετική ταυτοποίησή τους με τη μέθοδο αποτυπωμάτων DNA.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

2.1.1.1. Γενί, κατά την άφιξη σας, η ερωτήσαστε για εξακριβωθεί της ταυτότητας των αγνοουμένων της Κύπρου γίνεται με τη χρήση τεχνικών που σχετίζονται με το DNA.

2.1.1.2. Σε ποια άλλες περιπτώσεις χρησιμοποιείται οι τεχνικές που σχετίζονται με το DNA για την εξακριβωθεί ταυτότητας ατόμων;

2.1.1.3. Το πρώτο πράγμα που κάνουν οι Γενετίστες για τη διαίρεση της τάξης που κάθε αγνοούμενος είναι η κατασκευή του οικογενειακού του δέντρου (γενεαλογικό δέντρο). Σε τι μοιάζει με βιβλίο τους Βιολόγους/Γενετίστες η κλασική γενεαλογικό δέντρο για κάθε αγνοούμενος;

2.1.1.4. Με βάση το γενεαλογικό δέντρο των αγνοουμένων Ανδρέα, από ποιας πλευράς της παρούσα όλη οι Γενετίστες θα πρέπει να πάρουν βιολογικό δείγματα για την εξακριβωθεί της ταυτότητας του και γιατί;




Μετά την ενημέρωση των μαθητών για τις διάφορες διαδικασίες που ακολουθούνται για την αναζήτηση της τύχης των αγνοουμένων, οι μαθητές/τριες καλούνται να αναστοχαστούν γύρω από τον ρόλο των διαφόρων τεχνικών που αφορούν στο DNA, καθώς και των γενεαλογικών δέντρων όσον αφορά στην εξακρίβωση της ταυτότητας των αγνοουμένων. Οι μαθητές/τριες θα πρέπει, με βάση όσα γνωρίζουν μέχρι τώρα, να αντιληφθούν ότι το γενετικό υλικό του καθενός μας, μάς επιτρέπει να είμαστε μοναδικό και άρα οι ειδικοί να μπορούν να μας ταυτοποιήσουν και να εξακριβώσουν την ταυτότητά μας. Επίσης, θα πρέπει να κατανοήσουν ότι η κατασκευή των γενεαλογικών δέντρων και η σύγκριση του γενετικού υλικού των αγνοουμένων με αυτό των συγγενών τους, επιτρέπει την τελική εξακρίβωση της τύχης των αγνοουμένων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.2. Μιλάμε για το γενετικό υλικό και αγνοούμενοι Ανδρέα

Είναι σημαντικό στα μέλη του γενετικού υλικού του οργανισμού Ανδρέα, και του οικογενειακού δέντρου, να είναι να μελετήσει βασικές πληροφορίες που αφορούν στη δομή και λειτουργία του γενετικού υλικού στην τάξη τους.

Στη συνέχεια μας υπάρχει κάποια ποικιλία ειδών γενετικών οργανισμών. Οι άνθρωποι παρόλο που ανήκουν στο ίδιο είδος, και έχουν μεταξύ τους πάρα πολλές ομοιότητες, εντούτοις ο καθένας είναι μοναδικός. Το παρουσιάζουμε την πληροφορία παρουσιάζει με 1600 «Το γενετικό μας υλικό» και να απαντήσετε στις πιο κάτω ερωτήσεις.

2.2.1. Τι είναι αυτό που καθρίζει το κληρονομικό χαρακτηριστικό που κάθε άνθρωπος, αλλά και τον κάθε γενετικό οργανισμό φέρει μαζί, και τον κάθε μοναδικός;



2.2.2. Σε κάποιους κατάλληλους οργανισμούς το γενετικό υλικό αποτελείται από ένα και μόνο μόριο DNA. Αντίθετα στους ανώτερους οργανισμούς, το γενετικό υλικό αποτελείται από περισσότερα-για μόρια DNA. Με βάση τις μέγιστη μήκη γενετικού υλικού, από πόσα μόρια DNA αποτελείται ένα απλοκύτταρο το γενετικό υλικό ενός ζωοειδή ενός κυττάρου που βρίσκεται στην αρχή της μερίωσης; Για αναλογίστε τον αριθμό τους.

Στη Δραστηριότητα 2.2, οι μαθητές/τριες καλούνται να παρακολουθήσουν ένα βίντεο που αφορά στο γενετικό μας υλικό και στη συνέχεια να κάνουν τη σύνδεση μεταξύ γενετικού υλικού και κληρονομικών χαρακτηριστικών. Στη συνέχεια, καλούνται να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους για τη διαίρεση του κυττάρου και να προσπαθήσουν με βάση τις μέχρι τώρα γνώσεις τους να υπολογίσουν τον αριθμό των μορίων DNA που υπάρχουν σε ένα κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης. Προτείνεται, όπως οι μαθητές/τριες αρχικά εργαστούν εξατομικευμένα και στη συνέχεια στο πλαίσιο της ομάδας τους, και στο τέλος να γράψουν τις απαντήσεις τους. Ο εκπαιδευτικός θα ήταν χρήσιμο να στηρίζει την εξατομικευμένη και ομαδική εργασία υποβάλλοντας αναστοχαστικές/ υποστηρικτικές ερωτήσεις. Επίσης, θα ήταν χρήσιμο να δοθεί προσοχή σε πιθανές εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών που αφορούν στο DNA των κυττάρων μας. Για παράδειγμα, είναι σημαντικό να κατανοήσουν ότι το κάθε σωματικό κύτταρο του οργανισμού μας, διαθέτει ποιοτικά και ποσοτικά το ίδιο γενετικό υλικό.

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

2.2.3. Να συμπληρώσετε τις ενδείξεις στο πιο κάτω αναθεωρημένο και να γράψετε σε ποιο μέρος ενός ζωικού κυττάρου, υπάρχει γενετικό υλικό.

Γνωρίζετε ότι...

- Το DNA σε όλους των οργανισμών του ίδιου είδους περιέχεται συνδεδεμένο (συνεπείσθη) από γενιά σε γενιά και δεν μεταβάλλεται εύκολα.
- Όλα τα ζωοτικά κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαθέτουν ποσοτικά και ποιοτικά το ίδιο DNA.
- Στους διευκαριώτες οργανισμούς η κληρονομική πληροφορία διατίθεται στο πλούσιο DNA σε σχέση με το ποσοτικό κύτταρο (διδυμικό κύτταρο).
- Στους ζωοτικούς μονοκύτταρους οργανισμούς το κληρονομικό υλικό και κυρίως οργανώθηκε, εκτός από τον πυρήνα (πρωτοικό DNA), και στο μιτοχόνδριο και στα πλαστίδια (πρωτοκλήρο DNA).
- Στους φυτικούς οργανισμούς το γενετικό υλικό του κυττάρου οργανώθηκε, εκτός από τον πυρήνα (πρωτοικό DNA), και στο μιτοχόνδριο και στους πλαστίδια.

Το Γνωρίζετε ότι... είναι σημαντικό για την επεξήγηση τού που βρίσκεται το DNA στα κύτταρά μας, καθώς και το ότι παραμένει σταθερό από γενιά σε γενιά και δεν μεταβάλλεται εύκολα.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΑΡΧΗΓΥΜΝΑΣΙΑΣ

2.2.4. Το DNA βρίσκεται, κυρίως, στο σμήγμα κερματίνης του πυρήνα των κυττάρων μας. Το συνολικό μήκος του DNA που υπάρχει και στα 23 ζεύγη χρωμοσώματων του πυρήνα ενός ανθρώπινου κυττάρου υπολογίζεται γύρω στα 2 m, δηλαδή όσο το ύψος του καλύτερου αθλοπαικίστη όλων των εποών, που Michael Jordan! Πώς λοιπόν, φαντάζομαι, θα μπορούσε DNA με συνολικό μήκος 2 m να χωρέσει σε ένα πυρήνα που έχει διάμετρο μόλις 5000 νανομέτρα (5 μm), δηλ. είναι 200.000 φορές μικρότερος;

Το να φανταστείτε να στενεύει ένα ερμητικό άνετο, δε λήγει να μολύνεται από οργανισμό που DNA στο κύτταρο μας. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να οργανώσει ένα μοντέλο που είναι απλοποιημένο του DNA, στην περίπτωση ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.

2.2.5. Να σχεδιάσετε τις οδηγίες που σας δίνονται παρακάτω για να κατασκευάσετε ένα μοντέλο του DNA στην περίπτωση ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.

2.2.5.1. Σας δίνονται ένα κίτρινο νήμα 4 m, κίτριλο, κόκκινο, οδοντογλυφίδες και μικρός διαμετρητικός σωλήνας. Να ακολουθήσετε τις οδηγίες που σας δίνονται παρακάτω για να κατασκευάσετε ένα μοντέλο που να αναπαράγει την οργάνωση του DNA στην περίπτωση ενός κυττάρου μας.

2.2.5.2. Να γράψετε με υποδοχές για το κάθε χρώμα: Πώς καταφέρνουν το DNA μας και χωράει στην περιοχή ενός ευκαρυωτικού ζωοτικού μας κυττάρου.

Υποθέτω

Οι Δραστηριότητες 2.2.4 και 2.2.5, στοχεύουν στο να γίνει πιο κατανοητός ο τρόπος οργάνωσης του DNA στον πυρήνα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου. Η ετοιμασία ενός απλού μοντέλου με απλά προσβάσιμα καθημερινά υλικά και η αντιστοίχησή τους με τα στοιχεία του γενετικού υλικού, δυναμικά, ενισχύσουν την κατανόηση των μαθητών/τριών όσον αφορά στην οργάνωση του DNA στον πυρήνα του κυττάρου. Ο εκπαιδευτικός θα ήταν χρήσιμο να στηρίζει την ομαδική εργασία υποβάλλοντας αναστοχαστικές/ υποστηρικτικές ερωτήσεις.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

**2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό**

ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ **ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ** **DNA**

1) Με τη βοήθεια της πιο πάνω εικόνας, να κλείσετε σε διαίρεση μέτρο το νήμα που έχετε στη διαθέσιμη κλίμακα, έτσι ώστε να προσομοιώσετε με το θεωρητικό μέτρο DNA που μπορεί να υπάρχουν στην πραγματική ανθρώπινη κυτταρική κυτταρίδα κατά τη μεσοφαση.

Σε πόσα κομμάτια νήμα θα πρέπει να κλείσετε το νήμα που έχετε 4 m που σας δίνει (ένα θυλάκι);

Ποια ουσία πρέπει να είναι μεταξύ τους τα κομμάτια που θα κλείσετε;

2) Να τοποθετήσετε σε λευκή σακούλα, τα διάφορα μέρη DNA (ισομέτρου νήματος) που έχετε δημιουργήσει. Να εντοπίσετε και να καταγράψετε πιθανό λάθος που έχετε κάνει.

3) Πόσο ημερολόγιο νήμα θα χρειάζονταν, αν σας ζητούσαν να κλείσει νήμα, είτε μαζί με διάφορα κομμάτια να προσομοιώσει με το θεωρητικό μέτρο DNA που μπορεί να υπάρχουν στην πραγματική της γήινης ενός ανθρώπου κυτταρική κυτταρίδα.

Ποια ουσία πρέπει να είναι μεταξύ τους τα κομμάτια που θα κλείσετε;

70

**2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό**

3) Να προσομοιώσετε να κλείξε το νήμα που κλείσατε στην άσκηση 1) γύρω από οδοντογυμναστή και να τις τοποθετήσετε στον διαμορφωτικό σκελετό.

4) Να τοποθετήσετε σε λευκή σακούλα, τα διάφορα μέρη DNA (ισομέτρου νήματος) που έχετε δημιουργήσει. Να εντοπίσετε και να καταγράψετε πιθανό λάθος που έχετε κάνει.

Α/Α	Ερώτηση (σε απλοποιημένη γλώσσα στον πίνακα)	Απάντηση
1.		Διαμορφωτικός σκελετός
2.		Νήμα 4 m
3.	Ισομέτρο	
4.	60 κομμάτια κλωστής κατά τη διαδικασία	
5.	40 κομμάτια	62 οδοντογυμναστή με καλύτερο νήμα

71

**2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.3 Δομή του DNA

Η ανακάλυψη της δομής του DNA (για αναφορά με το βίντεο που ανακαλύπτει Τζορτζ Γουάτσον (George Watson, 1928 - σήμερα στο Πρίνστον, Νέο Τζέρσεϊ, 1928-2004). Η ανακάλυψη αυτή έγινε πρώτη για τη συζήτηση που ακολουθεί με το βίντεο «Η ανακάλυψη του DNA» και τη συζήτηση που ακολουθεί με την ερώτηση που σας δίνεται.

2.3.1. Να παρακολουθήσετε το βίντεο με τίτλο «Η ανακάλυψη του DNA» και να γράψετε το πιο αξιόλογο που αφορά στην ιστορία της διερεύνησης της δομής του DNA και να αναφέρετε στο κείμενό σας που σας δίνεται.

Ερωτήσεις - 1η Βελτίωση

Η ιστορία της έρευνας για την ανακάλυψη της δομής του DNA

Η ανακάλυψη της δομής του DNA είναι ο φάρος που απελευθερώνει την αλήθεια από τα κλίμακες και κινεί ολόκληρο τον κόσμο. Η ανακάλυψη είναι η ανακάλυψη.

1869 Ανακάλυψη του DNA από τον Λεωπόλδο Κουρτσοφ.

1922 Ανακάλυψη της κληρονομικότητας από τον Τζορτζ Μπέιτς (αμερικανικός υλικός).

1944 Ανακάλυψη της δομής του DNA και της κληρονομικότητας από τον Τζορτζ Μπέιτς. Για πρώτη φορά η κληρονομικότητα μεταβιβάζεται από κληρονομικό υλικό (κωδικονομικό υλικό).

1947 Γνωρίζοντας ότι η ανακάλυψη της δομής του DNA, το κωδικονομικό υλικό που κληρονομείται από τους γονείς, είναι η βάση της ζωής, οι επιστήμονες προσπάθησαν να ανακαλύψουν την κληρονομικότητα. Η ανακάλυψη της δομής του DNA είναι η ανακάλυψη της ζωής.

1953 Η ανακάλυψη της δομής του DNA από τον Τζορτζ Γουάτσον και Φρανκ Κρικ. Το βίντεο «Η ανακάλυψη του DNA» και το βίντεο «Η ανακάλυψη του DNA» είναι η ανακάλυψη της ζωής.

1962 Η ανακάλυψη της δομής του DNA από τον Τζορτζ Γουάτσον και Φρανκ Κρικ. Το βίντεο «Η ανακάλυψη του DNA» και το βίντεο «Η ανακάλυψη του DNA» είναι η ανακάλυψη της ζωής.

72

Η Δραστηριότητα 2.3 αφορά στη δομή του DNA. Οι ιστορικές πληροφορίες που δίνονται για την ανακάλυψη της δομής του DNA, καθώς και το βίντεο «Η ανακάλυψη του DNA» και το βίντεο που παρουσιάζει ένα διάλογο μεταξύ των δύο επιστημόνων, Γουάτσον και Κρικ, που επινόησαν το μοντέλο της τρισδιάστατης δομής του DNA αποτελούν μια σύντομη εισαγωγή για τις επίπονες προσπάθειες που έγιναν μέχρι την τελική διατύπωση του μοντέλου.

Η συζήτηση των διαφόρων ιστορικών πληροφοριών αποτελούν καλές ευκαιρίες για να συζητηθούν θέματα επιστημολογίας, όπως η διαδικασία ανάπτυξης της επιστημονικής γνώσης, η σημασία των μοντέλων και των θεωριών στην επιστήμη, καθώς και η οικοδόμηση της γνώσης από τους ανθρώπους που επιχειρούν να κατανοήσουν τον κόσμο που τους περιβάλλει.

Συγκεκριμένα, είναι σημαντικό να αντιληφθούν οι μαθητές μέσα από ένα δομημένο διάλογο που μπορεί να αναπτυχθεί στην ολο-

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ *Επίπεδο Αρμοτήριας*

Α.Α.	Στάδιο 4 Πρωτεύοντα μόρια DNA	Στάδιο 5 Δευτερεύοντα μόρια DNA
1.	Ανοίγει η δικιά αλυσίδα, απομακρύνονται μεταξύ τους οι δύο αλυσίδες του DNA και παραμένουν εδωδιπλωμένες.	
2.	Τα κλειόμενα νουκλεοτίδια, που μοιάζουν σε σχήμα, συνδέονται από κάθε μορφή, ενώνοντας μια μεταξύ τους σε αλυσίδα που μερικώς ανταπλάσσεται προς τη μητρική με κολλημένα 5' → 3'.	
3.	Απομακρύνονται, από ένα DNA, ένα νέο δευτερεύον μόριο DNA, που οι κλώνοι αποτελούνται από μια παλιά μητρική και μια νέα αλυσίδα.	
4.	Κάθε μητρική αλυσίδα λειτουργεί ως πρότυπο ώστε να αναρρυθμίζονται τα ζεύγη νουκλεοτίδια της. Οργανώνονται με τα κλειόμενα νουκλεοτίδια του παλιού, με βάση την κωδικία της συμπληρωματικότητας, δημιουργώντας δευτερεύοντα μόρια.	
5.	Συνάνει οι σπείρες δευτερεύοντα που παραμένουν τις συμπληρωματικές κωδικιολογίες τους των δύο αλυσίδων του DNA.	

2.4.2. Τρία είδη μόρια που είναι απαραίτητα για να γίνει η αντιγραφή του DNA είναι: DNA, νουκλεοτίδια και ένζυμα. Μηνάξτε τα είδη/είδη που χρησιμοποιεί το κελί/ο.

Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να αντιληφθούν ότι από ένα μητρικό μόριο DNA δημιουργούνται δύο νέα θυγατρικά μόρια DNA, που το καθένα αποτελείται από μια παλιά μητρική αλυσίδα, καθώς και από μια νέα αλυσίδα. Αυτή η ιδιότητα του DNA πέραν από τη διατήρηση της γενετικής πληροφορίας στον ίδιο τον οργανισμό, επιτρέπει και τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας αναλλοίωτης από τη μια γενιά στην άλλη.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ *Επίπεδο Αρμοτήριας*

2 **Ανοητώντας τους αγνοούμενους μας ...**
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

2.4.3. Για εδωδιπλωθεί η αλυσίδα της κωδικιολογίας του Γενετικού υλικού και Κρίσι για το πώς είναι φτιαγμένο το DNA (μόλι), στην εδωδιπλωση που μερικώς ανταπλάσσεται της δικιάς αλυσίδας.

2.4.4. Για εδωδιπλωθεί γρήγορα η αντιγραφή του DNA προμηθεύεται της μερικώς ανταπλάσσεται της δικιάς αλυσίδας.

2.4.5. Μια άλλη λειτουργία - ιδιότητα του DNA, πέρα από την διατήρηση της γενετικής πληροφορίας και εδωδιπλωση-αδωδιπλωση βέβαια της δικιάς, είναι η μεταβίβαση-αδωδιπλωση της γενετικής πληροφορίας στους απογόνους. Να εδωδιπλωθεί πώς εισαχθείτε αυτή η λειτουργία του DNA:

α) Στη γενετική πληροφορία

β) Στη φυσιολογική λειτουργία

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ *Επίπεδο Αρμοτήριας*

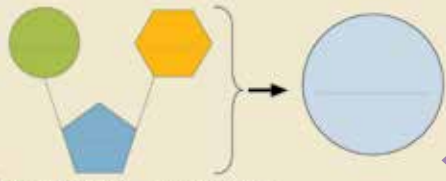
2.4.6. Το DNA είναι η μόνη φυσική ένωση που έχει την ιδιότητα να αυτοεπικλωνίζεται. Αυτή η ιδιότητα του DNA επιτρέπει τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας αναλλοίωτης από τη μια γενιά στην άλλη ...». Να εδωδιπλωθεί γρήγορα η αντιγραφή του DNA, από τους συγγενείς των οργανισμών, για την ταυτοποίηση των γενετικών χαρακτηριστικών.

Γνωρίζετε ότι...

- Ο ανθρώπινος κλώνο αποτελείται από περίπου 46 χρωμοσώματα DNA, με τη μορφή σπείρας χρωματίνης, με μήκος περίπου 2 x 10⁸ ζεύγη βάσεων (π.χ. 12.000.000.000 ζεύγη νουκλεοτίδια).
- Αν κλώνο νουκλεοτίδιο του DNA μιας σελιδοκωδίκιολογίας με ένα ζεύγμα Α, Γ, Σ, Ε, Ε, Α, Τ, τότε για να κωδικοποιηθεί ένα χρωμοσώμα με περίπου 1000 ζεύγη βάσεων χρειάζονται 2.000.000.000 νουκλεοτίδια.
- Στη μεταβίβαση από τους κλωνοποιητές (π.χ. φυσικοί οργανισμοί, όπως και στο βιοτεχνολογικό, υπάρχουν κλώνοι DNA).
- Για να μεταβιβάσει ένα DNA είναι απαραίτητο να συμπληρωθεί από κλώνοι κωδικιολογίας - σπείρας.
- Η κωδικιολογία των κλωνοποιητών κωδικιολογίας με θεμελιώδη κλώνο είναι γρήγορα και 300 νουκλεοτίδια ανά δευτερόλεπτο.
- Η αντιγραφή (γρήγορη κωδικιολογία) σε κλώνο κωδικιολογίας του DNA.
- Πάντα το DNA της αντιγραφής από τη μητρική είναι το ίδιο.
- Η κωδικιολογία σε κλώνοι κλώνο νουκλεοτίδια στο δευτερεύον κλώνο του δευτερεύοντα (π.χ. από τους κλώνοι συμπληρωματικότητας) είναι γρήγορα και 1 κλώνο κλώνο 10.000.000.000 κλώνοι νουκλεοτίδια ανά δευτερόλεπτο. Δηλ. είναι το ίδιο το ίδιο 1 κλώνο ανά δευτερόλεπτο.
- Επειδή η αντιγραφή του DNA είναι γρήγορα και κλώνοι κλώνοι, κλώνοι σε σπείρες.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

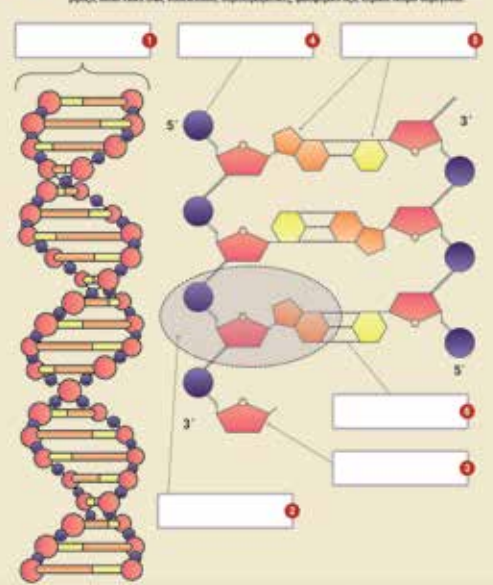
Ασκήσεις για το σπίτι ... και για σένα!

1. Για συμπλήρωμα, κηρύττει το κρέα στο πιο κάτω σκελετό, έτσι ώστε να απεικονίζεται η δομή ενός νουκλεοτιδίου, χρησιμοποιώντας τις πιο κάτω έννοιες που δίνονται κίτρινα: **αζωτούχος βάσης, νουκλεοτίδιο, σάκχαρο, φωσφορική ομάδα**.
 
2. Πώς ονομάζεται το σάκχαρο σε ένα νουκλεοτίδιο του DNA;
3. Πόσο κβάντια νουκλεοτιδίων υπάρχουν στο μόριο του DNA. Να εξηγήσεις γιατί.
4. Η Σοφία, κόρη του κ. Αλέξη, που είναι στην Γ' τάξη του Γυμνασίου, αναρωτήθηκε πώς αν γνωρίζουμε το ποσοστό μιας αζωτούχης βάσης σε ένα DNA (π.χ. A = 10%) τότε μπορούμε να υπολογίσουμε το ποσοστό και των υπόλοιπων αζωτούχων βάσεων σ' αυτό το DNA. Συμμετείχε μαζί της η όαε. Να δικαιολογήσει την απάντησή με βάση την επιστημονικά δεδομένα από τη δομή του DNA.

Στις ασκήσεις για το σπίτι 1-8, οι μαθητές/τριες θα εξασκηθούν και θα εμβαθύνουν σε θέματα που αφορούν στη δομή και στην αντιγραφή του DNA. Ο εκπαιδευτικός, ανάλογα με το διαθέσιμο χρόνο που έχει και με τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών του, μπορεί να επιλέξει εκείνες τις ασκήσεις που θεωρεί πιο κατάλληλες για τους/τις μαθητές/τριες του.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

5. 88 Να μελετήσει την πιο κάτω εικόνα και να συμπληρώσει τις ενδεικτικές που σας δίνονται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες έννοιες που δίνονται με κίτρινα γράμματα: **αζωτούχος βάσης, δεσμομορφή, διπλό έλιος DNA, νουκλεοτίδιο, αντιπαραρροή, φωσφορική ομάδα, κενά έλιος αλκάλιου**.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

5. 89) Να εξηγήσεις, μελέτησες το που πάνω απάντη, ποι οφέλητα η σπείρα μέρητα που παρουσιάζει το μόριο της διπλής έλιος του DNA.
6. Για βέβαια σε κρέα το άραγμα που απεικονίζεται στην απάντησες στις πιο κάτω προτάσεις.
 - I. Η γενετική πληροφορία στο κυτταροπλασμα των οργανισμών βρίσκεται αποκλειστικά:
 - a) στις πρωτεΐνες
 - b) στο DNA
 - c) στο RNA
 - d) στο νουκλεοτίδιο
 - II. Στη δομή ενός νουκλεοτιδίου δεν περιλαμβάνεται:
 - a) αμινοξύ
 - b) αζωτούχος βάσης
 - c) σάκχαρο
 - d) φωσφορική ομάδα
 - III. Κάθε νουκλεοτίδιο σε μόριο DNA:
 - a) έλιος από αλκάλιου, από γλυκόζη, από κινωτάτι, από θυμιλίν
 - b) έλιος δεσμομορφή
 - c) συνδέεται με αλκάλιου δεσμούς με άλλα νουκλεοτίδια του μόριου
 - d) συνδέεται από το προηγούμενο
 - IV. Η αντιγραφή του DNA:
 - a) έλιος από αντιπαραρροή τη δημιουργία δύο μορίων DNA διαφορετικών από το αρχικό
 - b) έλιος από αντιπαραρροή τη δημιουργία δύο μορίων DNA πανομοιότυπων με το αρχικό
 - c) έλιος από έλιος νουκλεοτιδίων στο κυτταροπλασμα
 - d) έλιος από τη διάσπαση της μήτρας
 - V. Ένας αλληλοπληρωτικός έλιος κοινός σε κάθε αζωτούχο της κήτρας που βρίσκεται στην αρχή της μετάφρασης:
 - a) 40 DNA
 - b) 45 μόρια αμινοξέων
 - c) 23 μόρια αμινοξέων που κληρονομούνται από τον πατέρα
 - d) συνδέονται από το προηγούμενο

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενική Αρχιτεκτονική

7. Να γράψετε την αλληλούχηση των αμινοξέων βόσκων της συμπληρωματικής αλυσίδας ενός τμήματος του DNA που αποτελείται από την παρακάτω αλληλούχηση αμινοξέων βόσκων, αναβιβάζοντας και τους δευτερεύοντες υδρόγονους που συνδέουν τις αμινοξέες βόσκων στις δύο αντιπαράλληλες αλυσίδες της γρήνης:

K A T T T G G C A A C C C F F

3' ----- 5'

8. Γνωρίζοντας ότι:

- το DNA σε κάθε γρηνή υδρόγονους κωπύρων έχει συνολικό μήκος 2 m,
- το μήκος της γρήνης του DNA στο σώμα μιας κωπύρας με 300 τμήμα μετ' ετήσιας της Νέας (N. Arctophila) είναι 1,7.5.25 και
- η μέση απόσταση από τη Γα είναι Νέας είναι 150 εκατομμύρια κωπύρες.

Να βρείτε:

- α) τον αριθμό των κωπύρων με μήκος στο σώμα σας, και
- β) τον συνολικό αριθμό κωπύρων στο σώμα μιας ζών γρηνή ότι το 75% όλων των κωπύρων μιας είναι υπέρ της αριστερά σπασοσφύς.

9)

10)

83

2

Ανοξήπώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

9. Να κατασκευάσετε, κάθε ομάδα, ένα μοντέλο που να αναπαράγει με διπλή έλικα του DNA με 11 ζεύγη αμινοξέων βόσκων. Πριν κατασκευάσετε το μοντέλο σας θα πρέπει να αναζητήσετε το ακόλουθο:

- α) Ποια φυσικοχημικά υλικά θα χρησιμοποιήσετε για την κατασκευή του μοντέλου και τι θα αναπαράξει το καθένα;
- β) Πώς θα μορφοποιήσετε και χρησιμοποιήσετε το μοντέλο σας για να εξηγήσετε τη δομή της διπλής έλικας του DNA;
- γ) Πώς θα μορφοποιήσετε και αναπαράξετε το μοντέλο που θα επιλέξετε οι διαφορές ομάδες, για να εξηγήσετε τους κόλπους, τη γρήνη, και τις 4 διαφορετικές χρωματιστές πληροφορίες.

10. Οι Γουάιτμαν και Κριμ βασίστηκαν για τη διακρίση των μοντέλων τους, για τη δομή του DNA, διότι στην εργασία της ακαδημαϊκής Ροζάλιντ Φρανκλίν. Η προφορά όμως της Φρανκλίν, η οποία πέθανε σε νεαρή ηλικία από καρκίνο των σιδήμων, ήταν των φυσικοχημικών υλικών που χρησιμοποιούσε στη δουλειά της, απαγορευμένα πολύ μετά το θάνατό της. Επιπλέον, αρραβώνας με τον άνδρα που ανέπτυξε ότι τη μορφή για τη δομή του DNA και Γουάιτμαν και Κριμ ανέπτυξε μια αναπαραστατική διαμόρφωση «κατασκευασμένη» Μόλις, κατά την άσκηση σας, προσπαθήστε να αναπαραστήσετε στην ύλη που θα χρησιμοποιήσετε σε μια ομιλία επιστημονική.

11)

12)

84

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενική Αρχιτεκτονική

Ροζάλιντ Φρανκλίν

Η Ροζάλιντ Σιμ Φρανκλίν (Rosalind Elsie Franklin, 1920-1958) ήταν Βρετανίδα φυσικός και κρυσταλλογράφος σελήνου X.

Η Φρανκλίν είναι περισσότερο γνωστή για το έργο της σχετικά με τις δομές των αμινοξέων X και DNA, που οδήγησε στην ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA. Το βελγικό της, «απόγονο» με τον Φρανκλίν Κριμ, που υπήρξε δευτερεύον που πρόβατο χρησιμοποιήθηκαν για να διαπιστωθεί η αναπαραγωγή του DNA και Κριμ το 1954 σχετικά με τη δομή του DNA.

11. Το 1960, οι επιστήμονες Γουάιτμαν και Κριμ υιοθέτησαν μαζί με τον Γουάιτμαν το βραβείο Νόμπελ για τη ανακάλυψη τους στη ανακάλυψη της δομής του DNA, που αποτελείται από τη σημαντική επιστημονική επίτευξη του 20ού αιώνα:

Το 1960, ο Γουάιτμαν με βραβείο που με τον «Η ένδειξη είναι- με το ίδιο όνομα το έργο»... Το 1968 η Ροζάλιντ Φρανκλίν κέρδισε βραβείο από κερδίσει σε ηλικία 37 ετών. Οι πρώτοι μετ' ετήσιας για αυτή, επιστημονικές και προσωπικές ήταν ποσότητες συνειδητές... Σημειώ, από και τι Κριμ από και τις εκπαιδευτικές βραβεία του ημετέρου και η γενιολογία της, αναδιοργανώθηκε με καθημερινή κέρδισαν τις βραβεία και έλαβε βραβείο που να γίνει αποδεικτική σε αυτή επιστημονικά κόλπους ο οποίος είναι θεωρητικά η γρήνη και τον συνολικό από την «απόγονο»... Το βραβείο των κερδιστών της είναι πράγματι αυτό που χρησιμοποιήθηκαν το 1960 για τη δομή της βίωσης του DNA...»

Με βάση το πιο πάνω κείμενο, να κινήσει με από τις παρακάτω ερωτήσεις ερωτήσεις:

- α) Να κινήσει με άσκηση για το πόσο της γρηνή στην άσκηση από τον 17ο αιώνα μέχρι σήμερα.
- β) Να ανακαταστήσει το βραβείο «Η βραβείο της στην άσκηση».
- γ) Να γράψει ένα άρθρο για τη Ροζάλιντ Φρανκλίν.

85

Στην άσκηση 9, οι μαθητές/τριες έχουν την ευκαιρία να δημιουργήσουν μοντέλα για τη διπλή έλικα του DNA. Ο/Η εκπαιδευτικός θα ήταν χρήσιμο να συζητήσει κάποιες ιδέες με τους μαθητές για υλικά που μπορούν να χρησιμοποιήσουν, όπως για παράδειγμα τενεκεδάκια αναψυκτικών, χρωματιστές πολυστερίνες, κ.λπ.

Οι ασκήσεις 10 και 11 αποτελούν πολύ καλά παραδείγματα ασκήσεων για συζήτηση θεμάτων που αφορούν αφενός στη φύση της επιστήμης και αφετέρου στην ηθική και δεοντολογία στην επιστήμη. Συγκεκριμένα, μπορεί να συζητηθούν επιστημολογικά ζητήματα όπως η σχέση μεταξύ παρατήρησης και δεδομένων στην επιστήμη, ο ρόλος της συνεργασίας μεταξύ των επιστημόνων, αλλά και η διαθεματικότητα και η διεπιστημονικότητα όσον αφορά στην οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης.



Τα θέματα που δίνονται για ερευνητικές εργασίες τύπου project έχουν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον και μπορούν να αξιοποιηθούν για το περιοδικό του σχολείου, εργασίες σε ομίλους, μαθητικά συνέδρια κ.λπ.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.5 Έκφραση της γενετικής πληροφορίας - Μεταγραφή του DNA και μετάφραση του mRNA

Όπως όλοι έχετε μάθει, το DNA είναι καταγεγραμμένο το κώδικα της γενετικής πληροφορίας σε τη μορφή κλώνων-κλώνων αλληλοσυμπληρούμενων ζεύγους. Οι πληροφορίες αυτές μεταφράζονται, μεταξύ άλλων, και για να αποδοθούν το σύνθετο των πρωτεϊνών στο κυττάρου. Ένας όμιλος με κληρονομιά και βιολογίας στο DNA μπορεί να αποδοθούν το σύνθετο των πρωτεϊνών αφού το μήνυμά τους μεταφράσει στο κυττάρου.

Με κώδικα τη δραστηριότητα 2.5.1 και να παρακολουθήσετε το βίντεο με τίτλο «Μεταγραφή του DNA» και «Μετάφραση του mRNA».

2.5.1. Ο Δευτερεύσιος του οργανισμού Δικωνικής Γενετικής, που λειτουργεί ως πληροφορία και Γενετικής Κληρονομιά, είναι πάντα στο φρεσά που και δεν απομακρύνεται ποτέ από αυτό. Με τα κατάλληλα ποιας κινήσεις θα πρέπει να γίνουν προκειμένου ο Δευτερεύσιος να στείλει σε μια διακλάση - μεταφράσει, που κώδικα έλα από το φρεσά του, αντιγράφει ενός κώδικα, που βρίσκεται σε κώδικα από το ΑΒ πούλογο βόλο που έχει στη βιβλιοθήκη του, για να του το μεταφράσει από το DNA στο mRNA.

Υλικο:

Στη Δραστηριότητα 2.5: Έκφραση της γενετικής πληροφορίας - Μεταγραφή του DNA και μετάφραση του mRNA, οι μαθητές/τριες καλούνται να παρακολουθήσουν προσεκτικά τα βίντεο με τίτλο «Μεταγραφή του DNA» και «Μετάφραση του mRNA» και στη συνέχεια να εξηγηθεί το σχεδιάγραμμα της Δραστηριότητας 2.5.1. Δεδομένης της πολυπλοκότητας του συγκεκριμένου σχεδιαγράμματος, θα πρέπει να δοθεί ο απαραίτητος χρόνος ούτως ώστε οι μαθητές/τριες να κατανοήσουν το ότι οι πληροφορίες του DNA που βρίσκονται στον πυρήνα του κυττάρου μεταγράφονται σε μόρια mRNA, τα οποία στη συνέχεια βγαίνουν από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα όπου μεταφράζονται σε πρωτεΐνες στα ριβοσώματα.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

2.5.4. Στη παρακάτω αναπαράσταση φαίνεται μέρος της διαδικασίας της μεταγραφής του DNA σε mRNA. Τα μελάνια της πληροφορίας που υπάρχουν και να συμπληρωθεί στον πίνακα που ακολουθεί τις αλληλοσυμπληρούμενες βάσεις που λείπουν από τις δοθείσες αλληλίες.

— Κατακλιση μεταγραφής (σύνθεση mRNA) (5' → 3')
— Κατακλιση μεταφράσης του mRNA σε πρωτεΐνη (από κλάση)

Α/Α	ΜΕΤΑΓΡΑΦΗ DNA ΣΕ mRNA	ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ mRNA ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΗ
1.	Μη μεταγραφόμενη αλληλία DNA (3' κωδικός)	5' — A — T — G — A — 3'
2.	Μεταγραφόμενη αλληλία DNA	3' — T — — — — — 5'
3.	mRNA (3' κωδικός)	5' — A — M — — — — — 3'
4.	Πρωτεΐνη (3' κωδικός M και I)	από M (Mεθιονίνη) I (Ισολευκίνη) Κλάση
5.	Δομή κωδικών του DNA που μεταφράζονται 3' κωδικός στο mRNA και μεταφράζονται σε κωδικό M και I σε αλληλίες για να συνάψουν	5' — — — — — 3'

Στη Δραστηριότητα 2.5.4, οι μαθητές/τριες με τη βοήθεια του σχεδιαγράμματος και του πίνακα που δίνεται, θα πρέπει να μπορέσουν να αντιληφθούν με περισσότερη ακρίβεια τις διαδικασίες της Μεταγραφής του DNA σε mRNA και της Μετάφρασης του mRNA σε πρωτεΐνες, καθώς και το πώς λειτουργεί η συμπληρωματικότητα των βάσεων στην όλη διαδικασία.

Η δομή του tRNA είναι σημαντική για να μπορέσουν οι μαθητές/τριες να κατανοήσουν καλύτερα τη διαδικασία της Μετάφρασης του mRNA σε πρωτεΐνες.

Η Δραστηριότητα 2.5.5.δ αποτελεί μια δραστηριότητα εμπέδωσης όσον αφορά στη διαδικασία της σύνθεσης των πρωτεϊνών. Η αντιστοίχιση των όσων χρειάζονται για να κτισθεί ένα σπίτι με αυτά που χρειάζονται για να κτισθεί μια πρωτεΐνη, θα βοηθήσει τους μαθητές/τριες να κατανοήσουν αφενός την πολυπλοκότητα της διαδικασίας και αφετέρου τη λογική της.

2.5.5. Με βάση τον πίνακα της δραστηριότητας 2.5.4 που συμπληρώσατε:

- Το άσπιο το κωδικό στο πιο πάνω mRNA που κωδικοποιούν, αντίστοιχα, για το αμινοξύ Μεθιονίνη και Ισολευκίνη 5' — — — 3' και 5' — — — 3'.
- Το αλληλότιπο το mRNA: (i) με τη μη μεταγραφόμενη και (ii) με τη μεταγραφόμενη αλληλία DNA και (iii) να βρείτε κατά πόσο οι κωδικόν, αντί, πληροφορίες για τη σύνθεση της πρωτεΐνης, βρίσκονται στη μεταγραφόμενη ή τη μη μεταγραφόμενη αλληλία του DNA.
-
-
-
- Τα μελάνια της πιο κάτω αναπαράστασης και να περιγράψετε τη λειτουργία των στη κωδικόν του DNA και των κωδικών του mRNA για τη σύνθεση της πρωτεΐνης.

ΑΠΛΑΣΤΕΥΜΕΝΗ ΔΟΜΗ tRNA ΤΡΩΧΙΑΣΤΑΤΗ ΔΟΜΗ tRNA ΑΠΛΑΣΤΕΥΜΕΝΗ ΔΟΜΗ tRNA

2.5.5.δ Η Σπέρμα, κέρση που κ. Αλέξης που είναι στην Γ' τάξη του Γυμνασίου, σκεφτόταν πως οι τράπεζες με τον οποίο έβγαζε ο παππούς της, κ. κ. Αναστάσιος, το σπίτι τους στην Καρόλια προτιμούσε με τον τρόπο που κλήθηκε με πρωτεΐνη στο κτήμαρό της.

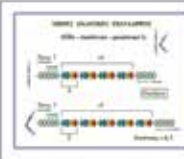
Πα αντιστοίχιστε, στον πιο κάτω πίνακα, όσο χρειάζονται για να κτισθεί ένα σπίτι με αυτά που χρειάζονται για να κτισθεί μια πρωτεΐνη.

Όσων	Χρειάζονται
Α. Αρκετακίττα ογκρά	mRNA
Β. Στάχτι αλεύρι αρκετακίττα ογκρά	Ριβόσωμα
Γ. Αρκετά κέρση αρκετακίττα ογκρά	Αρκετά κέρση
Δ. Στάχτι	mRNA
Ε. Στάχτι	Πρωτεΐνη
Ζ. Στάχτι κέρση	Αρκετά
Η. Αρκετά κέρση αρκετακίττα ογκρά	Κατακόλιση
Θ. Αρκετά κέρση	Γενετικό υλικό των κερση αρκετακίττα

2.5.5.δ Με βάση το όσο έχετε μελάνιασε μέχρι τώρα για τη κωδικότητα ογκρά και ετήσιες ογκράτες και διαφορές μεταξύ DNA και mRNA:

- ως προς το πώς, επιπλέον στο κτήμαρό και
- ως προς τη δομή και τη λειτουργία τους,
- και για τις κατακόλιση στη λειτουργία τους που σας θύνατε και κέρση.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενική Επέμβαση



Βασισμένη στην αρχή της αλληλοεξέλιξης, η διαδικασία της Πολυμεράσης (PCR) κατά την οποία παρά γρήγορα ποσότητες του γενετικού υλικού (DNA) υποβάλλεται σε ειδικό διαδικασία κατά την οποία, με ειδικά εξονόσωμα και ειδικά ενδυνάμωση, επιλέγονται και πολλαπλασιάζονται (σε εκατομμύρια αντίγραφα), για κάθε δείγμα γενετικού υλικού που εξετάζεται, συγκεκριμένες κωμωτισματικές θέσεις.

Στη συνέχεια **δοκιμάζεται** τα προϊόντα της PCR, με βάση τη μέγεθος τους, σε **μερικές** γενετικές θέσεις. Αυτός ο δοκιμασμός γίνεται με μια ειδικωμένη διαδικασία που αναφέρεται **ηλεκτροφόρηση**. Ακολουθώντας τη διαδικασία της ηλεκτροφόρησης, για κάθε φυλοσυνικό δείγμα, επιλέγεται με τη βοήθεια ειδικών λαμπράκι προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Οι πληροφορίες, που θα προκύψουν από την επεξεργασία αυτή, αποθηκεύονται με τη μορφή ειδικών γραμμών μετρήσεων **ηλεκτροφόρησης**. Από η γραμμή κλίμακας αποκωδικοποιείται το γενετικό προφίλ που σχηματίζεται από τα αποτελέσματα κάθε βιολογικό δείγμα. Στη συνέχεια συγκρίνεται το γενετικό προφίλ που σχηματίζεται με το γενετικό προφίλ των αναζητούμενων για να διαπιστωθεί αν αντιστοιχούν γενετικά.

2.7.3.1. Στην ακόλουθη σελίδα, να αναλύσετε, με τη δική σας άποψη, τα διάφορα στάδια που θα ακολουθήσουν οι Βιολόγοι-Γενετιστές, για να δημιουργήσουν το γενετικό προφίλ ενός Ομοσπονδίου (π.χ. την πορεία της μετανάστευσης και των αλλαγών που γίνονται στον Ανθρώπινο ή ενός αναπαραγωγικού δείγματος από ένα άτομο που απήλασε).

οι μόνων, χρησιμοποιείται επιπλέον και μιτοχονδριακό DNA για περισσότερη εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Θα ήταν χρήσιμο επίσης, να υπενθυμίσουμε στους μαθητές/τριες ότι το μιτοχονδριακό γενετικό υλικό κληροδοτείται από τη μητέρα σε όλα τα παιδιά της, ανεξάρτητα εάν είναι αγόρια ή κορίτσια και η ταυτοποίησή του προσδίδει αυξημένες πιθανότητες εγκυρότητας στην εξέταση του DNA.

Επίσης, θα ήταν χρήσιμο να τονισθεί η σημαντική συνεισφορά της τεχνολογίας στην εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης και ιδιαίτερα σε θέματα που αφορούν στη μελέτη του DNA και στην ανάπτυξη μεθόδων διερεύνησής του.

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

2.7.3.2. Πως πιστεύετε ότι θα αξιοποιήσουν οι Βιολόγοι-Γενετιστές του Ινστιτούτου Γενετικής και Παιδιατρικής το γενετικό προφίλ από το αναμνηστικό δείγμα και το γενετικό προφίλ του και Αναστάσι, της κας Γρηγορίας και του και Αλέξη, που θα προκύψουν από τη γενετική εξέταση με τη διαδικασία της μεθόδου Αποτυπωμάτων DNA.

2.7.3.3. Οι Βιολόγοι-Γενετιστές ενός από το γενετικό προφίλ που θα προκύψουν από τις γενετικές εξετάσεις του οικογενειακού γενετικού υλικού, θα προσκομίσουν και στο δημογραφικό γενετικό προφίλ του ανδρικού χρωμοσώματος Y και του μιτοχονδριακού γενετικού υλικού των συγγενών του αγνοουμένου Ανδρέα. Γιατί κατά την άποψή σας αποτελεί η δημιουργία γενετικών προφίλ και από το ανδρικό χρωμοσώμα Y, καθώς και από το μιτοχονδριακό γενετικό υλικό.

Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης στην ολομέλεια της τάξης των διαφόρων πληροφοριών που δίνονται στη Δραστηριότητα 2.7.3, οι μαθητές/τριες θα πρέπει στη συνέχεια να είναι σε θέση να συμπληρώσουν τη Δραστηριότητα 2.7.3.1, καταγράφοντας τα τέσσερα στάδια που ακολουθούν οι Βιολόγοι-Γενετιστές για να δημιουργήσουν το γενετικό προφίλ ενός ατόμου. Επίσης, με βάση τη συζήτηση στην ολομέλεια, ο κάθε μαθητής θα πρέπει να εκφράσει την άποψή του για το πώς προχωρούν οι επιστήμονες στη ταυτοποίηση των αγνοουμένων μετά τη δημιουργία των γενετικών προφίλ, καθώς και γιατί απαιτείται η δημιουργία γενετικών προφίλ και από το ανδρικό χρωμοσώμα Y, καθώς και από το μιτοχονδριακό γενετικό υλικό.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

2.7.3.4. Με βάση τις πληροφορίες που έχετε μελετήσει για τη δημιουργία των γενετικών προφίλ των συγγενών του αργουμένου Ανδρέα, να γράψετε τη σημασία της τεχνολογίας για τη διερεύνηση της τύχης των αγνοούμενων.

Γνωρίζετε ότι...
 Για να απομονωθεί το γενετικό υλικό από ένα σκελετικό δείγμα ακολουθούνται οι εξής διαδικασίες:

- Κόψηντα σκελετικού δείγματος
- Καθαρισμός σκελετικού δείγματος με τη χρήση υπερηχητικών εργαλείων.
- Βιοχημική διαδικασία (απομάκρυνση του αλάτι) με ειδική ποσότητα υδροχλωρικού οξέος -200uL.
- Η ουσία που παραμένει από την αφαίρεση του αλάτι διαβάζεται σε διάφορα κενά δοκιμαστικού έτσι ώστε από κάθε κενό της διαδικασίας να απομονωθεί το γενετικό υλικό (DNA) από το σκελετικό δείγμα.
- Το δείγμα γενετικού υλικού που απομονώθηκε, θα μελετηθεί με κενά σε απομονωμένο το γενετικό υλικό που απομακρύνεται από σκελετικό υλικό, και ειδικά οι οργανισμοί Y και τα μεταεπιθηλάκια γενετικού υλικού.

Αναμένεται αφού σκεφτείτε οι απαντήσεις σε μια ομάδα να απομονωθεί το γενετικό υλικό από σκελετικό δείγμα, τότε το γενετικό υλικό που απομακρύνεται από σκελετικό υλικό να είναι απομακρυνόμενο λόγω των συνθηκών που υπάρχουν στον χώρο της (π.χ. κήνη του εδάφους).

Διαπραγμάτευση Σκελετικού Δείγματος Καθαρισμός Σκελετικού Δείγματος Χημική Διαβίωση Σκελετικού Δείγματος

Η Δραστηριότητα 2.7.3.4, η οποία αφορά στη σημασία της τεχνολογίας για την εξακρίβωση της τύχης των αγνοούμενων μπορεί να ανατεθεί για το σπίτι, ούτως ώστε οι μαθητές/τριες να έχουν χρόνο να διερευνήσουν λίγο περισσότερο το θέμα, με τη βοήθεια του διαδικτύου.

Με την ολοκλήρωση των επιμέρους δραστηριοτήτων θα πρέπει να παρουσιαστούν στην ολομέλεια της τάξης, από τις ομάδες εργασίας, οι απαντήσεις των μαθητών/τριών για τις διάφορες επιμέρους δραστηριότητες. Ο/Η εκπαιδευτικός θα ήταν χρήσιμο να ολοκληρώσει τη συζήτηση με το γνωρίζετε ότι..., όπου δίνονται συνοπτικά οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την απομόνωση του γενετικού υλικού από ένα σκελετικό δείγμα στα ειδικά εργαστήρια του Ινστιτούτου Νευρολογίας και Γενετικής Κύπρου.

2.7.4. Παράδειγμα σας, δίνονται οδηγίες για τη διεξαγωγή μιας παραμαθητικής διαδικασίας που επαναίμα στην απομόνωση DNA από σπυρίδι. Να παρακολουθήσετε το βίντεο με τίτλο «Πείραμα για απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα» και στη συνέχεια να εφαρμόσετε τις οδηγίες που σας δίνονται και να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν.

A) Όργανα και υλικά

1. Αποστειρωμένο βιολόγιο καιζόνι	8. 3 g ψιλοκομμένο σπυρίδι, υδατικό υρόφιλο
2. Κοπήριζο μανιόφι-Ιταλικών	9. 100 ml αποσταξιμένο νερό
3. Μεγάλο πλαστικό βάζο ή αλάκι	10. Φιάλις 10 ml, ελαστικό κώνιλοιο 20 και 100 ml
4. Υδατολύση	11. Γυάλινο δοκιμαστικό σπυρίδι
5. Τριμάνις πλέγι	12. Γυάλινο μείλιος ανάμιξις
6. Δύο σπυρίδι ζώσης 250 ml	13. 2-3 σπυρίδι διαλύση του πύζιμο
7. Φύτρο κοπήριζο	14. 2-3 σπυρίδι διαλύση του πύζιμο
8. 10 ml υδρο μανιόφι	15. 4 ml ποσάμινη σπυρίδι
	16. Αποψύδι

B) Εκτέλεση πειράματος

Βήμα 1: Να προσθέσετε σε ποτήρι ζώσης 100 ml κρύου αποσταξιμένου νερού.
 Να δοθείτε 3 g σπυρίδι και να το προσθέσετε στο ποτήρι ζώσης αναδύοντες με το δάκτυλο ή με το σπυρίδι.
 Να κλείσει το ποτήρι ζώσης με το καπάκι και να το προσθέσετε στο αλάκι.
 Να μείλει το μίγμα στον αποσταξιμένο και να το αμείλιονται σε 4 ml τριμάνις για 15 δευτερόλεπτα.

Σε η περίπτωση ότι κρημαίσει η διαδικασία αυτή για την απομόνωση του DNA.

Βήμα 2: Να φέρνεται το αμείλιοντα υλικό περύνοντας το από το καπάκι με το σπυρίδι με το φίλτρο και να αλλάζετε το δείγμα σε ποτήρι ζώσης.
 Να προσθέσετε 10 ml υδρο μανιόφι στο δείγμα αναδύοντες από με το μείλιος και πρύνοντας το με την Ιταλική φουσίδα.
 Στη συνέχεια να προσθέσετε το ποτήρι ζώσης με το δείγμα και το υδρο μανιόφι σε υδατολύση (80-90) για 15 λεπτά.

Δεδομένου ότι το πρώτο βήμα της Δραστηριότητας 2.7.3 αφορά στην απομόνωση του γενετικού υλικού από κύτταρα, οι μαθητές/τριες, στη Δραστηριότητα 2.7.4, καλούνται να εξασκηθούν στην απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα ακτινιδίου. Η παραμαθητική αυτή διαδικασία είναι αρκετά ενδιαφέρουσα και εύκολη. Σύμφωνα με το διαθέσιμο χρόνο που θα υπάρχει, αναμένεται όπως το πείραμα γίνει από τους ίδιους τους μαθητές/τριες, με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού στα βήματα εκείνα όπου υπάρχει ανάγκη (για παράδειγμα στη χρήση αποχυμωτή).

Στην περίπτωση που ο διαθέσιμος χρόνος είναι περιορισμένος, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει επίδειξη το πείραμα, αλλά οι μαθητές/τριες θα πρέπει να αναστοχάζονται για την όλη διαδικασία που ακολουθείται και να απαντούν κατάλληλα στα διάφορα ερωτήματα που υπάρχουν.

Στο γνωρίζετε ότι... υπάρχουν σημαντικές εξηγήσεις για το κάθε βήμα του πειράματος, και ο εκπαιδευτικός θα πρέπει με αναστο-

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ *Επιμέλεια: Αριστοτέλης Παναγιώτης*

Εάν η απαιτούμενη απόκριση είναι αρνητική, τότε για την απομόνωση του DNA, η γενετική ομαδα θα πρέπει να ακολουθήσει τις οδηγίες σχετικά των μεμβρανών στο κείμενο.

Βήμα 3: Να μεταβείτε στην επόμενη σελίδα του βιβλίου σας και να διαβάσετε τις οδηγίες σχετικά με το πώς να γράψετε τον κωδικό του DNA. Να προσέχετε 2-3 σημεία ενόσω σε κάθε σελίδα (παρατήρηση ή σημείωση) και να ακολουθήσετε τις οδηγίες.

Σε περίπτωση που απαιτείται η διαδικασία αυτή για την απομόνωση του DNA, η γενετική ομαδα θα πρέπει να ακολουθήσει τις οδηγίες σχετικά με το πώς να γράψετε τον κωδικό του DNA. Να προσέχετε 2-3 σημεία ενόσω σε κάθε σελίδα (παρατήρηση ή σημείωση) και να ακολουθήσετε τις οδηγίες.

Βήμα 4: Χρησιμοποιώντας τον κωδικό του DNA, να αναζητήσετε τον κωδικό του αμινοξέως που αντιστοιχεί στον κωδικό του DNA. Να προσέχετε 2-3 σημεία ενόσω σε κάθε σελίδα (παρατήρηση ή σημείωση) και να ακολουθήσετε τις οδηγίες.



Τι παρατηρείτε στην επόμενη σελίδα (παρατήρηση ή σημείωση):

Με γυάλινες ραβδίες, καθαρίστε ή αποστειρώστε μερικές από τα δοκίμια με DNA και να τα φυλάξετε σε ψυγείο με αλκοόλη.

Όσο μπορείτε θα ήταν το αποτέλεσμα του πειράματος να διατηρηθεί για μελλοντική χρήση.

183

χαστικές ερωτήσεις να στηρίξει τους μαθητές/τριες στην εμπέδωση και εμπέδωση της διαδικασίας που ακολουθείται.

Με την ολοκλήρωση των επιμέρους βημάτων του πειράματος, θα πρέπει να παρουσιαστούν στην ολομέλεια της τάξης, από τις ομάδες εργασίας, οι απαντήσεις των διαφόρων επιμέρους ερωτημάτων.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό κώδικα

Γνωρίζετε ότι...

Η κωδικοποίηση του DNA είναι η διαδικασία που μετατρέπει τον κωδικό του DNA σε κωδικό του αμινοξέως που αντιστοιχεί στον κωδικό του DNA.

Το κωδικό του DNA είναι η διαδικασία που μετατρέπει τον κωδικό του DNA σε κωδικό του αμινοξέως που αντιστοιχεί στον κωδικό του DNA.

Η κωδικοποίηση του DNA είναι η διαδικασία που μετατρέπει τον κωδικό του DNA σε κωδικό του αμινοξέως που αντιστοιχεί στον κωδικό του DNA.

Το κωδικό του DNA είναι η διαδικασία που μετατρέπει τον κωδικό του DNA σε κωδικό του αμινοξέως που αντιστοιχεί στον κωδικό του DNA.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.8: Ταυτοποιώντας το άγνωστο αλληλόμορφο

Στη δραστηριότητα αυτή θα μελετήσετε τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις γενετικές εξετάσεις που έκαναν οι γονείς και οι αδελφοί του αγνοούμενου. Θα προσπαθήσετε να ταυτοποιήσετε τον αγνοούμενο χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των γενετικών εξετάσεων.

1.8.1: Θα μελετήσετε τα γενετικά προφίλ 1, 2 και 3 που προέκυψαν από την ανάλυση αποτυπωμάτων DNA. Η ανάλυση των αποτυπωμάτων DNA γίνεται με τη βοήθεια της τεχνικής της ηλεκτροφόρησης και της ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

Αναλύοντας και στα τρία προφίλ θα παρατηρήσετε συγκεκριμένες θέσεις (π.χ. D3S1358, TH01, D10S11, κ.λπ.) που βρίσκονται σε διάφορα κρωμοσώματα. Θα πρέπει να δείτε, στη φωτογραφία, την κλίμακα που βρίσκεται στο δεξιό άκρο της εικόνας. Με κλίμακα ταυτοποιώντας τα γονίδια της κλίμακας (π.χ. D3S1358, TH01, D10S11, κ.λπ.) που βρίσκονται σε διάφορα κρωμοσώματα. Θα πρέπει να δείτε, στη φωτογραφία, την κλίμακα που βρίσκεται στο δεξιό άκρο της εικόνας. Με κλίμακα ταυτοποιώντας τα γονίδια της κλίμακας (π.χ. D3S1358, TH01, D10S11, κ.λπ.) που βρίσκονται σε διάφορα κρωμοσώματα.

184

Πριν προχωρήσουν οι μαθητές/τριες στη Δραστηριότητα 2.8, θα πρέπει να γίνει ξανά, σε συντομία, αναφορά στην όλη διαδικασία που ακολουθείται στο INΓΚ για την ταυτοποίηση των αγνοουμένων. Η επανάληψη αυτή θα βοηθήσει ώστε οι μαθητές/τριες να μπορέσουν να κάνουν τις απαραίτητες συνδέσεις μεταξύ θεωρίας και δεδομένων και να κατανοήσουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις γενετικές εξετάσεις που έκαναν οι γενετιστές για να εξακριβώσουν την τύχη του αγνοούμενου Ανδρέα.

2

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ Αρχαία Ανατομία

Γενετικό Προφίλ (πυρηνικό DNA) - Γονέων και Σκελετικού Δείγματος

Μητέρα (κω Γαργαλά)

Πατέρας (κω Αναστάσιος)

Σκελετικό δείγμα (αγνωσμένο)

ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ 1

Ειδικότερα, στη Δραστηριότητα 2.8.1, οι μαθητές/τριες θα πρέπει να παρατηρήσουν προσεκτικά τα διάφορα γενετικά προφίλ που τους δίνονται και να τα συγκρίνουν. Στόχος είναι να μπορέσουν να συμπεράνουν κατά πόσο υπάρχει συγγένεια μεταξύ των ατόμων της οικογένειας του κω Αναστάσιος και του άγνωστου σκελετικού δείγματος Α (δείγμα που αναμένεται να ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα).

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ Αρχαία Ανατομία

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

Ανδρικό χρωμοσόμο Υ - Συγγενών Αγνοούμενου και Σκελετικού Δείγματος

Πατέρας (κω Αναστάσιος)

Αιγιός

Σκελετικό δείγμα (αγνωσμένο)

ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ 2

Να μελετήσετε και να συγκρίνετε τα δεδομένα που αποτυπώνονται στο πιο πάνω γενετικό προφίλ 1 και 2. Υποθέτουμε ότι με κάποια τεχνολογία απομονώσαμε τα γονίδια της αλυσίδας του κω Αναστάσιος και του κω Αλέξη που χρησιμοποιήσαμε και στο άγνωστο σκελετικό δείγμα Α. Στη συνέχεια να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας, είναι σημαντικό το μήκος των γονιδίων που απομόνωθηκαν στα άτομα της οικογένειάς του κω Αναστάσιος όσο και εφόσον των γονιδίων που απομόνωθηκαν στο βιολογικό δείγμα και πάλι να ελέγξετε από το σύστημα αναζήτησης το δείγμα Α, καθώς και το συμπέρασμα που μακρύνει το κείμενο στον παρακάτω κενό χώρο να ελέγξετε τις πιθανές συγγενικές σχέσεις των ατόμων της οικογένειάς του κω Αναστάσιος και του άγνωστου σκελετικού δείγματος Α.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ Αρχαία Ανατομία

Παρατηρήσεις:

Συμπέρασμα:

Το μεγαλύτερο εύρος το γενετικό προφίλ που μετακινείται DNA της κω Γαργαλά και του άγνωστου σκελετικού δείγματος Α, σε σχέση με το δείγμα αναφοράς ANDREAS, υποδεικνύει τον αλληλοεικό των ατόμων βίαια στη φύση που σημειώνεται με κόκκινο εμβλημα.

Μιτοχονδριακό Γενετικό Υλικό (mtDNA)

Ακολουθείστε από τον αριθμό 101214 ως 102347.

Παρατηρήσεις, διαγράψτε τα κωδόνια της ακολουθίας βιολογικού δείγματος ANDREAS εφόσον υπάρχουν τις αλληλίες 101234 και 102347.

101214
102347
101234
102347
101234

ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ 3

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

Λερωτήριος

Συμπλήρωμα

Γνωρίζετε ότι...
Κατά την εφαρμογή της κλωνοποίησης

• Ο άνδρας κληρονομεί δύο αντίθετα χρωμοσώματα, ένα από πατέρα το χρωμοσώμα Y και ένα μητέρα το χρωμοσώμα X κι ακριβώς 50% το κάθε γένος.

Μια νέα γενιά Διότι Αποκρίνονται

Γνωρίζετε ότι...

- Η γυνίκα κληρονομεί κάποιο χρωμόσωμα X.
- Το σπέρμα κληρονομεί, ανταλλάσσοντας, το Y χρωμόσωμα από τον πατέρα και το X από τη μητέρα του.
- Το σπέρμα κληρονομεί ένα X χρωμόσωμα από τον πατέρα και ένα X χρωμόσωμα από τη μητέρα.
- Πατέρας και μητέρα (βασικοί οργανισμοί κληρονομούν ένα αντίθετο, αλλά συμπληρωματικό και αμοιβαίο κληροσώμα), ένα χρωμόσωμα από κάθε ζευγάρι και παράγουν χρωμοσώματά τους, διαίρεσης κάθε πο- λυ, όπου ή σπέρμα κληρονομεί γένος και από τους δύο γονείς (βλ. ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ 1).
- Ο άνδρας κληρονομεί από πατέρα το αντίθετο και τη φυλετικό χρωμόσωμα Y και σπέρματά του τα σπέρματά του είναι στο Y χρωμοσώματός τους το ένα γένος, είναι σπέρμα γένος και από τον πατέρα τους (βλ. ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ 2).
- Η μητέρα κληρονομεί, όπως τον πατέρα, τα δύο τα αντίθετα χρωμόσωμα, τα δύο της μεταλλάσσονται και παράγουν τα δύο της μεταλλάσσονται γένος από γένος (βλ. ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ 3). Στο μεταλλάσσονται του συμπληρωματικού χρωμοσώματος ενός του σπέρμα από τη μητέρα.

Το γενετικό προφίλ, από πληροφορίες από τις γενετικές εξετάσεις και αποτελεί τους γενετικούς κωδικούς, τον ομόλογο φυλετικό χρωμοσώματος Y και τον ομοσπληρωματικό χρωμοσώμα ενός του σπέρμα του χρωμοσώματος X, αποτελούμενο από αντίθετα κληρονομικά ζεύγη χρωμοσώμα έτσι ώστε να μπορούν να συγκριθούν με γενετικό προφίλ ενός του πατέρα από τις γενετικές εξετάσεις είναι του ομοσπληρωματικού ζεύγους.

2.8.2. Με βάση τα δύο άνω μέρη μάθατε για το γενετικό υλικό και τη κλωνοποίηση του στην παλαιότητα του κ. Αλλά να μελετήσετε έναν το γενετικό υλικό της οικογένειάς του και να συμπληρώσετε θάρη από κάθε άκρο το αντίστοιχο ζεύγος. Το σύνολο που σας δίνεται με πληροφορίες οικογένειάς τους: **Αλέξης, Ασημένια, Αελίος, Γαρυπί, Ελένη, Σωτή, Μαρίνα και Έλενα.** Στο σύνολο να αναζητήσετε από τις πληροφορίες που αναφέρονται στο συμπληρωματικό στο οποίο έχετε καταλάβει μετά από μελέτη των γενετικών προφίλ 1, 2 και 3 που προσέλασαν από την πληροφορία της μεθόδου αποτίμησης των DNA σε συγγενείς από διάφορα οι γυναικείες πληροφορίες και 1074.



Το Γνωρίζετε ότι... προσφέρει πληροφορίες, οι οποίες στοχεύουν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τα διάφορα γενετικά προφίλ της Δραστηριότητας 2.8.1.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

**Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό**

2.8.3. Να εγγραφείτε γιατί η διαπίστωση ότι το οικιακό δείγμα Α παρουσιάζει δύο κλαδοποιημένα θέσι, δύο γονίδια, τα οποία είναι παραμορφωμένα με αυτά που παρατηρούσαί στους δύο γονείς (για τον ίδιο κλαδοποιημένο θέσι) - ένα στον ένα γονέα (στο Αυστράλο) και ένα στον άλλο γονέα (στο Γερμανό), πείθει τους επιστήμονες ότι το οικιακό δείγμα Α ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα.

2.8.4. Να εγγραφείτε γιατί η διαπίστωση ότι το οικιακό δείγμα Α παρουσιάζει μόνο ανδρικό κλων μοσοποιημένο Υ παρουσιάζεται με αυτά που και Αυστράλο και του και Αλέξη πείθει τους επιστήμονες ότι το οικιακό δείγμα Α ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα.

2.8.5. Να εγγραφείτε γιατί η διαπίστωση ότι το οικιακό δείγμα Α παρουσιάζει μόνο μιτοχονδριακό DNA παρουσιάζεται με αυτά της κείρας Γερμανός και του και Αλέξη πείθει τους επιστήμονες ότι το οικιακό δείγμα Α ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα.

2.8.6. Με βάση τις γενετικές εξετάσεις (μέθοδος αποτυπωμάτων DNA) και τα αποτελέσματα που έκαναν πρόωγο από την μητέρα και την πατρική κληρονομία των γονεϊκών τριωβή 1, 2 και 3 στις χρησιμοποιούμενες δραστηριότητες 1.16.1.6, οι Βιολόγοι Γενετικής του Εργαστηρίου Γενετικής Διαγνωστικής του ΙΝΣΤΙΤΟΥ ΚΑΤΑΛΟΓΩΝ, και με τη βοήθεια των ειδικών τους προαφάρα, στο πιο κάτω συμπληρώματα. Να μελετήσετε τα συμπληρώματα αυτά και να απαντήσετε στις αυτές που σας βοηθήσουν να προσμερίσετε στη σωστή τους τάξη τις πιο πάνω πληροφορίες σχετικά με τον αγνοούμενο Ανδρέα. Τα θέματα αυτά θα τα παραδώσετε στην ανακάλυψη του αγνοούμενου Ανδρέα, μέσω του κείρου Αλέξη.

Στις δραστηριότητες 2.8.2 μέχρι 2.8.6, οι μαθητές/τριες καλούνται να συμπληρώσουν το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας του κ. Αλέξη και με βάση τα συμπεράσματα της Δραστηριότητας 2.8.1 να απαντήσουν σε διάφορα ερωτήματα που επιτρέπουν στην καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων των γενετικών εξετάσεων που έκαναν οι γενετιστές στη προσπάθεια για διακρίβωση της τύχης του αγνοούμενου μαθητή Ανδρέα.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενικό Λύκειο Αρχαία και Νέα

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...

Αναζητώντας γενετικά εξετάσεις αποτυπωμάτων DNA και κληρονομία και εξάρτηση και εξάρτηση από αυτά που εφαρμόζονται για τον αγνοούμενο Ανδρέα με αυτά που Σωφία και οι άλλοι που είναι οι μαθητές/τριες.

Με βάση τα γενετικά εξετάσεις (μέθοδος αποτυπωμάτων DNA) και τα αποτελέσματα που έκαναν πρόωγο από την μητέρα και την πατρική κληρονομία των γονεϊκών τριωβή 1, 2 και 3 στις χρησιμοποιούμενες δραστηριότητες 1.16.1.6, οι Βιολόγοι Γενετικής του Εργαστηρίου Γενετικής Διαγνωστικής του ΙΝΣΤΙΤΟΥ ΚΑΤΑΛΟΓΩΝ, και με τη βοήθεια των ειδικών τους προαφάρα, στο πιο κάτω συμπληρώματα. Να μελετήσετε τα συμπληρώματα αυτά και να απαντήσετε στις αυτές που σας βοηθήσουν να προσμερίσετε στη σωστή τους τάξη τις πιο πάνω πληροφορίες σχετικά με τον αγνοούμενο Ανδρέα. Τα θέματα αυτά θα τα παραδώσετε στην ανακάλυψη του αγνοούμενου Ανδρέα, μέσω του κείρου Αλέξη.

1. Να εγγραφείτε γιατί η διαπίστωση ότι το οικιακό δείγμα Α παρουσιάζει δύο κλαδοποιημένα θέσι, δύο γονίδια, τα οποία είναι παραμορφωμένα με αυτά που παρατηρούσαί στους δύο γονείς (για τον ίδιο κλαδοποιημένο θέσι) - ένα στον ένα γονέα (στο Αυστράλο) και ένα στον άλλο γονέα (στο Γερμανό), πείθει τους επιστήμονες ότι το οικιακό δείγμα Α ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα. (16 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ)
2. Να εγγραφείτε γιατί η διαπίστωση ότι το οικιακό δείγμα Α παρουσιάζει μόνο ανδρικό κλων μοσοποιημένο Υ παρουσιάζεται με αυτά που και Αυστράλο και του και Αλέξη πείθει τους επιστήμονες ότι το οικιακό δείγμα Α ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα. (16 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ)
3. Να εγγραφείτε γιατί η διαπίστωση ότι το οικιακό δείγμα Α παρουσιάζει μόνο μιτοχονδριακό DNA παρουσιάζεται με αυτά της κείρας Γερμανός και του και Αλέξη πείθει τους επιστήμονες ότι το οικιακό δείγμα Α ανήκει στον αγνοούμενο Ανδρέα. (16 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ)
4. Με βάση τις γενετικές εξετάσεις (μέθοδος αποτυπωμάτων DNA) και τα αποτελέσματα που έκαναν πρόωγο από την μητέρα και την πατρική κληρονομία των γονεϊκών τριωβή 1, 2 και 3 στις χρησιμοποιούμενες δραστηριότητες 1.16.1.6, οι Βιολόγοι Γενετικής του Εργαστηρίου Γενετικής Διαγνωστικής του ΙΝΣΤΙΤΟΥ ΚΑΤΑΛΟΓΩΝ, και με τη βοήθεια των ειδικών τους προαφάρα, στο πιο κάτω συμπληρώματα. Να μελετήσετε τα συμπληρώματα αυτά και να απαντήσετε στις αυτές που σας βοηθήσουν να προσμερίσετε στη σωστή τους τάξη τις πιο πάνω πληροφορίες σχετικά με τον αγνοούμενο Ανδρέα. Τα θέματα αυτά θα τα παραδώσετε στην ανακάλυψη του αγνοούμενου Ανδρέα, μέσω του κείρου Αλέξη. (16 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΒΛΗΤΕΣ)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.8. ...

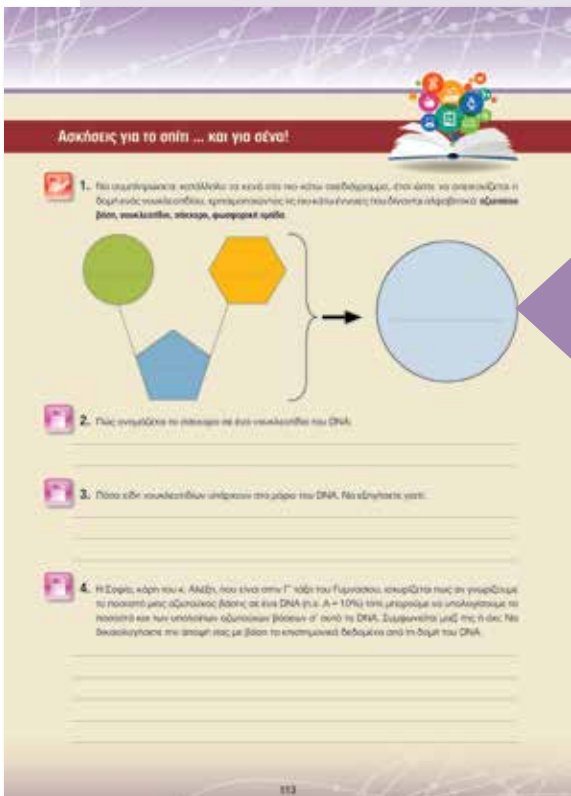
Με βάση τα αποτελέσματα των γενετικών εξετάσεων της μητέρας και πατέρα του αγνοούμενου Ανδρέα, και άλλα βιολογικά δεδομένα σχετικά με τον αγνοούμενο Ανδρέα, να συμπληρώσετε το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο που αφορούν τους γονείς του αγνοούμενου Ανδρέα. Να μελετήσετε τα συμπληρώματα αυτά και να απαντήσετε στις αυτές που σας βοηθήσουν να προσμερίσετε στη σωστή τους τάξη τις πιο πάνω πληροφορίες σχετικά με τον αγνοούμενο Ανδρέα. Τα θέματα αυτά θα τα παραδώσετε στην ανακάλυψη του αγνοούμενου Ανδρέα, μέσω του κείρου Αλέξη.

Στη Δραστηριότητα 1.14, οι μαθητές/τριες καλούνται να γράψουν μια έκθεση για την οικογένεια του αγνοούμενου Ανδρέα, ενημερώνοντάς τη για την τύχη του.



Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι οι μαθητές/τριες να μπορέσουν να επικοινωνήσουν με επιστημονικό τρόπο τα αποτελέσματα των γενετικών εξετάσεων που έγιναν από τους ειδικούς γενετιστές, με στόχο την εξακρίβωση της τύχης του αγνοούμενου μαθητή Ανδρέα.

Σε αυτή την έκθεση, πέραν από τη επιστημονική τεκμηρίωση, αναμένεται να υπάρχει και το ανάλογο ύφος και ανάλογη διατύπωση, δεδομένης της ευαισθησίας που χαρακτηρίζει το όλο ζήτημα.



Στο τέλος της ενότητας αυτής υπάρχει μια σειρά από ασκήσεις για το σπίτι, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στον μαθητή να κάνει επανάληψη και να εμβαθύνει σε θέματα που αφορούν στη δομή, την αντιγραφή και μεταγραφή του DNA, καθώς και στη μετάφραση του mRNA. Υπάρχουν επίσης ασκήσεις που στοχεύουν στην ανάπτυξη συλλογιστικών δεξιοτήτων, αλλά και κατανόησης της φύσης της επιστήμης.

Ο/Η εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα επιλογής ασκήσεων για το σπίτι, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών/τριών του/της.



2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

5. Τις βάσεις τα κώδικα τα κωδικοποιούν την αλληλία απόδοσης της πιο κάτω προκύπτει:

- Η γενετική πληροφορία στο κώδικα των οργανισμών βρίσκεται αποκλειστικά:
 - DNA
 - mRNA
 - tRNA
 - rRNA
- Στις δομές ενός RNA θα συμμετέχουν:
 - αμινοξ. δευτερο υδρογονίου
 - θιαμίνη
 - νικωτίνη
 - φωσφορική ομάδα
- Κάθε νουκλεοτίδιο σε μέγεθος RNA μπορεί να:
 - έχει ένα υδροξύλιο, είτε γλυκόζη, είτε κωσάννη, είτε θιαμίνη για κωδικοποιήσει βάση
 - έχει δευτεροφώσφο στο σκελετό
 - συνδέεται με αμινοξ. δευτεροξ. με άλλων νουκλεοτίδια του μήκους
 - κωδικοποιεί ένα ή περισσότερα αμινοξ.
- Η μεταφορά ενός γονιδίου του DNA μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μέρους:
 - mRNA
 - tRNA
 - rRNA
 - κωδίκου DNA το προηγούμενο
- Αν είναι γρήγοτη η σύνθεση ενός μέρους mRNA τότε μπορεί να προδικαστικά και:
 - την ταχύτητα σύνθεσης του μήκους του DNA
 - την αλληλία του DNA που κωδικοποιούνται από κωδικούς για να φτιαχτεί το mRNA
 - το γονίδιο του DNA
 - κωδικούς DNA το προηγούμενο
- Ποι από τις πιο κάτω προτάσεις είναι αληθινές είναι αληθινές και ποιες είναι ψευδείς:
 - Αποκρίνεται σωστά
 - Εξαρτάται από τη μεταφορά του DNA
 - Ευθύνεται η κληρονομική μας πληροφορία
 - κωδικοποιεί ένα ή περισσότερα αμινοξ.

6. Για σωματίδια, ποιος από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή και ποιες είναι ψευδείς: Για τις σωστές να κωδικοποιούνται τα γράμματα Σ, ε και για τις ψευδείς να γράμματα Α. Στη συνέχεια να δικαιολογήσετε τη σωστή σας της προς τριετίας που ακολουθεί:

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

6. Η Σελή είναι ένα κωδικοποιημένο είναι των νουκλεοτίδια αζιό.

7. Χωρίς ριβόσώματα δεν δημιουργούνται πρωτεΐνες και το σκελετό.

8. Το νουκλεοτίδιο είναι απαραίτητο για τη δημιουργία των πρωτεϊνών και το σκελετό.

9. Ένα μολύβι και ένα κωδικό κώδικα στο σώμα σας έχουν το ίδιο DNA αλλά όχι τη ίδια αλληλία πρωτεΐνης.

10. Στην αναγωγή του κωδικού Ανοστή, ο για τους αγνοούμενους Ανοστής και Ανοστής, είναι το ίδιο 7 τριεπίκοι με τον κωδικό που και το ίδιο γονο-κωδικό DNA με τη μεταρ τους.

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

7. Στην αλληλία κώδικα σας δίνονται οι αζιόκοι βάσεις των νουκλεοτίδων ενός τμήματος mRNA με υπογραμμισμένο το κώδικα:

8. Να κωδικοποιούνται, με βάση τη συμπληρωματικότητα των αζιόκοι βάσεων, κατάλληλα το κώδικα από τα διυπολογιστεί:

- Το τμήμα της μεταγραφόμενης αλληλίας του DNA γονιδίου
- Το τμήμα της μεταγραφόμενης αλληλίας του DNA

9. Τα αλληλοεικόπι των βάσεων στο mRNA και αντιγράφουν το κωδικοποι κώδικα στο mRNA και μεταφέρουν το κωδικοποι αμινοξ. **αμτ, αμτ και αμτ** στο ριβόσώμα για τη δημιουργία της πρωτεΐνης αλληλίας **αμτ-αμτ-αμτ**.

10. DNA (με μεταγραφόμενη αλληλία) 3'-----5'

11. DNA (με μεταγραφόμενη αλληλία) 3'-----5'

12. mRNA (κώδικας) 5' A U G C C C G C A A C C 3'

13. tRNA (αντικωδικός) 3'-----5'

14. Η μεγαλύτερη κληρ του κω Ανοστή, η Σελή, που βρίσκεται στην Γ Λυκείου, μας είπε ότι το μεταφραστικό κωδικοποι κώδικα των διυπολογιστεί (Γενετικός κώδικας) που βρίσκεται στο βιβλίο Βιολογίας της, να βρούμε ποιο είναι το αμινοξ. που κωδικοποιείται από **αμτ-αμτ-αμτ**. Για βοήθεια!

15. Να αναφέρετε τρεις γρήγοτες πρωτεΐνες που συνεισφέρουν στο μέγεθος ριβόσώματος Βιολογίας κώδικα και τον βιολογικό τους ρόλο (βιολογία).

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

8. Ο αμινοξ. κωδικός είναι ένας βραχίονας DNA κωδικός κωδικός που κωδικοποιείται και κωδικοποιείται. Ποιος θα μπορούσε να τον είναι αμινοξ.

Να πρωτεΐνη, με βάση κωδικοποι κώδικα που συνεισφέρει με το DNA, το πώς μπορεί να βρεθεί το κωδικοποι. Να γράψετε από τα βιβλία που θα πρέπει να ακολουθήσετε και να δώσετε τις αναγκαίες επεξηγήσεις.

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

9. Ζήστε, η γενική των οργανισμών DNA αποτελεί σωδήν ρουτίνα για τον ελεγχολόγο. Δι-φορά ειδική επεξεργασία κομμάτια από σπέρμα γαμή κών στο θέμα αυτό. Να αναζητείτε σε κομμάτια της σπείρα βελόνες και να συλλέξετε δεδομένα που να υποστηρίξουν ότι οι επεξεργασίες. Στη συνέχεια να δημιουργήσετε δύο ομάδες και να πραγματοποιήσετε με σύστημα επεξεργασίας. Η μια ομάδα να ελεγχθεί η χρήση της γενικής οργανισμών DNA στην ελεγχολόγο και η άλλη αντίθετα.

118

10. Το γένος *Pala joratica*, είναι το φυτό με τη μεγαλύτερη μέγιστη γενετική του ένα βελόνε. Δοθέντε 40 χρωμοσώματα με 100 διαφορετικά ζεύγη βελόνε (20 φορές περισσότερο από ότι το ανθρώπινο γενετικό). Να αναζητείτε τη σχέση μεταξύ μεγέθου γενετικής και πολυ-πλοπλοπία ενός οργανισμού.

10 Pala joratica (Pala joratica)



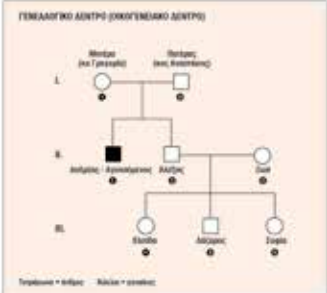
119

2 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

11. Να δοθείτε να παραστήτε επιμελημένο άρθρο που παρουσιάζει πληροφορίες για Γενετική Κώ-δικο (HFG) και να αναζητείτε στα ερωτήματα που ακολουθούν.

Γενετικό Υλικό και Διατήρηση Διατήρησης Αποφασιστικής

«Οι βελόνες/γενετικές του HFG, στη παρουσία τους να διατηρήσουν την ίδια και αγνοα-μένη παρουσία της κληρονομίας, τριτοβάθμια του 1974, ειδικά αποσκοπούσαν να γενετικό υλικό της οικογένειας του κώδε αγνοαμένου. Για παράδειγμα, στο να είναι σίγουρα φάκελο το γενετικό υλικό της αγνοαμένου Αιθίοπας.»



Στη συνέχεια, βελόνες/γενετικές του HFG παύσαν βελόνες/γενετικές από τους αγνοα-μένους και αναζητείται για να συλλέξουν γενετικό υλικό. Το γενετικό υλικό μπορεί να βοηθήσει στην παρουσίαση των αγνοαμένων. Παράδειγμα, το Εργαστήριο βελόνες του HFG, είναι βελόνες από τους αγνοαμένους των αγνοαμένων. Για παράδειγμα, οι βελόνες/γενετικές, πραγματοποιούνται με τη χρήση ειδικού σπέρματος ή με τη βοήθεια του σπέρματος λαμβάνονται κάποια από τα ερωτήματα της επεξεργασίας κομμάτια. Για παράδειγμα, στην παρουσίαση για παρουσίαση του αγνοαμένου Αιθίοπας, οι βελόνες/γενετικές του HFG ήταν βελόνες/γενετικές από την κω Γενετική, που κωδικοποιείται και τον κω Αιθίοπας.

120

Ερώτημα 1
Το γενετικό υλικό μιας γενετικής είναι η διαφορετική παρουσία των βελόνων γενετικής για πολλές γενετικές. Να αναζητείτε (2) από πληροφορίες που μπορεί να βοηθήσει Γενετική να συλλέξει από ένα γενετικό υλικό μιας γενετικής.

Α. Β. Γ.

Ερώτημα 2
Να δοθείτε να το κώδε κωμμάτια και να βελόνε, ένα σε αυτό το θέμα βελόνες και μπορεί να αναζητείται με βελόνες/γενετικές βελόνες. Να αναζητείτε την απάντησή σας.

Α.Α	Ερώτηση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απάντηση
1.	Η χρήση κομμάτια από το σπέρμα της κληρονομίας, κωμμάτια από κωμμάτια της κληρονομίας DNA.		
2.	Όλα τα γενετικά υλικά είναι ίσως ίσως με δια γενετικό υλικό.		
3.	Όλα οι γενετικές της κληρονομίας γενετικές του HFG κωμμάτια από τον σπέρμα τους.		

Ερώτημα 3
Να αναζητείτε το να κώδε κωμμάτια, σπέρματος ή από πληροφορίες να τις να κώδε πληροφορίες.

Α.Α	Ερώτηση	Πολύ συχνά	Μεταξύ	Πολύ σπάνια	Δεν υπάρχουν πληροφορίες
1.	Να αναζητείτε κωμμάτια κωμμάτια με τη βελόνες/γενετικές Αιθίοπας/γενετικές.				
2.	Να αναζητείτε κωμμάτια τη βελόνες/γενετικές και κωμμάτια για να αναζητείται βελόνες.				
3.	Να βελόνε από κώδε κωμμάτια να πραγματοποιηθεί η βελόνες/γενετικές DNA.				

121

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

12. Μελετήστε τις πιο κάτω πληροφορίες για τη Μέθοδο «Αποτύπωση DNA» και να απαντήσετε στα ερωτήματα.

Η αποτυπώσιμη μέθοδος «Αποτύπωση DNA» είναι μια σύγχρονη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εξερεύνηση της ταυτότητας ατομικών προσώπων, για την εξερεύνηση της ταυτότητας πτωμάτων σε περιπτώσεις που αυτά είναι παρεμφερή από πυρκαγιές, αεροπορικά δυστυχήματα, σεισμούς, κ.λπ.

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται σε κάποιες βασικές αρχές της γενετικής που ανήρουν. Τέτοιες αρχές είναι:

1. Στο ανθρώπινο σώμα, τα περισσότερα κύτταρα περιέχουν πυρήνια μέσα στον οποίο εντοίζονται το πατρικό γενετικό υλικό. Το πατρικό γενετικό υλικό οργανώνεται σε 46 χρωμοσώματα από τα οποία τα 23 κληρονομούνται από τον πατέρα και τα 23 από τη μητέρα.
2. Μέχρι σε κάθε κυτταρικό που ανθρώπινο σώματος, εκτός του γαμετικού γενετικού υλικού, υπάρχει ένα τετραπλότυπο γαμετικό υλικό στα μιτοχόνδρια του κάθε κυττάρου.
3. Το μιτοχονδριακό γενετικό υλικό κληρονομείται από τη μητέρα σε όλα τα παιδιά της, ανεξάρτητα εάν είναι αγόρια ή κορίτσια.
4. Στους ανθρώπους υπάρχει στην πέμπτη ανθρώπινη χρωμοσώματη X, το οποίο κληρονομείται από τον πατέρα σε όλα τα παιδιά που του είναι αγόρια.
5. Το γενετικό υλικό του κάθε ανθρώπου, εκτός από το μιτοχονδριακό υλικό, είναι διαφορετικό.
6. Τμήματα που γενετικού υλικού μπορούν να αναπαραχθούν σε εκατομμύρια αντίγραφο με την τεχνική της αλυσίδας αντίδοσης πολυμεράσης (PCR).

A. Ο Ανδρέας, ένας μαθητής της Γ' Γυμνασίου, διάβασε στα παλαιά εφημερίδα τις παρακάτω πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία ενός βολώνου προτύπου που αναπτύχθηκε και η αποτύπωση της ταυτότητας του. Ο Ανδρέας υποστήριξε ότι οι αρχές αυτές θα χρησιμοποιούσαν τη μέθοδο «Αποτύπωση DNA» για την εξερεύνηση της ταυτότητας του τραγωδίας.

Η λαϊνή διατύπωση με τη συμπλήρωση που Ανδρέας και αποτύπωση ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα τεχνικά του προτύπου που αναπτύχθηκε με τη μέθοδο «Αποτύπωση DNA». Δείτε αυτή τη μέθοδο, επεξεργαστείτε την εξερεύνηση της ταυτότητας ενός σώματος.

Να γράψετε δύο ερωτηματικά παραγράφοι επεξεργαστείτε που να υποστηρίζουν τη θέση του Ανδρέα.

B. Η λαϊνή υποστήριξη όπως σε η μέθοδο «Αποτύπωση DNA» χρησιμοποιείται επίσης για τη διερεύνηση εγκλημάτων. Συγκεκριμένα, η λαϊνή εξέταση στην Ανδρέα ότι στα διερευνητικά εγκλήματα το DNA του ύποπτου συγκρίνεται με το DNA που απομονώνεται από βιολογικό υλικό, όπως κλώβι-όμοιες, κηλίδα σπέρματος, επιδερμικές τρίχες, το οποίο μπορεί να αποτύπωση στην κόρη του εγκλήματος.

Να γράψετε δύο ερωτηματικά παραγράφοι επεξεργαστείτε που να υποστηρίζουν τη θέση της λαϊνής.

13. Να αξιολογήσετε το εικονικό εργαστήριο που σας δίνεται και να εκτελέσετε ένα εικονικό πείραμα απομόνωσης DNA από ανθρώπινα κύτταρα <http://www.genetics.uakr.edu/education/lab/uklab.htm>. Στη συνέχεια να γράψετε με σειρά τα βήματα που ακολουθήσατε για να απομονώσετε να πάρете DNA.

Βήματα απομόνωσης DNA από ανθρώπινα κύτταρα

- 1.
- 2.
- 3.

Στην άσκηση 13, δίνεται μια ιστοσελίδα, η οποία επιτρέπει στους μαθητές/τριες να αξιοποιήσουν ένα εικονικό εργαστήριο για να εκτελέσουν ένα εικονικό πείραμα απομόνωσης DNA από ανθρώπινα κύτταρα. Θα ήταν χρήσιμο όπως οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνουν τους μαθητές/τριες να εκτελέσουν το εικονικό αυτό πείραμα, ούτως ώστε να αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα για τη διαδικασία απομόνωσης DNA από τα ανθρώπινα κύτταρα και να αντιληφθούν ακριβώς το που βρίσκεται το DNA, τη δομή τους και το πώς η τεχνολογία έχει συνεισφέρει στην μελέτη του.

ΒΙΒΛΙΑ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΕΙΣΤΕ ΑΓΝΩΣΤΟΙ

14. Τι είναι ένα παικνίδι ρόλων και αφορά στο γενετικό υλικό. Στο βιβλίο ένα σενάριο στο οποίο μπορεί να εμπλεκαστεί διάφοροι ρόλοι. Η κάθε ομάδα θα πρέπει να αναλάβει ένα ρόλο, λαμβάνοντας με από τις παραπάνω κάρτες που περιγράφει τα πρόβλημα και τις ασθένειες - απόψεις των προκείμενων χαρακτήρων που ρόλους και υποδύονται. Θα πρέπει να αναρρώσει τις απόψεις που αναγράφονται στην κάρτα που ρόλο (π.χ. γαμπρός, αστυνομικός, πατέρι κ.α.) που υποδύει στη και ότι το πιθανό διακριτικό δικό σας σενάριο-σενάριο.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Μάρτυρας Βιβλίου: (2005), που είναι το Παικνίδι Γενετικής: 18-20 Ιανουαρίου 2005

Το σενάριο
 Ένας απόδουλης οι με Απομνημονεύματα Αναζήτησης ενημερώνεται ότι πρέπει να είναι ένα γενετικό κληρονομή για να διαπιστωθεί αν διαθέτει γαμπρό και επαρκή για κληρονομική ασθένεια. Ο πατέρας διαπιστώνει ότι το παιδί θα είναι θηλυκό και επίσης θεωρεί ότι ένα τέτοιο έλεγχο οδηγεί σε διάφορες μετρώ) των αποδύσεων της Σουλής. Έκτα πρέπει να υποστεί τον έλεγχο. Η Σουλή απομνημονεύματα υποστηρίζει ότι έτσι το δικαίωμα να επιλέξει τους, μαθησιακά υπαρκτούς της, ώστε να αποφευχθούν αβουλολογίες αεροπορία κληρονομικές συμπεριφορές και την ασθένεια. Ο υπηρέτης αστυνομικός διαμαρτυρείται ότι έτσι το δικαίωμα να μη διαθέτει το γενετικό έλεγχο να είναι μίσους στην Αναζήτηση. Το δικαστήριο πρέπει να αποφασίσει και να απολογηθεί την απόφαση του.

Ο ρόλος και οι κάρτες τους
ΠΑΤΕΡΑΣ
 Έτσι κληρονομή για τις διακριτικές κληρονομικές κληρονομικές και συμπεριφορές. Η φύση σας είναι ότι ο γενετικός έλεγχος θα διαθέσει τους γαμπρούς οι παρόμοια χρήση και παρή δόξαση καθώς και καλύτερη σερβική παρήδωξη.

Μάρτυρας από τις απόψεις τους:

- Είναι σπουδαίο να πληροφορηθείτε οι ασθενείς για τις θεωρίες των διαθέσιμων για λόγους ασθένειας.
- Ειδικότερα για την ασθένεια και εθιστική κάθε έλεγχο.
- Είναι πιθανό ότι οι γενετικοί έλεγχοι δεν μπορούν να δώσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα για ένα πρόσωπο και δεν μπορούν επίσης να προβλέψουν την συμπεριφορά του.

ΥΠΗΡΕΤΗΣ ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ
 Ειδικότερα πληροφορία για τα παραπάνω αστυνομικές βίος και τη χρήση υπηρέτησης κληρονομικών. Έτσι οι ασθενείς πληροφορηθούν πληροφορίες σχετικά με κληρονομική συμπεριφορά και τη χρήση επιλογών πληροφορημένη μέτρα.

Μάρτυρας από τις απόψεις τους:

- Θεωρείτε ότι είναι γρήγορο λίγο για να καταλάβετε ή να αποφασίσει ή αστυνομική διαμαρτυρία.
- Είναι για σας, οι ασθένειες και κληρονομικές ασθένειες είναι διαφορετικές γενετικές πληροφορίες συμπεριφοράς αστυνομικών, συμπεριλαμβανομένης της αστυνομικής κληρονομίας της.

125

Στην άσκηση 14, δίνεται ένα παικνίδι ρόλων που αφορά στη χρήση του γενετικού προφίλ των ανθρώπων για πρόβλεψη επιθετικής συμπεριφοράς. Αποτελεί ένα κοινωνικο-επιστημονικό ζήτημα, για το οποίο οι μαθητές/τριες καλούνται να αναλάβουν ρόλους και να επιχειρηματολογήσουν.

ΒΙΒΛΙΑ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΕΙΣΤΕ ΑΓΝΩΣΤΟΙ

2 **Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας ...**
Εισαγωγή στο Γενετικό υλικό

- Γενικά θα θέλαμε να ενημερώσει περιπτώσεις ασθένειας και θα ενημερωσάμε να δώμε να θα αναζητήσουμε κληρονομία που θα τους υπολογιστούμε.

ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ
 Στη περίπτωση σας ως αστυνομικός αντιμετωπίζετε τη φωνή των κληρονομικών υπολόγων που υπολογίζουν ότι στο κληρονομικό τους περιβάλλον θα μπορούσε να γενετικό πληροφορία να κληρονομική ασθένεια τους.

- Θεωρείτε ότι είναι το δικαίωμα να μην υποβληθείτε σε γενετικό έλεγχο και το δικαίωμα να μην αποκλείσει από πληροφορίες που αφορά στο γενετικό υλικό σας.
- Είναι απαραίτητος και η πληροφορημένη από τον γενετικό έλεγχο.
- Να δείξετε ότι οι γενετικοί έλεγχοι δεν μπορούν να τους πείσει για έναν άνθρωπο.

ΕΠΗΡΕΑΣΗ
 Οι κληρονομίες είναι υπό τον γενετικό έλεγχο που μπορεί να σας δώσει πληροφορίες για την ταχύτητα και κληρονομική γενετική των υπολόγων τους.

- Είναι υπό τον γενετικό έλεγχο που μπορούν να προβλέψουν ότι οι υπολόγοι σας θα είναι κληρονομική διαδίδουν την κληρονομία τους.
- Θεωρείτε ότι θα έπρεπε να απαιτείται γενετικός έλεγχος για τους κληρονομικούς.

ΔΙΑΚΡΙΤΗΣ
 Ειδικότερα για την προστασία των αστυνομικών δικαιωμάτων και των δικαιωμάτων των κληρονομικών. Έτσι ενημερώσει ότι πολλά κληρονομικά θέματα κληρονομικών με την πρόοδο της κληρονομικής γενετικής. Μην είστε το κληρονομικό τους γενετικές κληρονομίες, θεωρείτε ότι κληρονομία με πληροφορημένη ή και για κληρονομική.

Μάρτυρας από τις απόψεις τους:

- Θα έπρεπε οι γονείς να είναι το δικαίωμα να αρνηθούν το γενετικό έλεγχο.
- Κάθε άνθρωπος έχει το δικαίωμα να μην υποβληθεί από τους κληρονομικούς.
- Κληρονομία να διαχωρίσει το σωματικό αστυνομικό κληρονομία και τη ασθένεια της κληρονομίας.

ΠΑΤΕΡΑΣ (ήταν σε ένα περιβάλλον από ένα έλεγχο)
 Έτσι ένας κληρονομικός, ο οποίος, όπως όλα μας, υπηρέτη κληρονομία με να είναι από θέματα που κληρονομική ή γενετική κληρονομία.

Είστε ένα κληρονομικό κληρονομία στο παλαιό, αφού δεν αντιμετωπίζετε κληρονομική κληρονομία, και μπορείτε να βρείτε τα πράγματα από πολλές διαφορετικές πληροφορίες. Στο παικνίδι ρόλων να εσείς, κληρονομία, ή εσείς σας.

ΔΙΑΚΡΙΤΗΣ (3-4 έλεγχο)
 Να αναζητήσετε με προσοχή τις ασθένειες και να επιχειρηματολογήσει στην πληροφορία κληρονομικών και κληρονομία να λάβετε μια πρόταση την οποία και να απολογηθείτε ασθένεια.

126



Συνοδευτικά βίντεο ή συνοδευτικές πολυμεσικές παρουσιάσεις για την Ενότητα:
Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στο Γενετικό Υλικό

Α/Α	Τίτλος βίντεο ή πολυμεσικής παρουσίασης	Δραστηριότητα που αντιστοιχεί
1.	Πολυμεσική παρουσίαση: Το γενετικό μας υλικό	Δραστηρ. 2.2. (σελ. 67)
2.	Βίντεο: Η ανακάλυψη του DNA	Δραστηρ. 2.3.1. (σελ. 73)
3.	Βίντεο: Η ιστορία του DNA	Δραστηρ. 2.3.1.1. (σελ. 73)
4.	Βίντεο: Η δομή του DNA	Δραστηρ. 2.3.2. (σελ. 74)
5.	Βίντεο: Η διπλή έλικα	Δραστηρ. 2.3.2. (σελ. 74)
6.	Βίντεο: Αντιγραφή του DNA	Δραστηρ. 2.4. (σελ. 76)
7.	Βίντεο: Μεταγραφή του DNA	Δραστηρ. 2.5. (σελ. 87)
8.	Βίντεο: Μετάφραση του mRNA	Δραστηρ. 2.5. (σελ. 87)
9.	Βίντεο: Πείραμα για απομόνωση DNA από φυτικά κύτταρα	Δραστηρ. 2.7.4. (σελ. 91)
10.	Πολυμεσική παρουσίαση: Πείραμα για απομόνωση DNA από ανθρώπινα κύτταρα	Άσκηση 13 (σελ.124)
11.	Βίντεο: Ροή της γενετικής πληροφορίας	Συμπληρωματικό
12.	Βίντεο: Γονίδια και χρωμοσώματα	Συμπληρωματικό
13.	Βίντεο: DNA	Συμπληρωματικό



**Αναζητώντας
τους αγνοούμενούς μας...**

ΕΝΟΤΗΤΑ 3 Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

Α. Διδακτικό Πλαίσιο

Τίτλος ενότητας: Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

Παιδαγωγική Προσέγγιση: Προβληματοκεντρική μάθηση με προκαθορισμένη πορεία δραστηριοτήτων για οικοδόμηση της γνώσης.

Η παιδαγωγική προσέγγιση που αξιοποιείται στην ενότητα αυτή βασίζεται στη θεωρία του οικοδομισμού και στην κοινωνικο-κεντρική άποψη για τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη.

Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ως αφορμή ένα πρόβλημα – αποστολή, το οποίο καθορίζει το πλαίσιο της διερεύνησης. Στη συνέχεια, παρατίθεται μία ακολουθία δραστηριοτήτων, η οποία σκοπό έχει να στηρίξει τον/τη μαθητή/τρια στην προσπάθειά του/της να διερευνήσει και να απαντήσει στο αρχικό ερώτημα, να αναπτύξει δεξιότητες διερεύνησης, συλλογιστικές δεξιότητες και εμπειρίες. Κάθε δραστηριότητα επιτρέπει την ενεργό εμπλοκή του/της μαθητή/τρια στη μαθησιακή διαδικασία, την ανάδειξη των ιδεών των μαθητών/τριών, την αναδόμηση των ιδεών, την εφαρμογή των νέων ιδεών και την ανασκόπησή τους. Μέσα από τη συνεργατική μάθηση που προτείνεται, οι μαθητές/τριες, δυνητικά, αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας και προωθείται η καλλιέργεια των ιδιοτήτων του δημοκρατικού πολίτη.

Οι παρεμβάσεις του/της εκπαιδευτικού, σύμφωνα με το συγκεκριμένο μαθησιακό υλικό, περιορίζονται σε εισαγωγικές οδηγίες, σε παροτρύνσεις για παραγωγικό διάλογο εντός των ομάδων, σε ερωτήσεις για προβληματισμό, σε εξαιρετικά σύντομη ανατροφοδότηση, σε εντοπισμό πιθανών εναλλακτικών ιδεών και καθοδήγηση για εννοιολογική αλλαγή και κατανόηση.

Οργάνωση τάξης: Εργασία σε ομάδες (Συνεργατική μάθηση)

Συνολική χρονική διάρκεια: 9,5 διδακτικές περίοδοι

Προτεινόμενος διδακτικός χρόνος για δραστηριότητες και εισαγωγικό μέρος: 8 διδακτικές περίοδοι

Προτεινόμενος χρόνος για επανάληψη ή/ και εξεταστικό δοκίμιο: 1,5 διδακτικές περίοδοι

B. Μαθησιακές Επιδιώξεις της Ενότητας

1. Εννοιολογική κατανόηση

Κληρονομικότητα, Γενετική, Δομή του άνθους, Επικονίαση, Διασταυρωτή επικονίαση, Πρώτος Νόμος του Μέντελ ή Νόμος της Ομοιομορφίας, Επικρατής κληρονομικότητα, Δεύτερος Νόμος του Μέντελ ή Νόμος του Διαχωρισμού, Ομόλογα χρωματοσώματα, Αλληλόμορφα Γονίδια, Ομόζυγο άτομο, Ετερόζυγο άτομο, Γονότυπος, Φαινότυπος, Επικρατές γονίδιο, Υπολειπόμενο γονίδιο, Μεσογειακή αναιμία, Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια, Συγκολλητινογόνα, Συγκολλητίνες, Παράγοντας Ρέζους (Rhesus)

2. Επιστημολογική επάρκεια

Κατανόηση της σχέσης μεταξύ επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας, του τρόπου ανάπτυξης της επιστημονικής γνώσης, του ρόλου της επιστημονικής μεθοδολογίας, του πειράματος και της τεχνολογίας στην επιστήμη, της σχέσης θεωρίας και δεδομένων, της παρατήρησης και της ερμηνείας της παρατήρησης. Κατανόηση της ηθικής πτυχής της επιστήμης.

3. Δεξιότητες: Συλλογιστικές και Πρακτικές δεξιότητες - ικανότητες

Προώθηση της ανάπτυξης της κριτικής σκέψης, δημιουργικής σκέψης, δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας και λήψης απόφασης, δεξιοτήτων παρατήρησης, ανάπτυξης υποθέσεων, σχεδιασμού και εκτέλεσης πειράματος, έλεγχου μεταβλητών, δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας.

4. Στάσεις, Αξίες και Συμπεριφορές

Ανάπτυξη θετικής στάσης προς την επιστήμη και ειδικότερα την επιστήμη της Μοριακής Βιολογίας. Σεβασμός στην ανθρώπινη ζωή.

5. Εμπειρίες

Προτείνονται δραστηριότητες επέκτασης με επισκέψεις σε ειδικά κέντρα, οι οποίες επιτρέπουν την ανάπτυξη εμπειριών όσον αφορά θέματα βιοηθικής και σεβασμού στην ανθρώπινη ζωή.



Γ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ 2018-2019

3: Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

Β΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΧΟΙ - ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ - ΔΙΔΑΚΤΕΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗ- ΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΙΔ/ΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΙΔ/ΚΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ
Ενότητα 3: Αναζητώ- ντας του αγνοού- μενούς μας... Εισαγωγή στην Κληρονο- μικότητα	39. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να ορίζουν τι είναι Γενετική επιστήμη και τι κληρονομικότητα.	39α. Τι είναι η κληρονομικότητα.	3.1. Ο Μέντελ και το Ξεκίνημα της επιστήμης της Γενετικής	2.0	15.5
		39β. Τι μελετά η επιστήμη της Γενετικής.			
	40. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράφουν την δομή ενός άνθους και πώς αυτή εξυπηρετεί την αναπαραγωγή των φυτών.	40α. Ποια όργανα και κύτταρα του άνθους συμμετέχουν στην αναπαραγωγή του φυτού.			
		40β. Ποιες κατηγορίες ανθέων υπάρχουν ανάλογα με τα γεννητικά όργανα που έχουν.			
		40γ. Πώς επιτυγχάνεται η μεταφορά του αρσενικού γεννητικού κυττάρου στο θηλυκό γεννητικό κύτταρο αφού τα φυτά δεν μπορούν να μετακινηθούν.			
41. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν πώς επιτυγχάνεται η αναπαραγωγή στα φυτά.	41α. Τι είναι η επικονίαση. <ul style="list-style-type: none"> • Αυτεπικονίαση • Διασταυρωτή επικονίαση 				
	41β. Πώς επιτυγχάνεται η επικονίαση (έντομα, νερό, άνεμος).				
42. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράφουν τον κύκλο ζωής ενός φυτού και να αντιλαμβάνονται τα στάδια που περιλαμβάνονται σε αυτόν.	42α. Στάδια κύκλου ζωής ενός φυτού. <ul style="list-style-type: none"> • Επικονίαση • Γονιμοποίηση • Δημιουργία καρπού και σπόρων • Φύτρωση σπόρου • Ανάπτυξη φυτού • Ανθοφορία 				

Ενότητα 3: Αναζητώντας του αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα	43. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τους λόγους για τους οποίους ο Μέντελ επέλεξε το φυτό μπιζελιά και τα βήματα που ακολούθησε στα πειράματά του.	43α. Βήματα τεχνητής διασταυρωτής επικονίασης στο άνθος της μπιζελιάς.	3.1. Ο Μέντελ και το ξεκίνημα της επιστήμης της Γενετικής	2.0	15.5	
		43β. Λόγοι για τους οποίους ο Μέντελ επέλεξε τη μπιζελιά (<i>Pisum sativum</i>) ως πειραματικό οργανισμό για τη μελέτη της μεταβίβασης των γενετικών χαρακτηριστικών από τους γονείς στους απογόνους.				
		43γ. Τα επτά χαρακτηριστικά του φυτού της μπιζελιάς που ο Μέντελ επέλεξε να μελετήσει στα πειράματά του.				
	44. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εκτελούν εικονικά πειράματα που αφορούν στην κληρονόμηση των χαρακτήρων του μωσχομπίζελου (<i>Pisum sativum</i>), με βάση τα πειράματα του Μέντελ.	44α. Κατανόηση και εφαρμογή οδηγιών για την εκτέλεση έγκυρων εικονικών πειραμάτων που αφορούν στην κληρονόμηση των χαρακτήρων του μωσχομπίζελου (<i>Pisum sativum</i>) (Πειράματα του Μέντελ).		3.2. Τα πειράματα και οι νόμοι του Μέντελ για την κληρονομικότητα	2.0	17.5
		44β. Επιστημονική τεκμηρίωση για την εγκυρότητα των διαδικασιών που ακολούθησε ο Μέντελ για την εκτέλεση των πειραμάτων του.				
	45. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να κάνουν παρατηρήσεις/μετρήσεις, να εξαγάγουν αποτελέσματα και συμπεράσματα των πειραμάτων που διεξήγαγε ο Μέντελ για τη μεταβίβαση των χαρακτήρων από μια γενεά σε άλλη. Να ορίζουν την έννοια νόμος στην Επιστήμη.	45α. Καταγραφή παρατηρήσεων/μετρήσεων, με ακρίβεια, για εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων για τα πειράματα του Μέντελ.			3.2. Τα πειράματα και οι νόμοι του Μέντελ για την κληρονομικότητα	2.0
45β. Χρησιμοποίηση της κατάλληλης επιστημονικής ορολογίας για την καταγραφή και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων της πειραματικής διαδικασίας.						
45γ. Τι είναι νόμος στην επιστήμη και η ποια η διαφορά του νόμου από τη θεωρία.						



Ενότητα 3: Αναζητώντας του αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα	46. Οι μαθητές/τριες να μπορούν σε μια διασταύρωση να συγκρίνουν τα άτομα της πρώτης θυγατρικής γενεάς με τα άτομα της πατρικής γενεάς ως προς τον γονότυπο και τον φαινότυπο και να εξάγουν συμπεράσματα. Πρώτος νόμος του Μέντελ.	46α. Σύγκριση μεταξύ ατόμων της πρώτης θυγατρικής γενεάς με τα άτομα της πατρικής γενεάς ως προς τον γονότυπο και τον φαινότυπο και εξαγωγή συμπερασμάτων Διατύπωση του πρώτου νόμου του Μέντελ: Νόμος της Ομοιομορφίας.	3.2. Τα πειράματα και οι νόμοι του Μέντελ για την κληρονομικότητα	2.0	17.5
	47. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να περιγράψουν και να εξηγούν τον δεύτερο νόμο του Μέντελ: Νόμος του διαχωρισμού.	47α. Κατά τη διασταύρωση των ετερόζυγων ατόμων της πρώτης θυγατρικής γενεάς παρουσιάζεται διαχωρισμός των χαρακτήρων, οι οποίοι είχαν αναμειχθεί προηγουμένως, και επανεμφάνισή τους με συγκεκριμένη αναλογία.			
	48. Οι μαθητές/τριες να μπορούν σε μια διασταύρωση να συγκρίνουν τα άτομα της δεύτερης θυγατρικής γενεάς με τα άτομα της πρώτης θυγατρικής γενεάς ως προς τον γονότυπο και τον φαινότυπο και να εξάγουν συμπεράσματα.	48α. Σύγκριση μεταξύ ατόμων της δεύτερης θυγατρικής γενεάς με τα άτομα της πρώτης θυγατρικής γενεάς ως προς τον γονότυπο και τον φαινότυπο και εξαγωγή συμπερασμάτων.			
	49. Οι μαθητές/τριες με βάση την αρχή της αιτιότητας και τις διασταυρώσεις του Μέντελ να ανακαλύψουν τον τρόπο σκέψης του Μέντελ που τον οδήγησε σε πέντε (5) σημαντικά συμπεράσματα.	49α. Κάθε χαρακτήρας (π.χ. χρώμα άνθους) στο άτομο καθορίζεται από την παρουσία τουλάχιστον δύο (2) διακριτών παραγόντων κληρονομικότητας.			
		49β. Στους γαμέτες κάθε ατόμου (γυρεόκοκκοι-ωάρια), μεταβιβάζεται για κάθε χαρακτήρα, μόνο ο ένας εκ των δύο παραγόντων κληρονομικότητας που έχει το άτομο.			
		49γ. Όταν ένα άτομο διαθέτει δύο ανόμοιους παράγοντες κληρονομικότητας, για ένα χαρακτήρα (π.χ. χρώμα άνθους), ο ένας παράγοντας (επικρατής) είναι δυνατόν να επικρατεί πάνω στον άλλο (υπολειπόμενος) (δηλ. $M > m$) και να μην επιτρέπει την έκφρασή του (επικρατής κληρονομικότητα).			

Ενότητα 3: Αναζητώντας του αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα	49δ. Κατά τη διασταύρωση αμιγών ατόμων (P), που διαφέρουν σε ένα χαρακτήρα, στην F1 όλοι οι απόγονοι είναι μεταξύ τους ομοιόμορφοι (Νόμος Ομοιομορφίας ή 1ος Νόμος του Μέντελ).	3.2. Τα περάσματα και οι νόμοι του Μέντελ για την κληρονομικότητα	2.0	17.5
	49ε. Κατά τη διασταύρωση των ατόμων της F1, στους απογόνους της F2 επανεμφανίζονται όλοι οι χαρακτήρες των γονέων (P-F1) και διαχωρίζονται (στην F2) με συγκεκριμένη αναλογία (Νόμος Διαχωρισμού ή 2ος Νόμος του Μέντελ).			
50. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τις έννοιες γονίδια, αλληλόμορφα γονίδια, ομόζυγο και ετερόζυγο άτομο.	50α. Κάθε τμήμα του μορίου DNA που έχει δυνατότητα να μεταγραφεται σε RNA ονομάζεται γονίδιο.	3.3. Τα αποτελέσματα του Μέντελ με σημερινούς όρους Γενετικής	1.5	19.0
	50β. Τα περισσότερα γονίδια περιέχουν πληροφορίες για τη σύνθεση μιας ή περισσότερων πρωτεϊνών που με τη σειρά τους καθορίζουν τους χαρακτήρες ή χαρακτηριστικά μας.			
	50γ. Το γονίδιο αποτελεί τη στοιχειώδη μονάδα της γενετικής πληροφορίας που μεταβιβάζεται από τους γονείς στα παιδιά τους.			
	50δ. Δύο γονίδια που βρίσκονται σε αντίστοιχες θέσεις σε ένα ζεύγος ομολόγων νηματίων χρωματίνης και ελέγχουν το ίδιο χαρακτηριστικό ονομάζονται αλληλόμορφα γονίδια.			
	50ε. Σε αντίστοιχες θέσεις, στα ομόλογα νημάτια χρωματίνης, βρίσκονται αλληλόμορφα γονίδια, γονίδια δηλ. που ελέγχουν τον ίδιο χαρακτήρα.			



Ενότητα 3: Αναζητώντας του αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα		50στ. Όταν ένα άτομο διαθέτει δύο ίδια αλληλόμορφα για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, τότε ονομάζεται ομόζυγο άτομο για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.	3.3. Τα αποτελέσματα του Μέντελ με σημερινούς όρους Γενετικής	1.5	19.0
		50ζ. Όταν ένα άτομο διαθέτει δύο διαφορετικά αλληλόμορφα για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, τότε ονομάζεται ετερόζυγο άτομο για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.			
	51. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τις έννοιες γονότυπος και φαινότυπος.	51α. Το σύνολο των γονιδίων που ελέγχει όλους τους χαρακτήρες ενός ατόμου (και αυτούς που εκδηλώνονται και αυτούς που δεν εκδηλώνονται) ονομάζεται γονότυπος.			
		51β. Το σύνολο των χαρακτήρων που εκδηλώνονται στο άτομο ονομάζονται φαινότυπος.			
	52. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τις έννοιες επικρατές και υπολειπόμενο γονίδιο.	52α. Το αλληλόμορφο του οποίου η δράση εκδηλώνεται και σε ετερόζυγη κατάσταση, επικαλύπτοντας τη δράση του αλληλομόρφου του, ονομάζεται επικρατές.			
		52β. Το αλληλόμορφο του οποίου η δράση δεν εκδηλώνεται σε ετερόζυγη κατάσταση ονομάζεται υπολειπόμενο.			
	53. Οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση να εκτελούν διασταυρώσεις μεταξύ ατόμων και να εξάγουν συμπεράσματα.	53α. Εκτέλεση διασταυρώσεων και εξαγωγή συμπερασμάτων.			

Ενότητα 3: Αναζητώντας του αγνοούμενους μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα	54. Οι μαθητές/τριες να μπορούν με βάση την ιστορία της έρευνας του Μέντελ για τη διατύπωση των νόμων της κληρονομικότητας, να αντιλαμβάνονται και να εξηγούν παράγοντες που, δυνητικά, επηρεάζουν την ανάπτυξη της επιστημονικής γνώσης.	54α. Διατύπωση παραγόντων που, δυνητικά, επηρεάζουν την οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης με βάση τα πειράματα του Μέντελ για τη διατύπωση των νόμων της κληρονομικότητας.	3.3. Τα αποτελέσματα του Μέντελ με σημερινούς όρους Γενετικής	1.5	19.0
	55. Οι μαθητές/τριες να μπορούν με βάση την ιστορία της έρευνας του Μέντελ για τη διατύπωση των νόμων της κληρονομικότητας, να εξηγούν τον ρόλο και τη σημασία του πειραματικού σχεδιασμού για την εγκυρότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μια έρευνας.	55α. Εξήγηση του ρόλου και της σημασίας του πειραματικού σχεδιασμού για την εγκυρότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μια έρευνας, με βάση την ιστορία των πειραμάτων του Μέντελ.			
	56. Οι μαθητές/τριες να μπορούν εξηγούν τον τρόπο κληρονομής της μεσογειακής αναιμίας στον άνθρωπο και να κάνουν σχετικές διασταυρώσεις για να βρουν τις πιθανότητες που υπάρχουν σε κάθε περίπτωση να γεννηθεί παιδί με μεσογειακή αναιμία, παιδί φορέας του γονιδίου της μεσογειακής αναιμίας και παιδί χωρίς το γονίδιο της μεσογειακής αναιμίας.	56α. Μόριο αιμοσφαιρίνης Α α Μεσογειακή αναιμία β Μεσογειακή αναιμία Συμπτώματα μεσογειακής αναιμίας και τρόποι αντιμετώπισή τους. 56β. Όλες οι δυνατές διασταυρώσεις μεταξύ φυσιολογικών ατόμων, ατόμων ετερόζυγων ως προς το γονίδιο της μεσογειακής αναιμίας, καθώς και ατόμων με β μεσογειακή αναιμία.	3.4. Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και Μεσογειακή Αναιμία	1.0	20.0
	57. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τον τρόπο κληρονομής των ομάδων αίματος στον άνθρωπο και να κάνουν σχετικές διασταυρώσεις.	57α. Συγκολλητινογόνα Ομάδα αίματος Α Ομάδα αίματος Β Ομάδα αίματος ΑΒ Ομάδα αίματος Ο Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια Συγκολλητίνες αντι-Α και αντι-Β. 57β. Όλες οι δυνατές διασταυρώσεις μεταξύ ατόμων των τεσσάρων ομάδων αίματος. Σχέση μεταξύ γονοτύπων και φαινοτύπων για κάθε διασταύρωση. 57γ. Ομάδες αίματος και μετάγγιση αίματος.			
		3.5. Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και Ομάδες αίματος	0.5	20.5	



Ενότητα 3: Αναζητώντας του αγνοούμενούς μας... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα	58. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να εξηγούν τον τρόπο κληρονόμησης του παράγοντα ρέζους και να κάνουν σχετικές διασταυρώσεις.	58α. Παράγοντας Ρέζους Άτομα Ρέζους θετικά Άτομα Ρέζους αρνητικά	3.6. Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και παράγοντας Ρέζους	0.5	21.5
	59. Οι μαθητές/τριες να μπορούν να επιδεικνύουν υπεύθυνη συμπεριφορά όσον αφορά στην πρόληψη κληρονομικών ασθενειών, στην ποικιλομορφία και διαφορετικότητα των οργανισμών.	59α. Επίδειξη υπεύθυνης συμπεριφοράς όσον αφορά στην πρόληψη κληρονομικών ασθενειών, στην ποικιλομορφία και διαφορετικότητα των οργανισμών.			
		Εισαγωγή στο μάθημα / Ασκήσεις / Επαναλήψεις / Τελική Αξιολόγηση		3.5	25.0

Δ. Εναλλακτικές Ιδέες των Μαθητών

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της ενότητας αυτής, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη ότι ορισμένοι μαθητές/τριες μπορεί να έχουν τις ακόλουθες εναλλακτικές ιδέες, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία (Driver et al., 1998; Μαυρικάκη κ.ά., 2007).

1. Υπάρχουν μαθητές που δίνουν φυσιοκρατικές εξηγήσεις του μηχανισμού της κληρονομικότητας
2. Υπάρχουν μαθητές που δεν αναγνωρίζουν μια χημική βάση στην κληρονομικότητα
3. Υπάρχουν μαθητές που δεν κατανοούν τον μηχανισμό καθορισμού του φύλου
4. Υπάρχουν μαθητές που αποδίδουν την παρατηρήσιμη ποικιλομορφία μόνον σε περιβαλλοντικούς παράγοντες
5. Οι μαθητές πολύ σπάνια εφαρμόζουν την έννοια της τυχαιότητας και της πιθανότητας στην κληρονομικότητα.

Ε. Απαραίτητες Προαπαιτούμενες Γνώσεις

- Το γενετικό υλικό κάθε οργανισμού καθορίζει τα κληρονομικά χαρακτηριστικά του.
- Όλα τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαθέτουν γενετικό υλικό (DNA).

- Όλα τα σωματικά κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαθέτουν ποιοτικά και ποσοτικά το ίδιο γενετικό υλικό (DNA).
- Στους ζωικούς ευκαρυωτικούς οργανισμούς, το γενετικό υλικό του κυττάρου εντοπίζεται, εκτός από τον πυρήνα (πυρηνικό DNA) και στα μιτοχόνδρια (μιτοχονδριακό DNA).
- Στους φυτικούς ευκαρυωτικούς οργανισμούς, το γενετικό υλικό του κυττάρου εντοπίζεται, εκτός από τον πυρήνα (πυρηνικό DNA), στα μιτοχόνδρια (μιτοχονδριακό DNA) και στους χλωροπλάστες.
- Στους διπλοειδείς οργανισμούς, οι γαμέτες διαθέτουν τον μισό αριθμό DNA σε σχέση με τα σωματικά κύτταρα.



3 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

88 Με τη βοήθεια του βίντεο «Η αναπαραγωγή στα φυτά» και της παρακάτω εικόνας να απαντήσεις στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Αποκλιση
Έχει θηλυκή γενετική κωδική

(1) Έχει από τους στήμονες των στήμονων
(2) Έχει κώδικα στο στήμον του στήμον των άλλων των άλλων ή άλλων στήμον των άλλων φυτών

Διασπομική Επικριση

(1) Έχει κώδικα στο κώδικα της κώδικας στην επικριση ή άλλος για το κώδικα
(2) Η κώδικας μεταφέρει το σπέρμα σε άλλος άλλος φυτών των άλλων στήμον

1. Πώς εντολιθώνεται τον άρα επικριση;

2. Να αναφέρεται δύο τρόπους επικρισης που βοηθούν στην αναπαραγωγή των φυτών

* Η επικριση μπορεί να γίνει και με τη βοήθεια του ανέμου και του νερού.

89 Με τη βοήθεια του κώδικου ζωής της μηλιάς να αναφέρεται ποια στάδια μετακλιθούν από την επικριση μέχρι τη δημιουργία του άνθους.

1	επικριση
2	
3	
4	
5	
6	άνθος

νοια του μοντέλου ως ζωντανός οργανισμός. Θα ήταν, επίσης, χρήσιμο να γίνει αναφορά και σε άλλους οργανισμούς - μοντέλα που χρησιμοποιούνται στην έρευνα. Επιπλέον, ο/η εκπαιδευτικός αναμένεται να στηρίζει την ομαδική εργασία υποβάλλοντας αναστοχαστικές και υποστηρικτικές ερωτήσεις για τη σημασία της επιλογής του φυτού της μιζελιάς.

Πέντε πιθανοί λόγοι που μπορούν να αναφερθούν είναι οι εξής:

1. Είναι φτηνή και εύκολη η καλλιέργεια του φυτού της μιζελιάς.
2. Παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα στα χαρακτηριστικά του (π.χ. στο ύψος, στο χρώμα άνθους)
3. Είναι εύκολη η μελέτη πολλών ευδιάκριτων χαρακτηριστικών του.
4. Υπάρχει δυνατότητα εύκολης τεχνητής γονιμοποίηση (ελεγχόμενες διασταυρώσεις).
5. Υπάρχει η δυνατότητα μεγάλης παραγωγής σπερμάτων που μπορούν να δώσουν νέα φυτά, ώστε να είναι δυνατή η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

89 Το άνθος της μηλιάς σε φυτική συνθήκη, επειδή το πέταλο του άνθους παραμένει κλειστό, αυτοαρχιγείνη. Λόγω αυτογονιμοποίησης με αυτογονιμοποίηση. Ωστόσο, ο Μέντελ στο πείραμά του ακολουθούσε το πιο καθαρό βήματα τεχνητής διασταυρωτικής επικρισης.

Το άνθος της μηλιάς σε φυσικές συνθήκες αυτοαρχιγείνη για αυτογονιμοποίηση

Είληξε τον στήμον από το σπέρμα κώδικας κ γένη μέτε από κώδικας

Αλλήως τον σπέρμα από παράγοντα γένη

Βήματα τεχνητής διασπομικής επικρισης στο άνθος της μηλιάς

1. Αποκλιση η επικριση από τον μωβ φυτό για να απομακρυνθεί η αυτογονιμοποίηση
2. Έχει μεταφερθεί κώδικα από τους στήμον των στήμον των άλλων άλλων στο σπέρμα του κώδικα του μωβ άνθους
3. Γένη η επικριση
4. Η κώδικας μετακλιση σε κώδικα και το κώδικα η επικριση
5. Οι σπέρμα φωνισηται, φωνισηται και έτερος κώδικας φυτό
6. Είληξε η επικριση για τη παραγωγή κώδικας κώδικας των κώδικας

3 Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

90 Να παρακολουθήσετε το βίντεο «Ο Μέντελ και το φυτό της μηλιάς». Στη συνέχεια, με τη βοήθεια των πληροφοριών που σας παρέχει το βίντεο, να γράψετε πέντε λόγους για τους οποίους ο Μέντελ επέλεξε τη μηλιά (Pisum sativum) ως πειραματικό οργανισμό (οργανισμό - μοντέλο) για τη μελέτη της μεταβίβασης των γενετικών χαρακτηριστικών από τους γονείς στους απογόνους.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

91 Στο παρακάτω κώδικα φαίνεται οι χαρακτηριστικά του φυτού της μηλιάς που ο Μέντελ χρησιμοποίησε να μελέτησε στα πειράματά του. Να μελετήσετε τις πληροφορίες της εικόνας και να υπογραμμίσετε το επόμενο διακριτό κληρονομικό της μηλιάς που χρησιμοποιεί ο Μέντελ (<http://www.dailymail.org/1/86a.html>).

1. κώδικα κώδικας σπέρμα - κώδικα άλλος	2. σπέρμα κώδικας
3. κώδικα σπέρμα	4. σπέρμα σπέρμα
5. κώδικα σπέρμα	6. σπέρμα σπέρμα
7. κώδικα σπέρμα	8. σπέρμα σπέρμα

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.2 Τα πειράματα και οι νόμοι του Μέντελ για την κληρονομικότητα

Ο Μέντελ άρεσε τη διεξαγωγή των πειραμάτων των κληρονομικότητας αληθινοί υαλοίκοι σπόροι για κάθε χαρακτηριστικό που φυλάει τις απόψεις που αλληλεπιδρά με μελέτη. Θεώρησε αληθινοί υαλοίκοι σπόροι με αυτογονιμοποίηση, είναι για πολλές γενιές των δύο χαρακτήρων. Π.χ. σπόροι με μωβ άνθη που, με αυτογονιμοποίηση, για πολλές γενιές έδωσαν σπόροι με μωβ άνθη θεωρήθηκαν αληθι. Κατά τον ίδιο τρόπο, σπόροι με λευκά άνθη που, με αυτογονιμοποίηση*, για πολλές γενιές έδωσαν σπόροι με λευκά άνθη θεωρήθηκαν αληθι.

*Το μωβ άνθος που αυτογονιμοποιείται ο Μέντελ, αποτελείται από δύο διαφορετικούς αλληλομόρφους γονίδια.

3.1.2. Ο Μέντελ, θεωρητικός που θα ήταν το αποτέλεσμα των διασταυρώσεων ενός αληθινοί υαλοίκοι σπόροι με μωβ άνθη με ένα αληθινοί υαλοίκοι σπόροι με λευκά άνθη (P). Για να αναλύσει το κρώμα των ανθών στις διασταυρώσεις ως διασταυρώση (P), με διασταυρωμένη επικονίαση, και στη συνέχεια μελέτησε το κρώμα των ανθών στους απογόνους. Να μελετήσετε τις πιο κάτω γενιές, α και β, που περιγράφουν το πείραμά του το αποτέλεσμα του Μέντελ που βασιστεί στην κληρονομικότητα του κρώματος των ανθών στη μηλιά.

Εικόνα α: Κληρονομικότητα του κρώματος των ανθών της μηλιάς, στα άτομα της F1 γενιάς.

Στη Δραστηριότητα 3.2: Τα πειράματα και οι νόμοι του Μέντελ για την κληρονομικότητα, οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν την πορεία διεξαγωγής των πειραμάτων του Μέντελ, τα δεδομένα που προέκυψαν από τα πειράματά του, τα συμπεράσματά του, καθώς και τη διατύπωση των δύο Νόμων της κληρονομικότητας – Νόμος της Ομοιομορφίας και Νόμος του Διαχωρισμού. Κατά συνέπεια, δεν πρέπει να παρουσιαστούν οι νόμοι του Μέντελ έξω από το ιστορικό πλαίσιο ανάπτυξής τους.

Οι μαθητές/τριες είναι σημαντικό με βάση την ιστορία της έρευνας του Μέντελ για τη διατύπωση των νόμων της κληρονομικότητας, να αναστοχαστούν και να μπορούν να εξηγούν τον ρόλο και τη σημασία του πειραματικού σχεδιασμού του Μέντελ για την εγκυρότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων του Μέντελ, καθώς και για την ανάπτυξη των νόμων της κληρονομικότητας. Γενικότερα, οι μαθητές/τριες με βάση την ιστορία των πειραμάτων του Μέντελ θα ήταν χρήσιμο να μπορούν να εξηγούν τον ρόλο και τη σημασία του πειραματικού σχεδιασμού για την εγκυρότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων οποιασδήποτε έρευνας.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

Γνωρίζετε ότι...
Ο Μέντελ ήταν ο πρώτος βιολόγος που χρησιμοποίησε μαθηματικά και στατιστική ανάλυση για να εξηγήσει τα πειραματικά του αποτελέσματα και να εξαγάγει έγκυρα συμπεράσματα. Αυτή η προσέγγιση του Μέντελ διαδραμάτισε τεράστιο ρόλο στην αναγνώριση της επιστήμης της Βιολογίας ως μιας Φυσικής Επιστήμης, όπως η Φυσική και η Χημεία.

III Ο Μέντελ επανέλαβε πολλές φορές τα ίδια πειράματα (διασταυρώση) να αλληλεπιδρά τον ίδιο αποτέλεσμα, όταν σπόροι το κρώμα των ανθών, στα άτομα της F1. Όλα όσα, τα άτομα της F1, είναι σπόροι το κρώμα των ανθών, ήταν μεταξύ τους ομοιομορφικοί (μωβ). Αλλά παρατηρήσατε αυτό το αποτέλεσμα επαναλαμβανόμενο αποτέλεσμα στην F1;

α Να εξηγήσετε γιατί το αποτέλεσμα αυτό θεωρήθηκε Νόμος Γενιές ως ο Της Νόμος του Μέντελ ή Νόμος της Ομοιομορφίας.

β Να εξηγήσετε γιατί ο νόμος με τον οποίο κληρονομείται ο κρώμα των ανθών-σπορίων είναι Νόμος της Κληρονομικότητας.

III Το κρώμα το οποίο γενιές από το αποτέλεσμα στην F1 (αληθινοί υαλοίκοι σπόροι) και από τους αλληλομόρφους «μωβ άνθη», που υπήρχαν στην πατρική γενιά (P), εξομοιωμένοι. Α ανακάλυξε να υπάρχει και από παλαιότερο κρώματος στα άτομα της F1 και δεν ανακάλυψε. Για να αναλύσει αυτό το κρώμα ο Μέντελ πραγματοποιεί διασταυρώσεις των ατόμων της F1 (Εικόνα β).

Εικόνα β: Κληρονομικότητα του κρώματος των ανθών της μηλιάς, στα άτομα της F2 γενιάς.



Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

ΕΡΩΤΗΣΗ 10001 *Εύκολη Χρονόμετρο*

Ο Μέντελ επανάληψε πολλές φορές το ίδιο πείραμα (δοσοδομεία) και πάντοτε έφτασε το ίδιο αποτέλεσμα, όταν ορατά τα κέρματα του άνθους, στο στάδιο της F₂, δηλαδή για κάθε τρεις (3) σπόγγιους με μωβ άνθη (75%) επανεμφανίζονταν και ένας (1) σπόγγιος με λευκό άνθος (25%).

Από τα παρατηρήσεις αυτές οι σταθερά επαναλαμβανόμενοι αποτελέσματα στην F₂:

1. Τα κέρματα γιγτ το αποτέλεσμα αυτό θεωρήθηκε Μόνο και μέγιστο Μόνο της Δοσοδομείας.
2. Τα κέρματα κατά πόσο ο κέρματος «λευκό άνθος» από εξαρωνται από το στάδιο της F₁ ή από παραμένει κερμάτων σ' αυτό και δεν κερωνίζον.

11) Ο Μέντελ έκανε αγώνες δοσοδομείας (αγών σπείρανθων φυτών και για το υπόλοιπο κοροδομείας (2-7) της μεζούλης (Pisum sativum). Με μελέτη του παραπάνω πίνακα, όπου φαίνονται τα αποτελέσματα όλων των δοσοδομείων και να ολοκληρώσει το σημείο τους για να επιβεβαιώσει την αρχική υποθέτησή του (1) του Μέντελ.

Α/Α	Στοιχεία Γονείων P	Γενιά F ₁	Γενιά F ₂	Απόδοση F ₂
1.	Μωβ x λευκό (αυτίου άνθος)	Μωβ (100%)	705 : 714 μωβ : λευκό	3,13 : 1
2.	Στρογγυλό x γωνιακό (αυτίου σπέρμα)	Στρογγυλό (100%)	5474 : 5030 στρογγυλό : γωνιακό	2,96 : 1
3.	Κίτρινο x πράσινο (αυτίου σπέρμα)	Κίτρινο (100%)	6022 : 6016 κίτρινο : πράσινο	3,01 : 1
4.	Κυρτό x ελαττωτό (αυτίου σπέρμα)	Κυρτό (100%)	582 : 219 κερτό : ελαττωτό	2,68 : 1
5.	Επίπεδο x κίτρινο (αυτίου σπέρμα)	Επίπεδο (100%)	428 : 132 επίπεδο : κίτρινο	3,23 : 1
6.	Επίπεδο x κίτρινο (αυτίου άνθος)	Επίπεδο (100%)	501 : 237 επίπεδο : κίτρινο	3,14 : 1
7.	Μωβ x κερτό (αυτίου άνθος)	Μωβ (100%)	757 : 217 μωβ : κερτό	3,44 : 1

Στη Δραστηριότητα 3.2., η οποία αφορά στα πειράματα και τους νόμους του Μέντελ για την κληρονομικότητα, μπορεί να αξιοποιηθεί για μια συνοπτική τελική παρουσίαση του έργου και των πειραμάτων του Μέντελ το βίντεο με τίτλο Μέντελ και τα πειράματά του, που στην ουσία αποτελεί ανακεφαλαίωση των όσων οι μαθητές/τριες θα μελετήσουν διερευνητικά στη δραστηριότητα αυτή.

Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι ο Μέντελ στην εργασία του για να ερμηνεύσει τα ευρήματά του θεώρησε ότι τα χαρακτηριστικά των φυτών της μπιξιλιός που διασταύρωνε καθορίζονταν από συγκεκριμένους κληρονομικούς «παράγοντες» που μεταφέρονται από γενιά σε γενιά. Ο Μέντελ παρόλο που δεν γνώριζε ποια είναι η φύση αυτών των «παραγόντων» υπέθεσε την ύπαρξή τους μέσα από τη λογική ανάλυση των αποτελεσμάτων του. Η υπόθεση αυτή του Μέντελ παραπέμπει ακριβώς στην επόμενη δραστηριότητα που αφορά στα αποτελέσματα των πειραμάτων του Μέντελ με σημερινούς όρους της επιστήμης της Γενετικής.

**Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα**

11) Με βάση την αρχή της ανεξάντησης, οι δύο, κάθε η που εμφανίζονται (σπογγιόμοια) σφαιλίζονται σε έναν «παραγοντικό» που το προκαλεί (αυτίου), ο Μέντελ υπέθεσε πως ο κοροδομείας «μωβ άνθος» ορίζεται σε ένα γονίωμα «παραγοντικό Μ» και ο κερτός «λευκό άνθος» σφαιλίζονται σε ένα άλλο γονίωμα «παραγοντικό μ» που και οι δύο υπάρχουν στο φυτό.

Με βάση αυτή την υπόθεση και με τη βοήθεια της απόδοσης «αυτίου», που αποκαλύπτει τις δοσοδομείες του Μέντελ, να ανακαλύψουμε τον τρόπο σπείρανθων του Μέντελ που τα οδηγεί στις πιο κάτω ερωτήσεις (3) σημαντική παρατηρήσεις.

Γνωρίζετε ότι...

- 1) Κάθε κερτός (π.χ. κίτρινο άνθος) στο οποίο καθορίζεται από ένα κερτόμοιο τοξικό είναι (2) θεωρητικά παραγοντικό κληρονομικό.
- 2) Ένας σπείρανθος κάθε σπείρανθος (αυτίου σπέρμα), περιλαμβάνει για κάθε κερτόμοιο, πέντε ο ένας και τον δύο κερτόμοιο κληρονομικό, που έτσι το είναι.
- 3) Όταν ένα κερτόμοιο είναι κερτόμοιο παραγοντικό κληρονομικό, και ένα κερτόμοιο (π.χ. κίτρινο άνθος), ο ένας κερτόμοιο (αυτίου σπέρμα) είναι κερτόμοιο σε σπείρανθος στον άλλο (αυτίου σπέρμα) (π.χ. Μωβ) και οι γονίωμα κερτόμοιο στο σπείρανθος (αυτίου σπέρμα) κληρονομικό, με ανεξάντητος.
- 4) Κατά τη Δοσοδομεία κερτόμοιο σπείρανθος (F₁), που δοσοδομεία σε ένα κερτόμοιο, στην F₂ είναι οι κερτόμοιο είναι μεταξύ τους κερτόμοιο (Μόνο Δοσοδομείας ή 1ος Μόνο του Μέντελ).
- 5) Κατά τη Δοσοδομεία κερτόμοιο σπείρανθος (F₁), στην κερτόμοιο της F₂ αποκαλύπτει ότι είναι κερτόμοιο και κερτόμοιο (F₁) και Δοσοδομείας (στην F₂) με συγκεκριμένη απόδοση (Μόνο Δοσοδομείας ή 2ος Μόνο του Μέντελ).

Ο Μέντελ υποθέτει να ανακαλύπτει και κερτόμοιο στο οποίο Έκτακτο Θεωρητικό, κερτόμοιο και Μόνο στο 6 Φεβρουάριον τον 1865. Έτσι κερτόμοιο κερτόμοιο και κερτόμοιο με κερτόμοιο σε κερτόμοιο (αυτίου σπέρμα) - κερτόμοιο της Επιστήμης.

Διαπιστώνει, οι κερτόμοιο του Μέντελ, με κερτόμοιο από τον ότι κερτόμοιο κερτόμοιο, και για κερτόμοιο από κερτόμοιο οι κερτόμοιο του δεν κερτόμοιο.

Μετά τον Μέντελ τον Μέντελ, το 1900, οι κερτόμοιο του, Έκτακτο Θεωρητικό από κερτόμοιο κερτόμοιο της Βελγικής κερτόμοιο κερτόμοιο της κερτόμοιο, κερτόμοιο κερτόμοιο και κερτόμοιο και κερτόμοιο της κερτόμοιο κερτόμοιο.

ΕΡΩΤΗΣΗ 10002 *Εύκολη Χρονόμετρο*

12) Η αρχή της ανεξάντησης (1) κερτόμοιο γονίωμα

Κληρονομικό κερτόμοιο

Γονίωμα

F₁ κερτόμοιο κερτόμοιο γονίωμα

Κληρονομικό κερτόμοιο

F₂ κερτόμοιο κερτόμοιο γονίωμα

Κληρονομικό κερτόμοιο

Γονίωμα

F₁ κερτόμοιο κερτόμοιο γονίωμα

Κληρονομικό κερτόμοιο

Γονίωμα

F₂ κερτόμοιο κερτόμοιο γονίωμα

Κληρονομικό κερτόμοιο

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

ΒΙΟΓΡΑΦΟ ΤΟΥ ΛΩΤΣΑ ΧΡΟΜΟΣΟΜΩΝ

10) Στην περίπτωση των βρώχων της προηγούμενης σελίδας, να συμβολίσουμε με το κατάλληλο γράμμα το χρώμα των αλληλομόρφων γονιδίων που ελέγχει το χρώμα των μπιζιλιών τους.

1. Μπλε κριμα μπιζιλί
2. Κεφά κριμα μπιζιλί

11) Πώς θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε το γονίδιο που ελέγχει το χρώμα κριμα των μπιζιλιών, σε σχέση με το αλληλόμορφο που του ελέγχει το μπλε κριμα των μπιζιλιών, κά γαστί.

Γνωρίζετε ότι...

- Τα αλληλόμορφα του κριμα κριμα κριμα και οι κριμα κριμα κριμα, παραμένουν οι ίδιοι και αλληλομόρφοι στις επεξεργασίες κριμα κριμα.
- Τα αλληλόμορφα του κριμα κριμα κριμα και οι κριμα κριμα κριμα και οι κριμα κριμα κριμα, όπως φαίνεται και στο σχετικά παραδείγματα.

3.3.2. Με βάση τις πληροφορίες της δραστηριότητας 3.3.1 και τις παρακάτω ερωτήσεις να συμπληρώσετε, στα πλαίσια που ακολουθούν, τις σημαντικές και υπολειπόμενες γονίδια που ελέγχουν τα διάφορα χαρακτηριστικά στο φύλλο της μπιζιλιάς. Για τα επικρατή γονίδια να χρησιμοποιήσετε κεφαλαία γράμματα, ενώ για τα υπολειπόμενα να χρησιμοποιήσετε μικρά γράμματα, όπως φαίνεται και στο σχετικά παραδείγματα.

Χαρακτηριστικό	Επικρατή γονίδια	Υπολειπόμενα γονίδια
Μεγάλο φύλλο (επικρατή)	Μ (μεγάλο)	μ (μικρό)
Μεγάλο κριμα (επικρατή)	Κ (κριμα)	κ (κίτρινο)
Επικρατή γονίδια	Μ, Κ	μ, κ
Υπολειπόμενα γονίδια	μ, κ	Μ, Κ

Στη Δραστηριότητα 3.2.2, οι μαθητές/τριες θα πρέπει να θυμηθούν τα πειράματα του Μέντελ και τα χαρακτηριστικά του φυτού της μπιζιλιάς που αξιοποίησε για να μπορέσουν στη συνέχεια να κάνουν τις συνδέσεις με σημερινούς όρους Γενετικής. Οι μαθητές/τριες, θα ήταν σημαντικό να αντιληφθούν ότι στην επιστήμη της Γενετικής χρησιμοποιούνται γράμματα του λατινικού ή ελληνικού αλφαβήτου για να γίνει ο συμβολισμός των γονιδίων, αλλά τα γράμματα αυτά αντιστοιχούν σε γονίδια. Θα ήταν, επίσης, σημαντικό να τονισθεί ότι για τα επικρατή γονίδια θα χρησιμοποιούν κεφαλαία γράμματα, ενώ για τα υπολειπόμενα τα αντίστοιχα μικρά γράμματα, όπως φαίνεται και στα σχετικά παραδείγματα.

Το βίντεο με τίτλο Πειράματα του Μέντελ και σημερινό όροι Γενετικής μπορεί αξιοποιηθεί για μια συνοπτική τελική παρουσίαση του θέματος που αφορά στα αποτελέσματα των πειραμάτων του Μέντελ και των σημερινών όρων της επιστήμης της Γενετικής.

ΒΙΟΓΡΑΦΟ ΤΟΥ ΛΩΤΣΑ ΧΡΟΜΟΣΟΜΩΝ

3.3.2.1. Τα αποτελέσματα ενός ή και δύο διασταυρώσεων, που περιγράφει της κληρονομιάς α κριμα κριμα-χρώμα-στη μπιζιλιά, τα γονίδια που ελέγχουν τον χαρακτήρα χρησιμοποιώντας τα σύμβολα που είναι στην συνέχεια της προηγούμενης σελίδας.

Αφού ελέγξτε:

Ρ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

Γ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

Αφού ελέγξτε:

Ρ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

Γ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

11) Να ελέγξετε πώς από τη μέθοδο της των δύο διασταυρώσεων καταλήγεται στο συμπέρασμα του Μέντελ, ότι:

1. ο κριμα κριμα-χρώμα-στη μπιζιλιά κληρονομιά με επικρατή κληρονομιά.

2. κριμα κριμα-χρώμα-στη μπιζιλιά κληρονομιά με υπολειπόμενη κληρονομιά.

ΒΙΟΓΡΑΦΟ ΤΟΥ ΛΩΤΣΑ ΧΡΟΜΟΣΟΜΩΝ

11) Αν καταστήσει τυχαία σε ένα πεδίο ένα φύλλο και ένα κριμα κριμα μπιζιλιάς (Πρώτο πείραμα) να ελέγξτε σε ποια συμπεράσματα θα μπορούσαμε να καταλήξουμε ώστε αφορά τα πιθανά γονίδια των δύο φυτών.

Γενίτιοι:

ΜΜ x κκ

Γενίτιοι:

ΜΜ x κκ

12) Από τα αποτελέσματα των δύο με δύο φυτών προκύπτει το πιο κάτω αποτέλεσμα:

ΜΜ x κκ

Αφού ελέγξτε:

Ρ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

Γ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

Αφού ελέγξτε:

Ρ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

Γ: Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ) x Φυτό κριμα κριμα (ΜΜ)

13) Αν από τη διασταύρωση μεταξύ κριμα κριμα και κριμα κριμα φυτών (δευτέρο πείραμα) κόπουμε άλλα αβύσσους δι-αβύσσους (Από δύο κριμα κριμα, τα ελέγξτε πώς είναι ο κριμα κριμα και πώς οι κριμα κριμα κριμα κριμα, τα φύλλα ή το κριμα κριμα, και να διαπιστώσουμε, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα κεφαλαία και μικρά γράμματα, τον γονίδια των γονίων καθώς και των απογόνων τους.

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

3. Να ερμηνεύσετε τη θεωρία που υπάρχει μεταξύ ενός κλώνου και μιας θεωρίας ενός κλώνου.

4. Να απαντήσετε σε αυτές ερωτήσεις στα πιο κάτω ερωτήματα:

α) Ένα φύλο που ένα γονότυπο Αα, γύρω ένα συγκεκριμένο χαρακτηρισμό που μπορεί να διαφέρει γύρω του θα περιγράψει το ακόλουθο φαινότυπο γενότυπο:

- A
- a
- AA
- aa
- A ή a

β) Ένα φύλο με κίτρινο άνθος επιχρίσει και διασταυρώνεται με ένα άλλο φύλο με λευκό άνθος. Ποσοστό των απογόνων θα είναι λευκό άνθος αν το κίτρινο κριθεί από τη διασταύρωση ως προς το λευκό κριθεί:

- 100%
- 25%
- 50%
- 75%
- 0%

γ) Πόσοι θα είναι οι αριθμοί των κρυμμένων γονότυπων στο κώδικα ενός φύλου αν ο αριθμός των κρυμμένων γονότυπων στο κώδικα του βλαστού του φύλου είναι 20:

- 40 κρυμμένοι γονότυποι
- 20 κρυμμένοι γονότυποι
- 10 κρυμμένοι γονότυποι
- 30 κρυμμένοι γονότυποι
- 0 κρυμμένοι γονότυποι

Η θεωρία είναι μια σειρά διατυπώσεων σχετισμένων εννοιών, ορισμών και προτάσεων, η οποία παρουσιάζει μια συστηματική άποψη, εξήγηση για τα φαινόμενα, καθορίζοντας σχέσεις μεταξύ μεταβλητών, με σκοπό την ερμηνεία και πρόβλεψη των φαινομένων.

Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η ιεράρχηση επιστημονικών θέσεων, σύμφωνα με Mason & Bramble, 1978.



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

5. Να απαντήσετε τις παρακάτω ερωτήσεις με τις κατάλληλες έννοιες:

α) Ένα άτομο με διασταύρωση αλληλομόρφων γονίων για ένα συγκεκριμένο χαρακτηρισμό κληρονομείται ως _____ για το κληρονομικό αυτό.

β) Το αλληλόμορφο γονίδιο που κωδικοποιεί την έκφραση του διακριτού αλληλομόρφου κληρονομείται ως _____ από αυτό που κωδικοποιεί κληρονομείται ως _____.

γ) Στην περίπτωση που διασταυρώνεται _____ άτομο στεφανί γενότυπο, οι γεννητά κώδικα τα οποία παράγονται είναι όλα του ίδιου είδους και επιπλέον όλα τα άτομα που προκύπτουν από τη συγκεκριμένη διασταύρωση είναι όλα μεταξύ τους _____.

δ) Στην περίπτωση που διασταυρώνεται _____ άτομο στεφανί γενότυπο, οι γεννητά κώδικα τα οποία παράγονται είναι όλα του ίδιου είδους και επιπλέον όλα τα άτομα που προκύπτουν από τη συγκεκριμένη διασταύρωση είναι όλα μεταξύ τους _____.

6. Ένας κωδός κίτρινο διασταυρώνεται με κίτρινο φυτό με ένα λευκό στέφανο και το φυτό (P) απογόνους τους είναι όλα κίτρινα. Στην περίπτωση που διασταυρώνεται μεταξύ τους δύο από τους κωδούς απογόνους, ποσοστό από τους πατέρες που θα γεννηθούν περιμένει σε ένα λευκό κριθεί.

Για να απαντήσετε το κριτήριο αυτό, να κώδικα τις οκέτες διασταυρώσεις με τους κατάλληλους εκφύλους των γονότυπων.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

7. ΣΗΜΕΙΩΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ PROJECT

Ο Μίνι μετ' την ολοκλήρωση των παρακάτω το 1985 παρουσιάζει το αποτέλεσμα που αποκτήθηκε στην επιστημονική κοινότητα, αλλά αγνοήθηκε. Ο Μίνι μετ' την ολοκλήρωση του αποτελέσματος που το 1985, αλλά και ολόκληρο το Αποκλειστικό κριτήριο για να γίνει το κριτήριο και να αποκτήσει πλέον αποκλειστικό με τη διεκδίκηση του μονοπώριου αυτού όρους.

Το Αποκλειστικό στο δικό του και το Αποκλειστικό ένα κριτήριο, με τίτλο: «Από το μέλλον του Μίνι μετ' την ολοκλήρωση των Τύπων Γαλαξιών και Φύλων Κριθεί, στο οποίο το κριτήριο εκ κληρονομική σειρά ή το κριτήριο επιστημονικά αποκλειστικό από το 1985 μέχρι το 1983».

Ανοζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

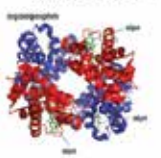
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.4. Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και Μεσογειακή αναιμία: Πώς ο αγνοούμενος Ανδρέας φορέας της Μεσογειακής Αναιμίας;

Πολλά χαρακτηριστικά που ανήκουν εμάς κληρονομούν από γονίδια που βρίσκονται στο αυτοσωματικό κρωμοσώματό του. Παράδειγμα τέτοιων γονιδίων είναι τα γονίδια που ελέγχουν το είδος των μαλλιών, το χρώμα των ματιών, την παραγωγή της μελανίνης, την παραγωγή αιμοσφαιρίνης, το σκούρο αίματος, την παραγωγή Ηβασα κ.λπ. Η μη κανονική παραγωγή αιμοσφαιρίνης στον άνθρωπο οφείλεται οφείλει να ένα είδος αλλαγών που ονομάζονται παραρροφαιρίνες. Εάν υπάρχει ημιανοσοποιητική αιμοσφαιρίνη και η Μεσογειακή αναιμία, που είναι το παθολογικό από τους γονείς τους.

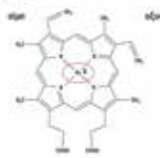
Στο είδος της δραστηριότητας αυτής, θα προσεγγίσουμε να βρούμε απαντήσεις επί ενός απλού, κληρονομικού το φαινομένου που είναι συνδεδεμένο με τη Μεσογειακή αναιμία, και στο κατά πόσο ο αγνοούμενος Ανδρέας υπήρξε φορέας της Μεσογειακής αναιμίας.

3.4.1. Μελετώντας γενεά και γενεαλογικό

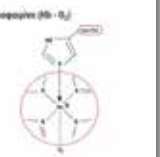
Για να μελετήσουμε να γενεαλογικό το πιο πάνω κληρονομικό, θα πρέπει πρώτα να μελετήσουμε το ο σκελετό είναι η Μεσογειακή Αναιμία. Είναι ένας από τους, το ερυθρό-αιμοσφαιρίνη του αίματος περιέχει μια μεγάλη πρωτεϊνική ουσία, την αιμοσφαιρίνη, η οποία είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες και την αποδόμησή του στα κύτταρα αλλή και για τη μεγάλη διαμερισμό της διαθέσιμη στο ανθρώπινο στο το κεντρικό και την αποδόμησή του στους πνεύμονες. Τα μελετήστε τις πληροφορίες που δίνονται στις πιο κάτω εικόνες για την αιμοσφαιρίνη και να συμπληρώσετε τα παρακάτω προτάσεις:



αιμοσφαιρίνη



αλφά



βήτα

α) Το μόριο της αιμοσφαιρίνης φέει αποτελείται από δύο ζεύγη διαφορετικών πρωτεϊνικών αλυσίδων και τέσσερα (4) μόρια _____ το οποίο είναι ενσωματωμένο από ένα, σε κάθε _____ αλυσίδα.

β) Η αλφά είναι μια αλυσίδα οξυγόνο. Κάθε μόριο αλφά περιέχει ένα άτομο _____

134

Με βάση την αποστολή της ενότητας αυτής, οι μαθητές/τριες θα πρέπει να διερευνήσουν κατά πόσο ο μέχρι τώρα αγνοούμενος Ανδρέας ήταν φορέας της Μεσογειακής αναιμίας. Για τον σκοπό αυτό, η Δραστηριότητα 3.4. Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και Μεσογειακή Αναιμία στοχεύει στο να διερευνήσουν οι μαθητές/τριες το πώς κληρονομούνται τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για τη Μεσογειακή αναιμία, και στο κατά πόσο ο αγνοούμενος Ανδρέας υπήρξε φορέας της Μεσογειακής αναιμίας.

Στη Δραστηριότητα 3.4.1., οι μαθητές/τριες, αρχικά, καλούνται να μελετήσουν ένα απλό μοντέλο της αιμοσφαιρίνης για να κατανοήσουν στη συνέχεια τι είναι η πάθηση της μεσογειακής αναιμίας και ποια τα συμπτώματά της.

Στο Γνωρίζετε ότι..., η εξήγηση που δίνεται για τη σχέση της Μεσογειακής αναιμίας και της Ελονοσίας (μαλάριας) είναι σημαντικό να συζητηθεί στην ολομέλεια της τάξης για να κατανοήσουν οι μαθητές/τριες την πιθανή προστατευτική δράση για επιβίωση των οργανισμών, την οποία μπορούν να έχουν κάποια παθολογικά γονίδια. Τα ζητήματα αυτά οι μαθητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να τα διαπραγματευθούν περισσότερο στο πλαίσιο της μελέτης της Φυσικής Επιλογής.

ΠΩΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΣ ΔΙΔΕΙ ΑΡΧΗΜΟΝΟΜΙΑ

Στο αίμα των μορίων της αίμας διακρίνεται καθαρά το _____ για να μεταφερθεί σε όλους τους κομμάτια του οργανισμού. Επίσης διακρίνεται, σε μικρό ποσοστό, και το _____, για να μεταφερθεί στους πνεύμονες.



αιμοσφαιρίνη Α (Hb A)



Χώρα με υψηλό ποσοστό φορέων της αιμοσφαιρίνης Α

α) Οι πρωτεϊνικές αλυσίδες της αιμοσφαιρίνης είναι παρόμοιες είναι και χαρακτηρίζονται με τη γράμματα α, β, γ, δ. Στην εν λόγω ανθρώπινο ο κύριο αιμοσφαιρίνη αποτελείται από δύο ζεύγη αλυσίδων α και δύο ζεύγη αλυσίδων β και χαρακτηρίζεται ως **αιμοσφαιρίνη _____**.

β) Ο σκελετός των πρωτεϊνικών αλυσίδων της αιμοσφαιρίνης ορίζεται από _____.

Στην περίπτωση μη παραγωγής ή ελαττωμένης παραγωγής των πρωτεϊνικών αλυσίδων της αιμοσφαιρίνης παρατηρείται η οσθήκη της **Μεσογειακής Αναιμίας ή Βεταθαλασsemίας**.

γ) Στην περίπτωση που παρατηρείται στην ανθρώπινο μεμβράνη η καθόλου παραγωγή _____ πρωτεϊνικών αλυσίδων α, τότε παρουσιάζεται η **α-Μεσογειακή αναιμία**, ενώ στην περίπτωση μεμωμένη ή καθόλου παραγωγή πρωτεϊνικών αλυσίδων β, τότε παρουσιάζεται η **β-Μεσογειακή αναιμία ή Δασίμπε του Cooley (Cooley's anemia)**.

Γνωρίζετε ότι...

Η β-θαλασsemία είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους στην Κίνα κληρονομικοί τύποι (10% του πληθυσμού). Η ελαττωμένη β-αλυσίδα οδηγεί σε μη κανονική παραγωγή Ηb Α στο κελύφος. Αυτό ένα τον αποτέλεσμα την παθολογική κατάσταση που χαρακτηρίζεται παραρροφαιρίνη (παραρροφαιρίνη) με συνέπεια να μειωθούν τα ποσοστά των ερυθρών αιμοσφαιρίων και να επιδεινωθεί η κατάσταση του ασθενούς. Έτσι οι άτομα με τον τύπο αυτό το αίμα θα πρέπει να αποβληθούν σε υγιείς μεταγγίσεις αίματος και ποικίλες παρεμβάσεις που οδηγούν στο να μην εμφανιστεί ποτέ η σε βλάβη οργανισμικών οργάνων.

Η βεταθαλασsemία εντοπίζεται επίσης σε κληρονομικούς που ζουν σε υψηλή αλτιτούδα, όπου ορμώνας του αίματός και η μετακίνηση οξυγόνου της ελαττωμένης (β-αλφά). Τα άτομα που μετακινούνται με ταξίδια κανονικά στο παρακάτω το μελέτη, θα πρέπει να επισημάνουν και να εκδηλώνονται σε υψηλόαλτιτο (υψηλό στο έδαφος) βεταθαλασsemία-παραρροφαιρίνη τους κληρονομικούς από τον τύπο.

135

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

3.4.2. Κληρονομικότητα της β-Μεσογειακής Αναιμίας

Για τη σύνθεση της ανθρώπινης φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης υπάρχουν δύο γονίδια, που ελέγχουν την παραγωγή των πρωτεϊνικών αλυσίδων β και δέκα (10) άλλων γονίδια που ευθύνονται για την παραγωγή των πρωτεϊνικών αλυσίδων α. Για τη μελέτη ή την καθόλη παραγωγή των αλυσίδων β, απαιτούνται ως ένα ποσοτικό επίπεδο, το οποίο είναι μελετήσιμο είναι και ο γονότυπος του κλωνίου γονιδίου.

3.4.2.1. Αν συμβολίσουμε με β¹ το φυσιολογικό γονίδιο, για την παραγωγή των πρωτεϊνικών αλυσίδων β της Hb A, και με β² το ασθενικό παθολογικό γονίδιο για τη β-μεσογειακή αναιμία, να κινήσει το κώδη δραστηριότητας και να κληρονομήσει σε κάθε περίπτωση τις πιθανότητες που υπάρχουν να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία (β²), παιδί φορέας (β¹) και φυσιολογικό γονίδιο (β¹β¹) όταν τις β-μεσογειακής αναιμίας και παιδί υγιές (β¹β¹).

<p>β¹ Γυναίκα</p> <p>β¹ Γάμος</p> <p>β¹ Βαβί</p>	<p>β¹ β¹ X β² β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β¹</p>	<p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί</p>
<p>β² Γυναίκα</p> <p>β² Γάμος</p> <p>β² Βαβί</p>	<p>β¹ β¹ X β² β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β¹</p>	<p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί</p>
<p>β¹ Γυναίκα</p> <p>β¹ Γάμος</p> <p>β¹ Βαβί</p>	<p>β¹ β¹ X β¹ β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β¹</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β¹</p>	<p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί</p>
<p>β² Γυναίκα</p> <p>β² Γάμος</p> <p>β² Βαβί</p>	<p>β¹ β¹ X β² β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β²</p> <p>β¹ β¹ X β¹ β¹</p>	<p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί παιδί φορέας του παθολογικού γονιδίου</p> <p>Πιθανότητα να γεννηθεί υγιές παιδί</p>

Στη Δραστηριότητα 3.4.2, Κληρονομικότητα της β-Μεσογειακής Αναιμίας, οι μαθητές/τριες γνωρίζοντας ότι για τη σύνθεση της ανθρώπινης φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης υπάρχουν δύο γονίδια, που ελέγχουν την παραγωγή των πρωτεϊνικών αλυσίδων β και άλλα τέσσερα γονίδια που ευθύνονται για την παραγωγή των πρωτεϊνικών αλυσίδων α, καλούνται να μελετήσουν τον τρόπο κληρονομιάς αυτών των παθολογικών γονιδίων. Συγκεκριμένα, καλούνται να κάνουν διασταυρώσεις και να εξηγήσουν σε κάθε περίπτωση τις πιθανότητες που υπάρχουν να γεννηθεί παιδί με β-μεσογειακή αναιμία (ββ), παιδί φορέας (ββ) του παθολογικού γονιδίου (ετερόζυγο άτομο της β-μεσογειακής αναιμίας) και παιδί υγιές (ββ).

Στη συνέχεια, με βάση τα όσα έχουν μάθει οι μαθητές/τριες για την κληρονομικότητα της β-μεσογειακής αναιμίας, καλούνται να συμπληρώσουν το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας του αγνοούμενου Ανδρέα, το οποίο έχει δοθεί από την αρχή της υπερ-ενόπτης αυτής και να δώσουν μια τεκμηριωμένη απάντηση στο ερώτημα της αποστολής, δηλαδή κατά πόσο ο αγνοούμενος Ανδρέας ήταν φορέας της Μεσογειακής Αναιμίας.

3.4.2.2. Με βάση τα όσα έχετε μάθει μέχρι τώρα για την κληρονομικότητα της β-μεσογειακής αναιμίας να συμπληρώσετε, στον πιο κάτω γενεαλόγιο δέντρο της οικογένειας του αγνοούμενου Ανδρέα:

- Τους πιθανούς γονιότυπους και κάθε μέλος της οικογένειας: τον πατέρα Ανδρέα καθώς και τους πιθανούς φαινότυπους τους, που αφορούν στη β-μεσογειακή αναιμία, γνωρίζοντας ότι ο πατέρας Γρηγόρης, ο κώδ. ΑΜΙΣΣ και ο Ανδρέας είναι φορείς της β-μεσογειακής αναιμίας (ετερόζυγο άτομο).
- Τον/τους πιθανό/ους γονιότυπο/ους και φαινότυπο/ους του αγνοούμενου Ανδρέα όταν αφορά στη β-μεσογειακή αναιμία.
- Τις πιθανότητες για κάθε μέλος της οικογένειας να είναι ασθενής ή φορέας της β-μεσογειακής αναιμίας.

Ερωτήσεις: Να κληρονομήσετε το γράμμα β¹ για το φυσιολογικό γονίδιο και το γράμμα β² για το ασθενικό παθολογικό γονίδιο για τη β-μεσογειακή αναιμία

Προσώπο	Πιθανός Γονότυπος	Πιθανός Φαινότυπος	Ασθενής	Φορέας
πατέρας Γρηγόρης				<input checked="" type="checkbox"/>
και μητέρα Γαβριέλας				<input checked="" type="checkbox"/>
και ΚΑΙΣΣ				<input checked="" type="checkbox"/>
και ΣΑΚ				<input checked="" type="checkbox"/>
Αγνοούμενος Ανδρέας				
Εύη				
Αίγιος				<input checked="" type="checkbox"/>
Σοφία				

3.4.2.1. Με βάση το δίδωμά της Δραστηρ. 3.4.2.2, να απαντήσει κατά πόσο υπήρξε ο αγνοούμενος Ανδρέας φορέας της β-μεσογειακής αναιμίας και να δικαιολογήσει την απάντησή σου.

Γνωρίζετε ότι...

Το ανθρώπινο άτομο με β-μεσογειακή αναιμία είναι καθαρό ελάφι ή και άλλες μορφές της αναιμίας. Η από τη φύση τους αναιμία. Για αυτό η κληρονομικότητα της αναιμίας είναι αυτοσωματική και ετερόζυγη (αυτοσωματική αναιμία).

Η αναιμία της β-μεσογειακής αναιμίας είναι η μεσογειακή αναιμία που είναι κληρονομική και με τον κώδη β¹β², με ετερόζυγο, τον κλωνότυπο και τον κώδη β¹β¹ ή β²β² με ομοζυγο. Η αναιμία της β-μεσογειακής αναιμίας είναι η μεσογειακή αναιμία που είναι κληρονομική και με τον κώδη β¹β² με ετερόζυγο, τον κλωνότυπο και τον κώδη β¹β¹ ή β²β² με ομοζυγο.

Εάν όπως και μέλη αυτής οικογένειας ο μελέτης του οποίου είναι ο πατέρας, για να είναι κληρονομική είναι κληρονομική, με αποτέλεσμα να δώσει τον β² γονότυπο από τον πατέρα κληρονομική αναιμία του πατέρα. Κάθε κληρονομική της β-μεσογειακής αναιμίας είναι ο κλώνος β¹β², ο κλώνος β¹β¹, ο κλώνος β²β² της αναιμίας που κληρονομείται από τον πατέρα, κληρονομείται από τον πατέρα και ο κλώνος β¹β² με ετερόζυγο τον πατέρα, κληρονομείται από τον πατέρα και ο κλώνος β¹β¹ με ομοζυγο τον πατέρα. Η αναιμία της β-μεσογειακής αναιμίας είναι η μεσογειακή αναιμία που είναι κληρονομική και με τον κώδη β¹β² με ετερόζυγο, τον κλωνότυπο και τον κώδη β¹β¹ ή β²β² με ομοζυγο.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.5 Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και ομάδες αίματος. Ποιο είναι η ομάδα αίματος του γιοιού σου Ανδρέα;

Ένας άλλος κληρονομικός χαρακτήρας που αφορά τα αλ γονίδια που βρίσκονται στο αυτοσώμα του ανθρώπου είναι το **κακόκκιρο αλληλόμορφο γονίδιο** των ομάδων αίματος. Τα γονίδια αυτά (I^A, I^B και i) κέρνουν την υπαρχή ή όχι ορισμένων πρωτεϊνών (αντιγόνων) που βρίσκονται στη μεμβράνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων και λέγονται **συγκολλητινές**. Τα συγκολλητινικά αυτά είναι δυο είδη, τα **συγκολλητινικά Α** και τα **συγκολλητινικά Β** (I^A, I^B και i). Η ομάδα αίματος κάθε ατόμου καθορίζεται από την παρουσία ή μη των συγκολλητινικών Α και Β στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων. Στις ομάδες διακρίνονται με τον τρόπο αυτό, ανάλογα με τα συγκολλητινικά που υπάρχουν ή όχι στη μεμβράνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Υπάρχουν 16 ομάδες αίματος: Α (I^AI^A ή I^Ai), Β (I^BI^B ή I^Bi), ΑΒ (I^AI^B) και 0 (ii). Ανάλογα με την ομάδα αίματος κάθε ατόμου, στη σύνθεση του αίματος εκκρίνονται και κίτρινα σωματίδια, **αντιβιοτικά**, που δεν παύουν να βγαίνουν στο ερυθρό του. Σίτι, για παράδειγμα, στην ομάδα αίματος Α και στη μεμβράνη των συγκολλητινικών Α, ενώ στα πλάσμα του αίματος του διαθέτει συγκολλητινικά δύο, κίτρινα σωματίδια αντι-Β που συγκολλούν τα συγκολλητινικά Β.

Σε άλλες μελέτες αιματος αναφέρονται, τα στεφανιαία (καρδιογενή) και άλλα αντιγονικά και συγκολλητινικά συγκολλητινικά που δίνει με κίτρινα για διακρίσεις βράβειου και πρόκληση αλλογενών και πάλι σφαιρί θανάτων στεφανιαία (αυτοαντισώματα), γενετική (αυτοάνοση κ.λπ.).

3.5.1. Να συμπληρώσεις τον παρακάτω πίνακα που αφορά στην καθορισμό των ομάδων αίματος με βάση τα συγκολλητινικά που τα άτομα έχουν στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων τους. Επίσης, να καταγράψεις τις συγκολλητινές που υπάρχουν στις κάθε ομάδα αίματος.

Ομάδα αίματος	Συγκολλητινικά που υπάρχουν	Συγκολλητινές της κάθε ομάδας	Γονότυπος
A			PP A P I
B			PP B P I
AB			PP
0	αυτή	anti-A και anti-B	PP

Γνωρίζετε ότι...
 Ένα σημαντικό πον, για μια γενετική όσον, τα γονίδια που κέρνουν κάποια σφαιρίνα με την παρουσία από ένα ανεπάρκεια κακόκκιρο αλληλόμορφο γονίδια (i, I^A, I^B και i).

Στη Δραστηριότητα 3.5 οι μαθητές/τριες καλούνται να μελετήσουν έναν άλλον κληρονομικό χαρακτήρα που οφείλεται σε γονίδια που βρίσκονται στα αυτοσώματα του ανθρώπου, και που είναι τα πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια των ομάδων αίματος. Η μελέτη της κληρονομικότητας των ομάδων αίματος αποτελεί, επίσης, μέρος της αποστολής των μαθητών/τριών, στο πλαίσιο της ενότητας 3.

Όπως και για τη Μεσογειακή αναιμία, οι μαθητές/τριες καλούνται να κάνουν διασταυρώσεις που αφορούν στις ομάδες αίματος, με βάση συγκεκριμένες πληροφορίες που τους δίνονται για την οικογένεια του μέχρι τώρα αγνοούμενου Ανδρέα. Συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες γνωρίζοντας ότι οι γονείς του αγνοούμενου Ανδρέα ήταν ετερόζυγα άτομα ως προς την ομάδα αίματος, και ο ένας ανήκε στην ομάδα αίματος Α και ο άλλος στην ομάδα αίματος Β, οι μαθητές/τριες καλούνται να κάνουν διάφορες διασταυρώσεις και να επιλέξουν εκείνη τη διασταύρωση που αφορά την περίπτωση του Ανδρέα και να βρουν τις πιθανότητες που είχε ο Ανδρέας να ανήκε στην ομάδα αίματος Α, Β, ΑΒ και 0.

Οι μαθητές/τριες στις δραστηριότητες αυτές θα πρέπει να εργαστούν αρχικά εξατομικευμένα, στη συνέχεια ομαδοσυνεργατικά και στο τέλος να γίνει παρουσίαση στην ολομέλεια, να δοθούν διευκρινίσεις και ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

Αναζητώντας τους αγνοούμενους μας ...
 Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

3.5.2. Με βάση τον πίνακα της προηγούμενης ασκήσεως, να μελετήσεις τους γονότυπους των διαφόρων ομάδων αίματος και να απαντήσεις στα ερωτήματα που ακολουθούν:

- Σε ποιο γονίδιο οφείλεται η υπαρχή ή όχι των συγκολλητινικών των ομάδων αίματος; Να αναφέρετε το σωματί γονίδιο.
- Ποιο γονίδιο κέρνει τη σύνθεση των συγκολλητινικών Α;
- Ποιο γονίδιο κέρνει τη σύνθεση των συγκολλητινικών Β;
- Ποιο γονίδιο κέρνει τη μη σύνθεση κάποιας συγκολλητινικής;

3.5.3. Να κάνεις τις διασταυρώσεις που αφορούν στις ομάδες αίματος. Γνωρίζοντας ότι οι γονείς του αγνοούμενου Ανδρέα ήταν ετερόζυγα άτομα ως προς την ομάδα αίματος, και ο ένας ανήκε στην ομάδα αίματος Α και ο άλλος στην ομάδα αίματος Β, να γράψεις πέντε διασταυρώσεις από τις πιο κάτω τους αφορά και τις πιθανότητες που είχε ο Ανδρέας να ανήκε στην ομάδα αίματος Α, Β, ΑΒ και 0. Να απεικονίσεις τον αντίστοιχο σταυρό.

I^A Γενίτις: ♂ I^A i x ♀ I^B i
 Γαμήλιος: |
 Παιδί:

I^B Γενίτις: ♂ I^B i x ♀ I^A i
 Γαμήλιος: |
 Παιδί:

I^A Γενίτις: ♂ I^A i x ♀ I^A i
 Γαμήλιος: |
 Παιδί:

I^B Γενίτις: ♂ I^B i x ♀ I^B i
 Γαμήλιος: |
 Παιδί:

Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ... Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.6. Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και παράγοντας Ρέζους (Rhesus). Έλεος ο αγνοούμενος Ανδρας του παράγοντα Rhesus.

Ένας από τις ομάδες αίματος που τον κληρονομεί και στα παιδιά και στα αδέλφια ενός ατόμου λαμβάνεται υπόψη και ένας άλλος παράγοντας, ο **παράγοντας Ρέζους (Rhesus)**, που είναι μια πρωτεΐνη (αντιγόνο) που μπορεί να υπάρχει ή όχι στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων ενός ατόμου. Όπως οι ομάδες αίματος, έτσι και ο παράγοντας Ρέζους στον άνθρωπο είναι κληρονομικός, κερκονόμος και καθορίζεται από εκλεκτικά αλληλόμορφα γονίδια. Υπάρχουν τουλάχιστον οκτώ (8) εκλεκτικά αλληλόμορφα γονίδια από τα οποία οραμίζονται είναι εστερική (R⁺) και η παρουσία τους στη γενετική ενός ατόμου προκαλεί την ύπαρξη του παράγοντα Ρέζους (Rh⁺). Τα άτομα που είναι αρνητικοί στις ρέζους, τα υποκαθιστούν τα εκλεκτικά αλληλόμορφα γονίδια από ένα άγνωστο τον παράγοντα Ρέζους (Rh⁻).

3.6.1. Αν συμβαλλούμε με R το εστερικό και με r το υποκαθιστούμενο εκλεκτικό αλληλόμορφο γονίδιο, να κάνετε τις παρακάτω διασταυρώσεις. Έχετε, γνωρίζοντας ότι οι γυναίκες που αποδόμειαν Ανδρά που επωράνε άτομα Ρέζους θετικό (R⁺), να γράψετε ποιο διασταυρώσει από τις πιο κάτω τους οραρό και ποιο ήταν η πιθανότητα ο Ανδρας να είναι ποδο Ρέζους θετικό (R⁺) και ποιο ο πιθανότητα να είναι ποδο Ρέζους αρνητικό (R⁻).

III Γυναίκα: R ⁺ R ⁺ x R ⁺ R ⁺ Γαμήτες: Βαβίαι:	
III Γυναίκα: R ⁺ R ⁺ x R ⁺ R ⁻ Γαμήτες: Βαβίαι:	
III Γυναίκα: R ⁺ R ⁻ x R ⁺ R ⁻ Γαμήτες: Βαβίαι:	

Με ανάλογο τρόπο, προτείνεται να γίνει η Δραστηριότητα 3.6: Κληρονομικότητα στον άνθρωπο και παράγοντας ρέζους.

**Αναζητώντας τους αγνοούμενούς μας ...
Εισαγωγή στην Κληρονομικότητα**

Ασκήσεις για το σπίτι ... και για αένα!

1. Ένας άνδρας είναι φορέας β-μυοαγωγικής ενσταμής (β⁺). Πού βρισκόταν το αλληλόμορφο γονίδιο που υπερέχει με το γράμμα β και β⁻? Για σπάζετε μια από τις παρακάτω ασκήσεις και να την αναλύσετε.
 (α) στο X και Y κρωμοσώματα
 (β) σε ομόλογα αλληλα κρωμοσώματα
 (γ) σε όλα τα αλληλομόμορφα του άνδρα υπάρχουν και τα δύο γονίδια
 (δ) στις ετερόζυγες κρωμοσώμας ενός κρωμοσώματος

2. Η Μαρία και ο Αντώνης είναι και οι δύο φορέας της β-μυοαγωγικής ενσταμής και θέλουν να αποκτήσουν παιδί. Πού πιθανότητα υπάρχει το παιδί τους να είναι (α) ποδο με β-μυοαγωγική ενσταμή (β) φορέας της β-μυοαγωγικής ενσταμής και (γ) πλήρως υγιές παιδί; Να κατατετε τη σωστή διασταυρώσει για να αναλύσετε την ασκήσει σας.

3. Η Γεωργία αναζητά σε κάποιο άτομο που είναι φορέας της β-μυοαγωγικής ενσταμής μπορεί να μεταδώσει τον κώδη της σε κάποιο άλλο υγιές άτομο. Να εξηγήσετε κατά πόσο ο κώδικας της Γεωργίας μπορεί να μεταδοθεί με βίαια κληρονομικά δεδομένα.

Οι ασκήσεις για το σπίτι 1 μέχρι 8 αποτελούν πολύ καλά παραδείγματα ασκήσεων για επανάληψη για την κληρονομικότητα διαφόρων χαρακτήρων και παθήσεων. Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει περισσότερες ασκήσεις στους μαθητές/τριες, ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητές τους.

ΛΥΚΕΙΟ _____

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ _____

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΙΟΥΝΙΟΥ**

ΒΑΘ.: _____ / 40

ΟΛΟΓΡ.: _____

ΥΠΟΓΡ.: _____

ΤΑΞΗ: Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: dd/mm/yyyy

**ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ:
2 Ώρες (120΄ λεπτά)

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΤΜΗΜΑ: _____ **ΑΡ.:** _____

ΠΡΟΣΟΧΗ

Να προσέξετε την εμφάνιση του γραπτού σας και να γράψετε με μελάνι μπλε ή μαύρο.

Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού (Tipp-Ex)

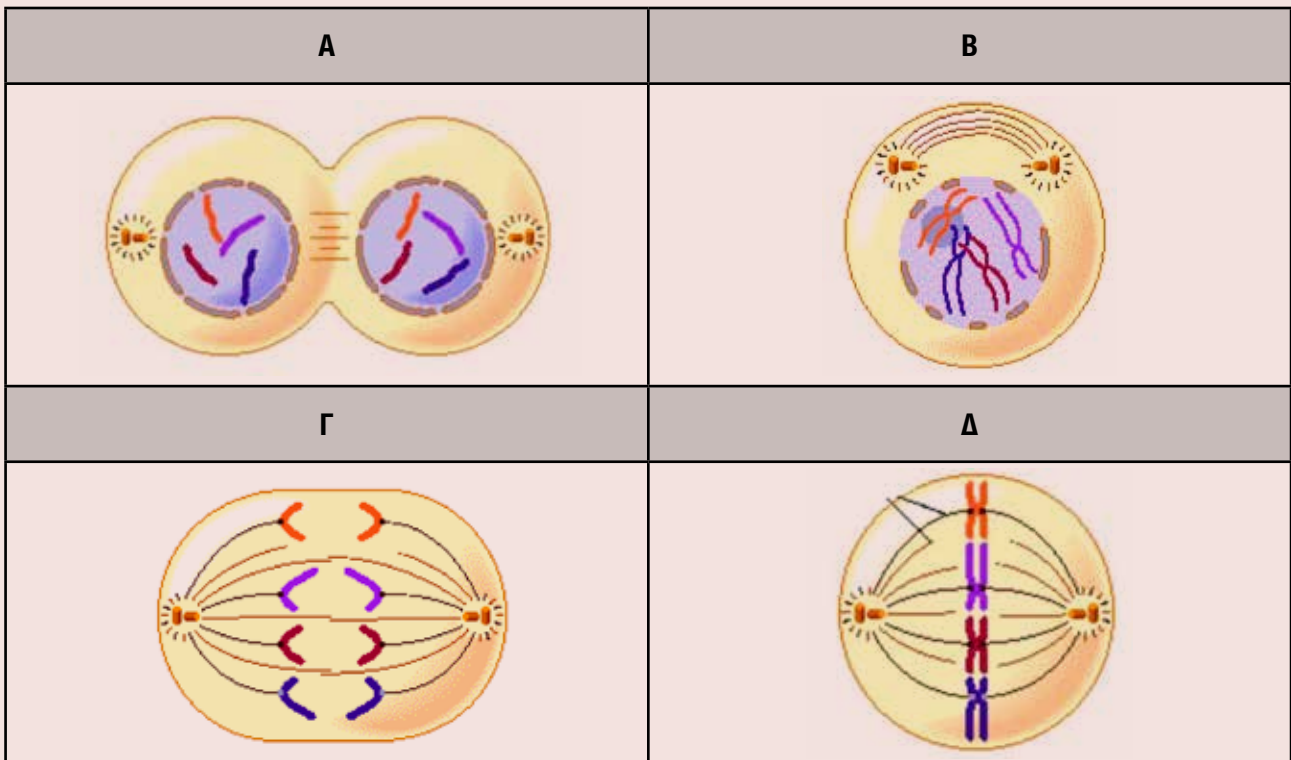
Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 12 σελίδες.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.
 Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δυόμιση (2.5) μονάδες.
 Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Ερώτηση 1

Να μελετήσετε την πιο κάτω εικόνα στην οποία παρουσιάζονται τα τέσσερα στάδια της μίτωσης σε τυχαία σειρά και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



(α) Να ονομάσετε τα στάδια της μίτωσης Α μέχρι Δ.

A: _____ Γ: _____

B: _____ Δ: _____

(4 x 0.25 μ = 1 μ) μ: _____

(β) Να βάλετε στην ορθή χρονική διαδοχική σειρά εξέλιξης της μίτωσης τα πιο πάνω στάδια Α μέχρι Δ:

_____ (1 x 0.5 μ = 0.5 μ) μ: _____

(γ) Να εξηγήσετε τι γίνεται στα στάδια Α και Δ:

Στάδιο Α: _____



Στάδιο Δ: _____

(2 x 0.25 μ = 0.5 μ) μ: _____

(δ) Να γράψετε δύο (2) λόγους για τους οποίους είναι σημαντική η μίτωση για τους ζωντανούς οργανισμούς.

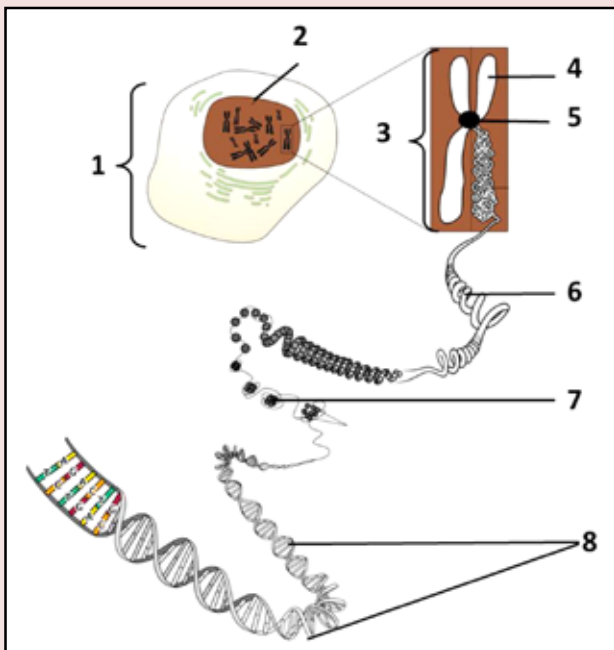
(i) _____

(ii) _____

(2 x 0.25 μ = 0.5 μ) μ: _____

Ερώτηση 2

(α) Να γράψετε τι απεικονίζουν οι αριθμοί 1 μέχρι 8 στο πιο κάτω σχήμα.



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

(8 x 0.25 μ = 2 μ) μ: _____

(β) Να γράψετε μια (1) λειτουργία της δομής με αριθμό 8.

(1 x 0.25 μ = 0.25 μ) μ: _____

(γ) Να εξηγήσετε γιατί οι δύο (2) αδελφές χρωματίδες, ενός χρωματοσώματος στην αρχή της πρόφασης, έχουν πανομοιότυπο γενετικό υλικό;

(8 x 0.25 μ = 2 μ) μ: _____

Ερώτηση 3

Η διπλανή εικόνα παρουσιάζει δύο (2) διαφορετικά είδη κυτταρικών διαιρέσεων A και B που συμβαίνουν στον άνθρωπο.

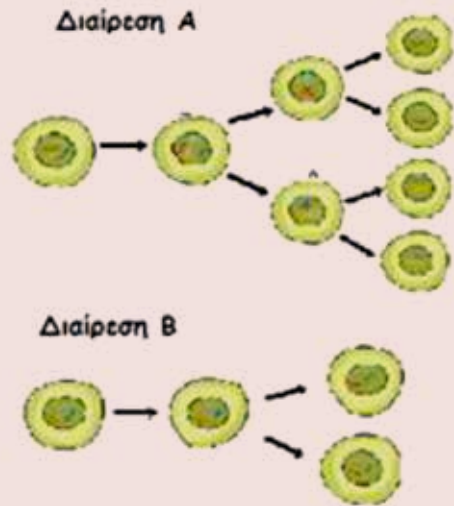
(α) Να ονομάσετε τον τύπο κυτταρικής διαίρεσης που παρουσιάζει:

(i) η **Διαίρεση A** (όπου ένα διπλοειδές κύτταρο δίνει τέσσερα απλοειδή κύτταρα):

_____, και

(ii) η **Διαίρεση B** (όπου ένα διπλοειδές κύτταρο δίνει δύο διπλοειδή κύτταρα):

(2 x 0.25 μ = 0.5 μ) μ: _____



(β) Ποια από τις δύο κυτταρικές διαιρέσεις, **A** ή **B** είναι υπεύθυνη:

(i) για την επούλωση μιας πληγής; _____

(ii) για τον σχηματισμό των γαμετών; _____

(2 x 0.25 μ = 0.5 μ) μ: _____

(γ) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα που αφορά στις διαφορές μεταξύ των κυτταρικών διαιρέσεων **A** και **B** που συμβαίνουν στον ανθρώπινο οργανισμό.

Διαφορές	Διαίρεση A	Διαίρεση B
Αριθμός χρωμοσωμάτων στα τελικά θυγατρικά κύτταρα σε σχέση με το μητρικό		
Είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του οργανισμού (Ναι ή Όχι)		

(4 x 0.25 μ = 1 μ) μ: _____

(2 x 0.25 μ = 0.5 μ) μ: _____



Ερώτηση 4

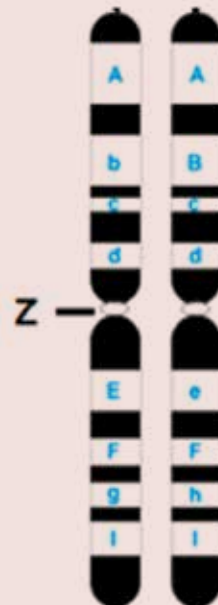
Η διπλανή εικόνα απεικονίζει δύο νημάτια χρωματίνης.

(α) Να γράψετε δύο (2) λόγους για τους οποίους τα δύο νημάτια είναι ομόλογα.

(i) _____

(ii) _____

(2 x 0.25 μ = 0.5 μ) μ: _____



(β) Με τη βοήθεια της διπλανής εικόνας να γράψετε:

(i) δύο (2) ζεύγη γονιδίων για τα οποία το άτομο είναι ομόζυγο:

_____ και _____

(ii) δύο (2) ζεύγη γονιδίων για τα οποία το άτομο είναι ετερόζυγο:

_____ και _____

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

(γ) Η Ελίνα που έχει γαλανά μάτια παντρεύεται τον Δημήτρη που έχει καστανά μάτια. Ο πατέρας του Δημήτρη έχει γαλανά μάτια.

Τα γονίδια συμβολίζονται ως εξής: Γ = καστανά μάτια και γ = γαλανά μάτια. Να γράψετε τους γονότυπους

(i) του Δημήτρη: _____, και (ii) της Ελίνας: _____

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

ΜΕΡΟΣ Β:

Αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Ερώτηση 5

Να μελετήσετε την διπλανή εικόνα στην οποία παρουσιάζονται τα τέσσερα στάδια της μίτωσης σε τυχαία σειρά και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

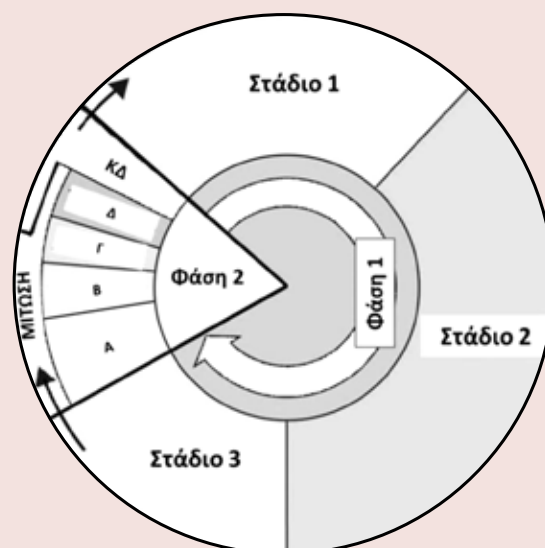
(α) Να γράψετε τι αντιπροσωπεύουν τα πιο κάτω:

Φάση 1: _____

Στάδιο 1: _____

Στάδιο 2: _____

Στάδιο 3: _____



Φάση 2: _____

A: _____

B: _____

Γ: _____

Δ: _____

ΚΔ: _____

($10 \times 0.25 \mu = 2.5 \mu$) μ : _____

(β) Να αναφέρετε ποιο είναι το αποτέλεσμα :

(i) της Μίτωσης, και

(ii) της Κυτταροπλασματικής Διαιρέσης;

(i) _____

(ii) _____

($2 \times 0.5 \mu = 1 \mu$) μ : _____

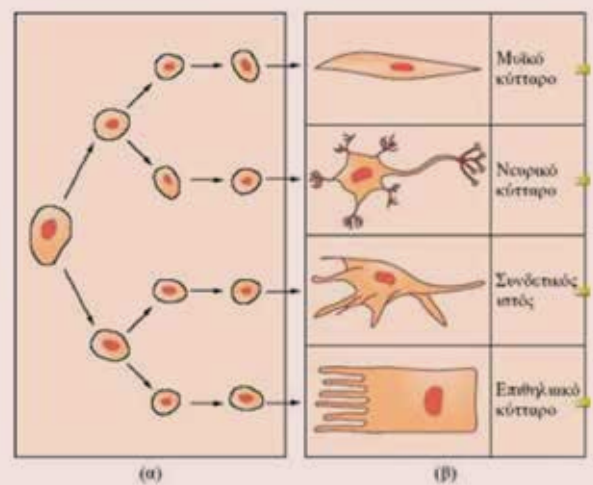
(γ) Ένα θυγατρικό κύτταρο μετά από ένα αριθμό κυτταρικών διαιρέσεων (α) μπορεί, αντί να προχωρήσει σε ένα νέο κυτταρικό κύκλο, να ακολουθήσει μια άλλη διαδικασία η οποία θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των κυττάρων που φαίνονται στην εικόνα (β).

(i) Πώς ονομάζεται η διαδικασία που οδηγεί στη δημιουργία των κυττάρων της εικόνας (β);

($1 \times 0.75 \mu = 0.75 \mu$) μ : _____

(ii) Ποια είναι η σημασία της διαδικασίας αυτής για την ανάπτυξη του οργανισμού;

($1 \times 0.75 \mu = 0.75 \mu$) μ : _____



Ερώτηση 6

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνεται ο καρυότυπος τριών (3) οργανισμών (Α, Β και Γ).

Οργανισμός Α	Οργανισμός Β	Οργανισμός Γ

(α) Να εξηγήσετε τι είναι ο καρυότυπος;

(1 x 0.5 μ = 0.5 μ) μ: _____

(β) Ποιος καρυότυπος από τους πιο πάνω μπορεί να ανήκει σε άνθρωπο; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

(γ) Ο πιο πάνω καρυότυπος του ανθρώπου ανήκει σε άνδρα ή γυναίκα; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

(δ) Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα:

Οργανισμός	Αριθμός χρωμοσωμάτων στα σωματικά κύτταρα	Αριθμός ζευγών χρωμοσωμάτων στα σωματικά κύτταρα	Αριθμός χρωμοσωμάτων στα γεννητικά κύτταρα
Άνθρωπος			23
Καλαμπόκι	20		
Καγκουρό		6	

(6 x 0.25 μ = 1.5 μ) μ: _____

(ε) Στη πιο κάτω εικόνα φαίνεται ένα κύτταρο ενός διπλοειδούς οργανισμού που βρίσκεται σε κάποιο στάδιο κυτταρικής διαίρεσης. Να αναφέρετε και να εξηγήσετε:

- (i) Σε ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης και σε ποιο στάδιο βρίσκεται το πιο πάνω κύτταρο;
- (ii) Πόσα χρωματοσώματα έχει το μητρικό κύτταρο από το οποίο προήλθε το κύτταρο της πιο πάνω εικόνας;

(i) _____

(ii) _____

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

Ερώτηση 7

Να μελετήσετε την παρακάτω εικόνα και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

(α) Πόσα είδη διαφορετικών νουκλεοτιδίων συναντούμε σε ένα μόριο DNA; Πού οφείλεται αυτό;

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

(β) Να ονομάσετε τι δείχνουν τα γράμματα Κ, Λ, Μ και Ν στο διπλανό μόριο DNA.

Κ: _____

Λ: _____

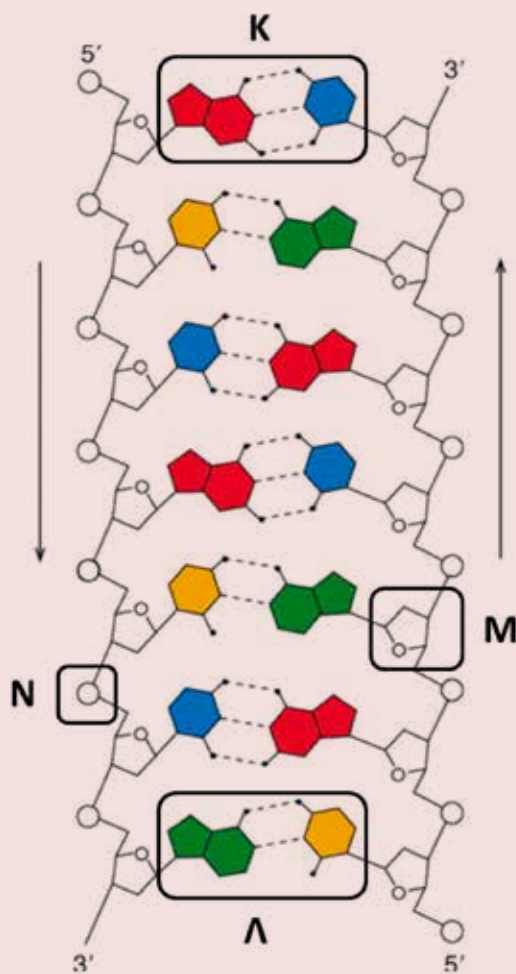
Μ: _____

Ν: _____

(4 x 0.25 μ = 1 μ) μ: _____

(γ) Πού οφείλεται η σταθερότητα της διπλής έλικας που παρουσιάζει το μόριο του DNA;

(4 x 0.25 μ = 1 μ) μ: _____



(δ) Ένα δίκλωνο μόριο DNA περιλαμβάνει 15% Θυμίνη. Να υπολογίσετε το ποσοστό των υπόλοιπων βάσεων στο συγκεκριμένο μόριο. Να δείξετε τους υπολογισμούς σας.

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

(ε) Πόσους δεσμούς υδρογόνου θα συναντήσουμε σε ένα μόριο δίκλωνο DNA που έχει 20 βάσεις Αδενίνης και 30 βάσεις Γουανίνης; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(1 x 1.5 μ = 1.5 μ) μ: _____

ΜΕΡΟΣ Γ: Αποτελείται από ένα (1) ερώτημα των 10 μονάδων.

Ερώτηση 8

Ένας Βιολόγος που εξετάζει τον τρόπο που κληρονομείται το χρώμα του τριχώματος στα ινδικά χοιρίδια χαρακτηρίζει τα σχετικά γονίδια με:

M = το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για το μαύρο τρίχωμα

μ = το αλληλόμορφο γονίδιο που είναι υπεύθυνο για το λευκό τρίχωμα.

(α) Να χαρακτηρίσετε τα γονίδια **M** και **μ** (επικρατές ή υπολειπόμενο).

(i) **M**: _____ (ii) **M**: _____

(2 x 0.5 μ = 1 μ) μ: _____

(β) Να συμπληρώσετε στον πιο κάτω πίνακα τον φαινότυπο που αντιστοιχεί σε κάθε γονότυπο.

Γονότυπος	Φαινότυπος
Ανθρωπος	
Καλαμπόκι	20
Καγκουρό	

(3 x 0.5 μ = 1.5 μ) μ: _____

(γ) Να εξηγήσετε γιατί το πιο πάνω πρότυπο κληρονομικότητας ονομάζεται «επικρατής».

(1 x 0.5 μ = 0.5 μ) μ: _____

(δ) Δύο μαύρα ινδικά χοιρίδια αποκτούν 6 μαύρους και 2 λευκούς απογόνους.

Να κάνετε τη σχετική διασταύρωση και να δείξετε τα αποτελέσματα που αναμένετε να πάρετε αν τα δύο μαύρα ινδικά χοιρίδια αποκτήσουν ένα μεγάλο πλήθος απογόνων.

Γονότυποι Γονέων: _____ X _____
 Φαινότυποι Γονέων: Μαύρο Μαύρο
 Γαμέτες Γονέων: _____
 Γονότυποι απογόνων: _____
 Φαινότυποι απογόνων: _____
 Φαινοτυπική αναλογία: _____ (5 x 0.5 μ = 2.5 μ) μ: _____

(ε) Να ονομάσετε τον 2ο Νόμο του Mendel που εξάγεται από την πιο πάνω διασταύρωση.

_____ (1 x 1 μ = 1 μ) μ: _____

(στ) Να διατυπώσετε τον 1ο Νόμο του Mendel.

 _____ (1 x 1 μ = 1 μ) μ: _____

(ζ) Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα απεικονίζει τα χρωμοσώματα Α μέχρι Θ.

Στα χρωμοσώματα φαίνονται διάφορα γονίδια.

Να μελετήσετε την εικόνα και να βάλετε:

- (i) ✓ στα ζεύγη του πίνακα που αντιπροσωπεύουν ομόλογα χρωμοσώματα
- (ii) X στα ζεύγη του πίνακα που δεν αντιπροσωπεύουν ομόλογα χρωμοσώματα.

Χρωμοσώματα					
Ζεύγη	A και Γ	A και B	H και Θ	Δ και E	Z και H
Είναι ζεύγος ομόλογων ? ✓ ή X					

(5 x 0.5 μ = 2.5 μ) μ: _____

Ο/Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ/ΤΡΙΑ



