

Όνομα συντάκτη: Κιτσαντάς Λευτέρης

Τίτλος ενότητας: Κυτταρική διαίρεση

Τάξη: Γ΄ Γυμνασίου

Προβλεπόμενος διδακτικός χρόνος: 4 ώρες

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα

Στο Α.Π. της Γ΄ Γυμνασίου προβλέπεται η διδασκαλία της ενότητας κυτταρική διαίρεση. Η διδασκαλία, είτε με τη βοήθεια του λογισμικού «BIOLOGIA-_A_G», είτε με λογισμικό ή εφαρμογές από το διαδίκτυο, καθώς και η εκτέλεση εργαστηριακών δραστηριοτήτων από τους μαθητές είναι συμβατή με το αναλυτικό πρόγραμμα.

2. Διδακτικοί Στόχοι

Οι διδακτικοί στόχοι προσδιορίζονται από το Δ.Ε.Π.Π.Σ. Βιολογίας και το νέο Α.Π.Σ. Έγινε όμως προσαρμογή και εξειδίκευση, ώστε να καλυφθούν ιδιαίτερες διδακτικές ανάγκες της ομάδας των μαθητών στους οποίους απευθύνεται. Με βάση αυτά, στο τέλος της διδασκαλίας ο μαθητής πρέπει...

- να αιτιολογεί την αναγκαιότητα για πολλαπλασιασμό των κυττάρων ενός οργανισμού.
- να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στα σωματικά και τα γεννητικά κύτταρα.
- να περιγράφει συνοπτικά τα στάδια της μίτωσης.
- να αναγνωρίζει τη μίτωση ως το βασικό τύπο κυτταρικής διαίρεσης των ευκαρυωτικών κυττάρων.
- να αιτιολογεί το γεγονός ότι κατά τη διαδικασία της μίτωσης τα θυγατρικά κύτταρα έχουν ταυτόσημες γενετικές πληροφορίες μεταξύ τους και με το αρχικό κύτταρο από το οποίο προέκυψαν.
- να περιγράφει συνοπτικά τα στάδια της μείωσης.
- να αναγνωρίζει τη μείωση ως τον μηχανισμό σχηματισμού των ώριμων και απλοειδών γαμετών στους διπλοειδείς οργανισμούς που αναπαράγονται αμφιγονικά.
- να αναγνωρίζει ότι η μείωση σε συνδυασμό με τη γονιμοποίηση και τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των γονέων στο ζυγωτό εξασφαλίζουν τον σταθερό αριθμό χρωμοσωμάτων στους απογόνους και την ποικιλομορφία σε κάθε αμφιγονικά αναπαραγόμενο είδος.
- να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στη μίτωση και τη μείωση.
- να προσδιορίζει και να αιτιολογεί τις μεταβολές της ποσότητας του γενετικού υλικού κατά τα διάφορα στάδια του κυτταρικού κύκλου ενός ευκαρυωτικού κυττάρου .
- να κατασκευάζει προσομοιώματα χρωμοσωμάτων, με πλαστελίνη ή άλλο πρόσφορο υλικό, ώστε να αναπαριστά τις διαδικασίες της μίτωσης και της μείωσης.
- Να προβληματίζεται, να συζητά, να διατυπώνει απόψεις και να διαμορφώνει στάσεις σχετικά με τις πολιτιστικές διαστάσεις των βιολογικών φαινομένων με αφορμή τη διαδικασία καθορισμού του φύλου στον άνθρωπο.

3. Προαπαιτούμενες Γνώσεις και Δεξιότητες:

- Επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών (από το κύτταρο στον οργανισμό, κυτταρική διαφοροποίηση).
- Αναπαραγωγή (μονογονία και αμφιγονία).
- Δομή και ρόλος του DNA, οργάνωση του γενετικού υλικού (απλοειδείς και διπλοειδείς οργανισμοί, ομόλογα χρωμοσώματα, αυτοσώματα και φυλετικά χρωμοσώματα, καρυότυπος και φυλοκαθορισμός στον άνθρωπο).
- Οργάνωση της γενετικής πληροφορίας (αλληλόμορφα γονίδια, ομόζυγο και ετερόζυγο άτομο, επικρατή και υπολειπόμενα γονίδια).
- Ροή και έκφραση της γενετικής πληροφορίας.
- Προαπαιτούμενες θεωρούνται και οι υποχρεωτικές ασκήσεις με αριθμό 9 και 10 του εργαστηριακού οδηγού, που συνοδεύει το πακέτο βιολογίας της Γ' Γυμνασίου.

4. Άξονες διδασκαλίας της ενότητας:

- Επανάκληση των προαπαιτούμενων γνώσεων και σύνδεση με τα προηγούμενα μαθήματα με σύντομη επανάληψη βασικών εννοιών.
- Διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών για τις διαδικασίες της μίτωσης και της μείωσης και του ρόλου τους.
- Ενθάρρυνση και καθοδήγηση των μαθητών για εφαρμογή της επιστημονικής μεθοδολογίας κατά την οικοδόμηση της γνώσης τους, όπου κάνοντας παρατηρήσεις και υποθέσεις, τις οποίες θα ελέγξουν με πειραματικές δραστηριότητες, θα οδηγηθούν στη διατύπωση επιστημονικώς αποδεκτών συμπερασμάτων.

5. Παρανοήσεις/αντιστάσεις – Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία (Μαυρικάκη κ.α, 2007), υπάρχουν παρανοήσεις, αντιστάσεις και εναλλακτικές ιδέες των μαθητών, οι οποίοι ...

- συγχέουν τις διαδικασίες της κυτταρικής διαίρεσης, της κυτταρικής αύξησης και της κυτταρικής διαφοροποίησης.
- δεν αντιλαμβάνονται ότι η ανάπτυξη συμβαίνει όταν ένα κύτταρο διαιρείται σε δύο.
- δεν εκτιμούν ότι η ανάπτυξη ρυθμίζεται με γενετικές πληροφορίες. Πιστεύουν πως οι γενετικές πληροφορίες μεταβιβάζονται και εκφράζονται μόνο κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής.
- θεωρούν ότι μετά το τέλος της μίτωσης κάθε θυγατρικό κύτταρο περιέχει μία από τις δύο αλυσίδες του DNA.
- πιστεύουν ότι τα κύτταρα που προκύπτουν από την πρώτη μειωτική διαίρεση είναι διπλοειδή.
- αναφέρουν ότι σε κάθε γαμέτη υπάρχει ένα χρωμόσωμα.
- θεωρούν ότι δεν συμβαίνει μίτωση ή μείωση σε φυτικά κύτταρα. Πιστεύουν ότι οι γαμέτες των οργανισμών και οι σπόροι των φυτών δεν έχουν ζωή.
- δεν συνειδητοποιούν την ύπαρξη του τυχαίου στην κληρονομικότητα, παρόλο που υπολογίζουν τις πιθανότητες στα αποτελέσματα.
- πιστεύουν ότι η μητέρα ευθύνεται για τον καθορισμό του φύλου του παιδιού.

Ο Arnold (1983) έδειξε, αφενός, ότι οι μαθητές συγχέουν τις έννοιες του μορίου και του κυττάρου και αφετέρου ότι πολλοί μαθητές θεωρούν ότι από κύτταρα αποτελούνται και αντικείμενα που συνδέονται με ζωντανούς οργανισμούς,

Οι Driver et al (2000) αναφέρουν ότι οι Hackling and Treagust σε μελέτη τους με Αυστραλιανούς μαθητές διαπίστωσαν ότι, οι μαθητές ελάχιστα κατανοούν το ρόλο της κυτταρικής διαίρεσης στην ανάπτυξη.

Διάφορες έρευνες (Engel and Wood-Robinson, 1985, Hackling and Treagust, 1982) έδειξαν ότι οι μαθητές μετά τη διδασκαλία κατανοούν λίγα για τη λειτουργία του γονιδίου και του χρωμοσώματος και ότι η κληρονομικότητα έχει χημική βάση.

Πρέπει να τονιστεί ότι κάθε εκπαιδευτικός οφείλει, αφενός μεν να γνωρίζει τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών, όπως καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία και αφετέρου να έχει διαμορφώσει άποψη για τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών του, είτε από την εμπειρία του, αν υπάρχει, με τη συγκεκριμένη ομάδα, είτε με τη διενέργεια διαγνωστικής αξιολόγησης, πριν από τη διδασκαλία.

6. Σύνδεση με άλλες επιστήμες και την Καθημερινή ζωή

Η κυτταρική διαίρεση είναι προαπαιτούμενη γνώση για την κατανόηση σημαντικών βιολογικών φαινομένων, όπως η λειτουργία της αναπαραγωγής, μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η μεταβίβαση των γενετικών πληροφοριών από γενιά σε γενιά, και ιδιαίτερα η κατανόηση των νόμων του Mendel (γενετική), η ανάπτυξη του οργανισμού που εξασφαλίζεται με τη μεταβίβαση των γενετικών πληροφοριών από κύτταρο σε κύτταρο (οι πορείες από το ζυγωτό στο πλήρως σχηματισμένο έμβρυο και από το νεογνό στον ενήλικα, καθώς και η διατήρηση της ομοιόστασης). Επίσης η κυτταρική διαίρεση είναι προαπαιτούμενη γνώση για εφαρμογές της επιστήμης στην καθημερινή ζωή όπως: η εξωσωματική γονιμοποίηση, οι αμβλώσεις και οι επιπτώσεις τους, οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί κ.α.

7. Μεθοδολογία

Με το σχέδιο αυτό επιχειρείται η διδασκαλία της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωση και μείωση) με εποικοδομητικό προσανατολισμό. Συνδυάζονται το εκπαιδευτικό λογισμικό της Βιολογίας, που συνοδεύει το διδακτικό πακέτο του Γυμνασίου, σχετικό διδακτικό υλικό από το διαδίκτυο και εργαστηριακές δραστηριότητες.

8. Απαιτούμενα Υλικά και Μέσα

1^η Διδακτική ώρα:

Η/Υ, βιντεοπροβολέας και το σχολικό εγχειρίδιο.

2^η και 3^η Διδακτική ώρα:

Πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο πληροφορικής με σύνδεση στο ίντερνέτ, Η/Υ και βιντεοπροβολέας (για τον εκπαιδευτικό), το λογισμικό «BIOLOGIA-_A_G» και τα 1^ο, 2^ο επισυναπτόμενα φύλλα εργασίας.

4^η Διδακτική ώρα:

Για κάθε ομάδα μαθητών απαιτούνται:

- ✓ Δύο μεγάλα χαρτόνια, όπως τα υποδείγματα 1 και 2.
- ✓ Πλαστελίνη δύο χρωμάτων μπλε και ροζ.
- ✓ Το 3^ο φύλλο εργασίας που επισυνάπτεται.

9. Διάγραμμα Ροής (φάσεις διδασκαλίας – διδακτικές ενέργειες – τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν)

1^η διδακτική ώρα

Θα γίνει στη σχολική αίθουσα ή στο σχολικό εργαστήριο με τη βοήθεια Η/Υ και βιντεοπροβολέα. Στη διάρκειά της θα γίνει επανάληψη των βασικών εννοιών του προαπαιτούμενου γνωστικού αντικείμενου με παρουσίαση power point. Αν δεν γνωρίζουν οι μαθητές το εκπαιδευτικό λογισμικό «BIOLOGIA-_A_G», θα γίνει η παρουσίασή του από τον εκπαιδευτικό. Στόχος του εκπαιδευτικού είναι, με την εισήγηση και τον διάλογο να καλυφθούν, οι δύο πρώτοι διδακτικοί στόχοι και μερικώς ο τελευταίος, με τη σειρά που διατυπώνονται παραπάνω. Στη συνέχεια θα γίνει ανίχνευση των προαντιλήψεων των μαθητών για την κυτταρική διαίρεση. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου, είτε να ζητηθεί από τους μαθητές να διατυπώσουν τις απόψεις γραπτώς, δίδοντάς τους την οδηγία να γράψουν ότι ξέρουν ή έχουν ακούσει για την κυτταρική διαίρεση και το ρόλο της. Επίσης μπορεί να γίνει με διάλογο στην τάξη καθοδηγούμενο από την εκπαιδευτικό. Η κατασκευή δομημένου ερωτηματολογίου είναι η καταλληλότερη τεχνική, απαιτεί, όμως, ειδικές γνώσεις μεθοδολογίας και καλή γνώση της διεθνούς βιβλιογραφίας, ή τη χρήση έτοιμων δομημένων ερωτηματολογίων από έρευνες που είναι δύσκολο να αναζητηθούν από κάθε συνάδελφο που διδάσκει το αντικείμενο. Γι' αυτό προτείνεται να γράψουν οι μαθητές τις απόψεις τους, ώστε να έχει ο συνάδελφος μία εικόνα για τις προαντιλήψεις των μαθητών του ή εναλλακτικά να γίνει ελεύθερη συζήτηση στην τάξη. Στο τέλος της διδακτικής ώρας οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες των 2-3 ατόμων, ανάλογα με τους διαθέσιμους Η/Υ που υπάρχουν στο εργαστήριο πληροφορικής και θα καθοριστούν συγκεκριμένοι ρόλοι για κάθε μαθητή στην ομάδα. Οι ρόλοι αυτοί θα είναι: α) του συντονιστή, που θα έχει την ευθύνη για την ομαλή διεξαγωγή κάθε δραστηριότητας από την ομάδα του και θα απευθύνεται στον εκπαιδευτικό, αν είναι αναγκαίο, β) του γραμματέα, που θα συμπληρώνει τα σχετικά φύλλα εργασίας και γ) του πειραματιστή, που θα χειρίζεται τον Η/Υ ή θα εκτελεί την εργαστηριακή δραστηριότητα. Οι ρόλοι μπορεί αν εναλλάσσονται σε διαφορετικές δραστηριότητες με τη συναίνεση των μελών της ομάδας και του εκπαιδευτικού. Από την αξιολόγηση της διδασκαλίας, θα κριθεί αν απαιτείται τροποποίηση του σχεδιασμού στις δύο επόμενες διδακτικές ώρες.

2η διδακτική ώρα

Θα γίνει στο εργαστήριο της πληροφορικής του σχολείου, όπου στους Η/Υ των μαθητών και του εκπαιδευτικού που θα είναι συνδεδεμένος με τον βιντεοπροβολέα θα τρέχει το λογισμικό «BIOLOGIA-_A_G».

Αρχικά θα ζητηθεί από τους μαθητές να περιηγηθούν στο πρόγραμμα για 5 λεπτά, ώστε να εξοικειωθούν με το περιβάλλον του και να εντοπίσουν την καρτέλα με την κυτταρική διαίρεση.

Στη συνέχεια με καθοδήγηση θα παρακολουθήσουν το βίντεο για τη μίτωση. Επειδή υπάρχει αφήγηση μπορεί, εναλλακτικά, να παρακολουθήσουν όλοι το βίντεο από τον Η/Υ του εκπαιδευτικού για καλύτερο συντονισμό. Ακολουθεί ολιγόλεπτη συζήτηση για τη μείωση και το ρόλο της. Εκτιμώμενος χρόνος 15 min.

Μετά οι μαθητές θα ελαχιστοποιήσουν το πρόγραμμα και θα ανοίξουν την ιστοσελίδα <http://www.cellsalive.com/mitosis.htm>, όπου έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τη μίτωση βήμα-βήμα. Παράλληλα θα συμπληρώνουν το επισυναπτόμενο 1^ο φύλλο εργασίας. Με τις δραστηριότητες αυτές καλύπτονται ο 3^{ος}, ο 4^{ος} και ο 5^{ος} διδακτικός στόχος. Εκτιμώμενος χρόνος 15 min.

Στο τέλος ακολουθεί σύνοψη από τον εκπαιδευτικό. Εκτιμώμενος χρόνος 5 min.

3η διδακτική ώρα

Επαναλαμβάνεται η προηγούμενη διαδικασία, με το βίντεο του λογισμικού για τη μείωση και την ιστοσελίδα <http://www.cellsalive.com/meiosis.htm>. Με τις δραστηριότητες αυτές καλύπτονται ο 6^{ος}, ο 7^{ος} και, εν μέρει, ο 8^{ος}, διδακτικός στόχος. Εκτιμώμενος χρόνος 25 min.

Στη συνέχεια με τη βοήθεια της ιστοσελίδας http://www.cellsalive.com/cell_cycle.htm και με εισήγηση στο power point ο εκπαιδευτικός αναλύει τα βασικά σημεία του κυτταρικού κύκλου με έμφαση στις ποσοτικές μεταβολές του γενετικού υλικού. Στο τέλος, οι μαθητές παράλληλα συμπληρώνουν τις σχετικές ερωτήσεις του φύλλου εργασίας. Εκτιμώμενος χρόνος 10 λεπτά.

Θα ακολουθήσει ολιγόλεπτη συζήτηση με όλες τις ομάδες και με συντονιστή τον εκπαιδευτικό, όπου θα επισημανθούν οι διαφορές μεταξύ μίτωσης και μείωσης (9^{ος} διδακτικός στόχος). Εκτιμώμενος χρόνος 5 λεπτά.

Εναλλακτικά και αν δεν υπάρχει ιντερνέτ στο σχολείο οι δύο ιστοσελίδες μπορούν να αποθηκευτούν σε κατάλληλο μέσο πχ στον σκληρό δίσκο και αν ανακληθούν από εκεί.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού θα είναι κυρίως επικουρικός και με ελάχιστες παρεμβάσεις, ώστε, οι μαθητές να «μάθουν πώς να μαθαίνουν».

4η διδακτική ώρα

Θα γίνει στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου ή στη σχολική τάξη. Οι μαθητές σε ομάδες θα πραγματοποιήσουν την 11^η εργαστηριακή άσκηση του εργαστηριακού οδηγού με τίτλο «η επέμβαση της τύχης στη δημιουργία των γαμετών». Εναλλακτικά, αντί για νήματα, θα χρησιμοποιηθεί πλαστελίνη. Οι μαθητές θα συμπληρώσουν το 3^ο επισυναπτόμενο φύλλο εργασίας, που είναι τροποποίηση του αντίστοιχου που

υπάρχει στον εργαστηριακό οδηγό. Με τις διαδικασίες αυτές καλύπτονται οι δύο τελευταίοι στόχοι.

Η διδασκαλία ολοκληρώνεται με σύνοψη από τον εκπαιδευτικό. Αυτή μπορεί να γίνει με ολιγόλεπτη εισήγηση στο power point.

10. Παρατηρήσεις / επισημάνσεις του εκπαιδευτικού για τη διαδικασία της διδασκαλίας

Σε όλες τις διδακτικές ώρες ο εκπαιδευτικός πρέπει να προτρέπει τους μαθητές του να ακολουθούσουν την επιστημονική μεθοδολογία. Δηλαδή, να κάνουν παρατηρήσεις και υποθέσεις, να ελέγχουν τις υποθέσεις τους μέσω του λογισμικού ή της εργαστηριακής δραστηριότητας και να οδηγηθούν σε συμπεράσματα. Στόχος μας είναι, με τη διαδικασία αυτή, να δημιουργηθούν αποτελεσματικές γνωστικές συγκρούσεις, διαδικασία απαραίτητη για το πέρασμα από την καθημερινή στην επιστημονική γνώση. Αυτό θα βοηθήσει τους μαθητές στην οικοδόμηση της γνώσης από τους ίδιους. Ο συγκεκριμένος προσανατολισμός είναι πιο εμφανής στην εργαστηριακή δραστηριότητα.

Μετά τη διδασκαλία της συγκεκριμένης ενότητας ο εκπαιδευτικός θα κάνει την τελική αξιολόγηση, προκειμένου να επισημανθούν:

- Πιθανές δυσκολίες που προέκυψαν κατά τη διδασκαλία,
- Σημεία του σχολικού εγχειριδίου που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής, επεξηγήσεων ή βελτιωτικών παρεμβάσεων,
- Ενωσιολογικά κενά που δυσκολεύουν τους μαθητές να αντιληφθούν και να επικοινωνήσουν με τις διδασκόμενες έννοιες,
- Νέα επιστημονικά ή τεχνολογικά επιτεύγματα που σχετίζονται με τη διδακτέα ύλη της συγκεκριμένης τάξης,
- Ο βαθμός της αποδοχής του μαθήματος από τους μαθητές.

Με βάση τα συμπεράσματά του ο εκπαιδευτικός θα κρίνει αν είναι απαραίτητη μια επιτυχέστερη επανάληψη της διδασκαλίας. Τα αποτελέσματά της θα αξιοποιηθούν σε μελλοντικές διδασκαλίες από τον ίδιο, καθώς και για την ενημέρωση των συναδέλφων του.

11. Βιβλιογραφία – Χρήσιμες διευθύνσεις στο διαδίκτυο

Arnold, B. (1983) "Beware the molecell!", Aberdeen College o Education Biology Newsletter 42: 2-6

Driver, R., Squires, A. , Rushworth, P. and Wood-Robinson, V. (2000) "ΟΙΚΟΔΟΜΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, Μια Παγκόσμια Σύνοψη των Ιδεών των Μαθητών», Τυπωθήτω, Αθήνα.

Engel – Clough, E. and Wood-Robinson, C.(1985) "Children's understanding of inheritance", Journal of Biological Education 19(4):304-10.

Hackling, M.W. end Treagust, D.F. (1982) "What lower secondary students should understand about the mechanisms of inheritance, and what they do understand following instruction", Research in Science Education 12: 78:88.

Μαυρικάκη, Ε., Γκούβρα, Μ., Καμπούρη, Α. (2008) « Βιολογία Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ», ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Μαυρικάκη, Ε., Γκούβρα, Μ., Καμπούρη, Α. (2008) « Βιολογία Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ», ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Μαυρικάκη, Ε., Γκούβρα, Μ., Καμπούρη, Α. (2008) « Βιολογία Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ, ΒΙΒΛΙΟ ΚΑΘΗΓΗΤΗ», ΟΕΔΒ, Αθήνα.

Διευθύνσεις στο Διαδίκτυο:

<http://www.pi-schools.gr/>

<http://pi-schools.sch.gr/logismika1/gymnasio/>

<http://www.cellsalive.com/mitosis.htm>

<http://www.cellsalive.com/meiosis.htm>.

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

1° Φύλλο Εργασίας
στην Κυτταρική Διαίρεση

Όνοματεπώνυμο:
Τάξη:
Τμήμα:
Ημερομηνία:

Τίτλος Δραστηριότητας: **Μίτωση**

Παρατηρήστε με προσοχή το βίντεο για τη μίτωση από το εκπαιδευτικό λογισμικό «BIOLOGIA_A_G» και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Γιατί το γενετικό υλικό είναι διπλασιασμένο (κάθε χρωμόσωμα είναι διπλό), πριν από τη μίτωση;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Τα δύο τμήματα του ίδιου χρωμοσώματος λέγονται και είναι ενωμένα στο

3. Πόσα ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων απεικονίζονται στο βίντεο;

.....
.....

4. Γιατί χρησιμοποιούνται διαφορετικά χρώματα, για την απεικόνιση των χρωμοσωμάτων;

.....
.....
.....

5. Στο τέλος της πρόφασης και κατά τη μετάφαση, κάθε χρωμόσωμα συνδέεται με δύο νημάτια στο γιατί συμβαίνει αυτό;

.....
.....
.....

6. Τι παρατηρείται να συμβαίνει στο στάδιο της ανάφασης;

.....
.....
.....

Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται διαχωρισμός

.....

7. Τα θυγατρικά- νέα κύτταρα που σχηματίζονται , αν συγκριθούν με το αρχικό- μητρικό κύτταρο, εμφανίζουν ή όχι διαφορές στο γενετικό τους υλικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Παρατηρήστε βήμα –βήμα τη μίτωση στην ιστοσελίδα <http://www.cellsalive.com/mitosis.htm> και να την περιγράψετε παρακάτω:

9. Υπάρχουν κύτταρα στο ανθρώπινο οργανισμό που διαιρούνται με μίτωση ; Να αναφέρετε ένα -δύο παραδείγματα και να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό.

2° Φύλλο Εργασίας
στην Κυτταρική Διαίρεση

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Τίτλος Δραστηριότητας: **Μείωση**

Παρατηρήστε με προσοχή το βίντεο για τη μείωση από το εκπαιδευτικό λογισμικό «BIOLOGIA_A_G» και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

10. Πόσα ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων απεικονίζονται στο βίντεο;

.....

11. Πόσα θυγατρικά κύτταρα σχηματίστηκαν στη μίτωση που παρακολουθήσατε στο προηγούμενο μάθημα και πόσα τώρα στη μείωση;

.....

.....

12. Τα θυγατρικά- νέα κύτταρα που σχηματίζονται στο τέλος της μείωσης, αν συγκριθούν με το αρχικό- μητρικό κύτταρο, εμφανίζουν ή όχι διαφορές στο γενετικό τους υλικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. Τα θυγατρικά- νέα κύτταρα που σχηματίζονται στο τέλος της μείωσης, αν συγκριθούν μεταξύ τους, εμφανίζουν ή όχι διαφορές στο γενετικό τους υλικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, δίνοντας ένα παράδειγμα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. Ποια από τα κύτταρα που δημιουργήθηκαν με τη μείωση (αρχικό, 1ης μειωτικής διαίρεσης και 2ης μειωτικής διαίρεσης) είναι απλοειδή και ποια διπλοειδή;

.....

.....

.....

.....

15. Παρατηρήστε βήμα –βήμα τη μείωση στην ιστοσελίδα <http://www.cellsalive.com/meiosis.htm> και να την περιγράψετε παρακάτω:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

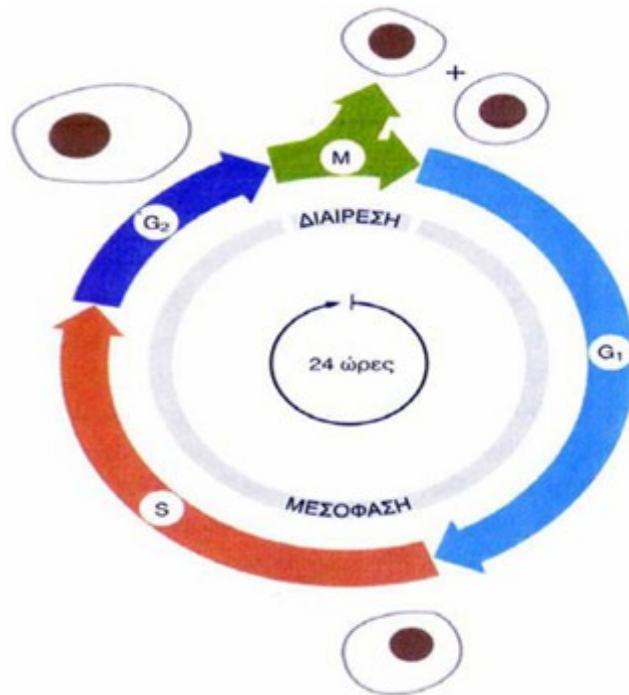
.....

16. Ποια κύτταρα στο ανθρώπινο οργανισμό που διαιρούνται με μείωση ;

.....

.....

17. Παρακάτω απεικονίζεται ο κυτταρικός κύκλος ενός ανθρώπινου σωματικού κύτταρου που έχει 46 χρωμοσώματα στη μετάφαση της μίτωσης. Κάθε μεταφασικό χρωμόσωμα αποτελείται από δύο μόρια DNA (κάθε αδελφή χρωματίδα έχει ένα μόριο DNA και πρωτεΐνες). Επίσης ο διπλασιασμός (αντιγραφή) του DNA γίνεται στη φάση S της μεσόφασης.



Να παρατηρήσετε το βίντεο για τον κυτταρικό κύκλο στην ιστοσελίδα :

http://www.cellsalive.com/cell_cycle.htm , με τη βοήθειά του και με βάση τις παραπάνω πληροφορίες να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Μεταβολές στην ποσότητα του γενετικού υλικού στα διαφορετικά στάδια του κυτταρικού κύκλου.			
Φάση που βρίσκεται το κύτταρο	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός χρωματίδων	Μόρια DNA
Μετάφαση της μίτωσης	46	92	92
G ₁ της μεσόφασης	46		
G ₂ της μεσόφασης			

**3^ο Φύλλο Εργασίας
στην Κυτταρική Διαίρεση**

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Τίτλος εργαστηριακής άσκησης: **Η Επέμβαση της τύχης στη δημιουργία των γαμετών.**

Πριν την δραστηριότητα: Τα μέλη κάθε ομάδας συζητούν τις παρακάτω ερωτήσεις:

18. Πόσοι κύκλοι διαίρεσης παρατηρούνται στη μίτωση και πόσοι στη μείωση;
19. Τι διαφορές, ως προς την κατανομή του γενετικού υλικού παρατηρούνται στις δύο διαδικασίες;
20. Ποια από τα κύτταρα που δημιουργούνται με τη μείωση (αρχικό, 1ης μειωτικής διαίρεσης και 2ης μειωτικής διαίρεσης) είναι απλοειδή και ποια διπλοειδή;
21. Τι διαφορές παρατηρούνται στο γενετικό υλικό των κυττάρων της 1ης μειωτικής διαίρεσης με το αρχικό κύτταρο;
22. Τι διαφορές παρατηρούνται στο γενετικό υλικό των κυττάρων της 2ης μειωτικής διαίρεσης με το αρχικό κύτταρο;

Πρόβλεψη πριν τη δραστηριότητα

23. Ένα κύτταρο- άωρος γαμέτης έχει 2 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Πόσοι διαφορετικοί γαμέτες (ώριμοι) σχηματίζονται;

Εκτέλεση της δραστηριότητας

24. Να πραγματοποιήσετε τη δραστηριότητα και να βρείτε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς των γαμετών. Κάθε συνδυασμό θα τον απεικονίσετε στο διάγραμμα για την κατανομή του γενετικού υλικού κατά τη μείωση, που επισυνάπτεται παρακάτω.
25. Αν το κύτταρο είχε ένα ζεύγος ομολόγων χρωμοσωμάτων, πόσοι διαφορετικοί γαμέτες σχηματίζονται; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

26. Με βάση τα παραπάνω συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί.

<u>Ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων</u>	<u>Διαφορετικοί γαμέτες</u>
Ένα (2χρωμοσώματα)	
Δύο (4 χρωμοσώματα)	
Τρία (6 χρωμοσώματα)	
.....
n (2. n χρωμοσώματα)	

Ο άνθρωπος έχει 23 ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Πόσους διαφορετικούς γαμέτες σχηματίζει;

.....

.....

.....

.....

.....

Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί δύο αδέρφια έχουν διαφορές μεταξύ τους ως προς τα χαρακτηριστικά τους πχ το ένα ξανθό και το άλλο μελαχρινό.

.....

.....

.....

.....

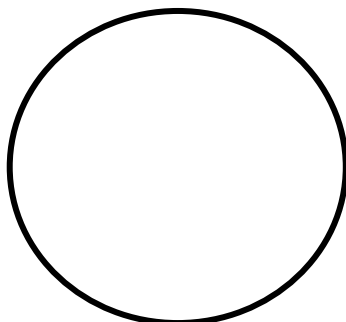
.....

Δραστηριότητα για το σπίτι

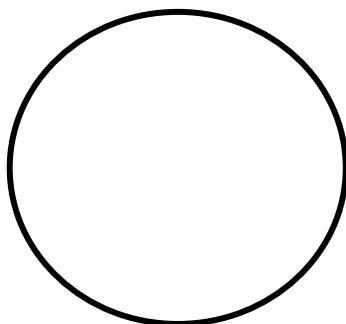
Να χρησιμοποιήσετε τα επόμενα δύο φύλλα να σχεδιάσετε την κατανομή του γενετικού υλικού στη μίτωση και τη μείωση, για ένα κύτταρο που έχει τρία ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων. Θα χρησιμοποιήσετε στυλούς δύο χρωμάτων (μπλε- κόκκινο) και όπου απαιτούνται πολλοί συνδυασμοί θα βγάλετε τα φύλλα σε φωτοτυπία, ώστε να γίνουν όλοι.

**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΣΤΗ ΜΙΤΩΣΗ
(ΜΕ ΔΥΟ ΖΕΥΓΗ ΟΜΟΛΟΓΩΝ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΩΝ)**

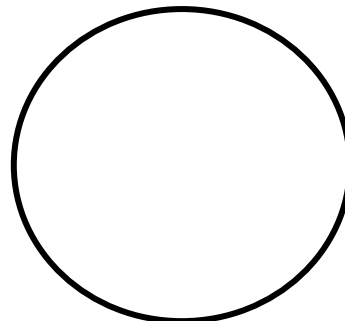
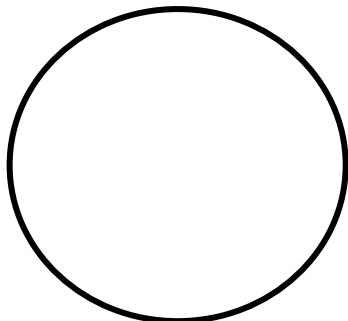
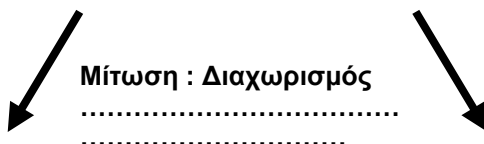
Μητρικό κύτταρο



Πριν το διπλασιασμό του DNA
Φάση G_1 της μεσόφασης του
κυττάρου



Μετά το διπλασιασμό του DNA
Φάση G_2 της μεσόφασης του
κυττάρου.



Θυγατρικά κύτταρα

**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΣΤΗ ΜΕΙΩΣΗ
(ΜΕ ΔΥΟ ΖΕΥΓΗ ΟΜΟΛΟΓΩΝ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΩΝ)**

