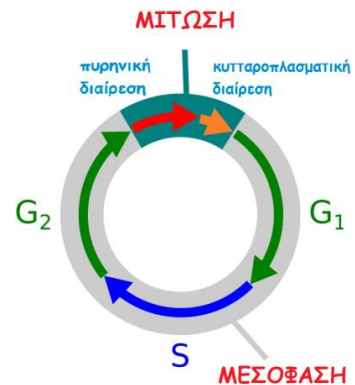


Μίτωση σε κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού με εικονικό εργαστήριο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

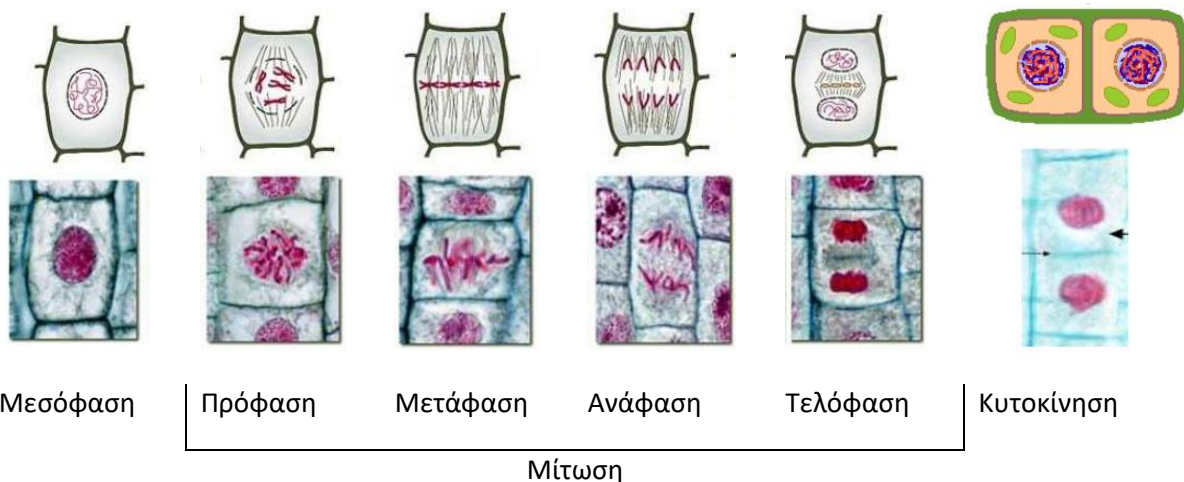
ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η χρονική περίοδος που μεσολαβεί από το τέλος μιας κυτταρικής διαίρεσης μέχρι το τέλος της επόμενης συμβολίζεται σαν μια κυκλική πορεία εναλλασσόμενων φάσεων της ζωής του κυττάρου που καλείται **κυτταρικός κύκλος**. Ο κυτταρικός κύκλος, ο οποίος εικονίζεται στο διπλανό σχήμα, περιλαμβάνει τη μεσόφαση και την περίοδο της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωση ή μείωση).



Η **μίτωση** είναι η διαδικασία με την οποία διαιρούνται τα ευκαρυωτικά κύτταρα, οπότε από ένα αρχικό (πατρικό) κύτταρο δημιουργούνται δύο θυγατρικά κύτταρα όμοια με το αρχικό, που έχουν ακριβώς το ίδιο γενετικό υλικό με το πατρικό. Η μίτωση διακρίνεται σε τέσσερις κύριες φάσεις που αναφέρονται ως **πρόφαση**, **μετάφαση**, **ανάφαση** και **τελόφαση**. Με το τέλος της πυρηνικής διαίρεσης δημιουργούνται δύο γενετικά πανομοιότυποι πυρήνες, που μοιράζονται ωστόσο το ίδιο κυτταρόπλασμα. Συνεπώς, για να ολοκληρωθεί η μίτωση πρέπει να διαιρεθεί και το κυτταρόπλασμα, ώστε να σχηματιστούν δύο αυτοτελή κύτταρα. Αυτό γίνεται με τη διαδικασία της κυτταροπλασματικής διαίρεσης (κυτοκίνηση) κατά την οποία το κυτταρόπλασμα διανέμεται στα δύο θυγατρικά κύτταρα (ανατρέξτε στο σχολικό σας εγχειρίδιο για περισσότερες πληροφορίες όσον αφορά στις μορφολογικές διαφορές μεταξύ των φάσεων).

Η διαγραμματική απεικόνιση των φάσεων του κυτταρικού κύκλου και φωτογραφίες τους από οπτικό μικροσκόπιο φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:

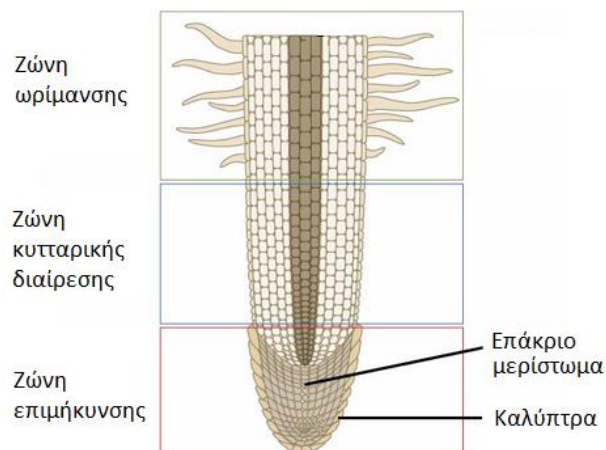


ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά το τέλος της άσκησης θα μπορείτε:

- να αναγνωρίζετε τις φάσεις της μίτωσης σε διαιρούμενα κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού (*Allium cepa*).
- να υπολογίζετε τη χρονική διάρκεια της κάθε φάσης του κυτταρικού κύκλου σε ένα διαιρούμενο κύτταρο.

Στη διπλανή εικόνα δίνεται μια σχηματική απεικόνιση ακρόριζου κρεμμυδιού, το οποίο είναι υπεύθυνο για την ανάπτυξη της ρίζας προς τα κάτω και ως εκ τούτου είναι μια από τις περιοχές του φυτού όπου τα κύτταρα διαιρούνται και επιμηκύνονται (ζώνη επιμήκυνσης και ζώνη κυτταρικής διαίρεσης). Εξαιτίας αυτού, το ακρόριζο είναι ένας εξαιρετικός ιστός στον οποίο μπορούμε να μελετήσουμε τη διαδικασία της κυτταρικής διαίρεσης. Επιπλέον, η παρατήρηση γίνεται ευκολότερη στο κρεμμύδι επειδή αυτό έχει σχετικά μικρό αριθμό χρωμοσωμάτων ($2n=16$) και τα χρωμοσώματά του είναι αρκετά μεγάλα και διακριτά.



Για να συνδεθείτε στο εικονικό μικροσκόπιο, μεταβείτε στη διεύθυνση:

<http://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/>

1.1 Κάντε κλικ στον σύνδεσμο **Explore (Εξερεύνηση)** στο κάτω μέρος της αρχικής σελίδας.

1.2 Κάντε κλικ στο **ερωτηματικό** της κασετίνας παρασκευασμάτων.

1.3 Στον **Slide Catalog (κατάλογο παρασκευασμάτων)**, κάντε κλικ στο **Plant Slides (Φυτικά Παρασκευάσματα)**. Το δείγμα σας είναι η διαμήκης τομή ενός ακρόριζου κρεμμυδιού και τοποθετείται αυτόματα στην τράπεζα του μικροσκοπίου.

1.4 Όταν ανοίξει το παράθυρο **Microscope view (Προβολή μικροσκοπίου)**, βεβαιωθείτε ότι ο κύκλος **4x** είναι επισημασμένος με μπλε χρώμα.

!!! Ξεκινάμε πάντα να εξετάζουμε τα παρασκευάσματα με το φακό χαμηλότερης μεγεθυντικής ισχύος.

1.5 Χρησιμοποιήστε αρχικά το συρόμενο δείκτη για να επιτύχετε την **Αδρή Εστίαση (Coarse Focus)**, ώστε να δείτε πιο καθαρά το παρασκεύασμα.

!!! Ο συρόμενος δείκτης για την αδρή εστίαση πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν βλέπετε ένα δείγμα με τον αντικειμενικό φακό 4x.

1.6 Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε το συρόμενο δείκτη για να επιτύχετε την κατάλληλη **Μικρομετρική Εστίαση (Fine Focus)** για να κάνετε την εικόνα πιο καθαρή.

1.7 Μπορείτε να κάνετε κλικ πάνω στο παρασκεύασμα που παρατηρείτε στο παράθυρο προβολής, για να μετακινήσετε την εικόνα μέσα στο οπτικό πεδίο και να οπτικοποιήσετε διαφορετικά μέρη του.

1.8 Στη συνέχεια κάντε κλικ στον κύκλο **10x**. Ο φορέας αντικειμενικών φακών θα περιστραφεί αυτόματα. Εστιάστε και πάλι όπως προηγουμένως. Μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε το συρόμενο δείκτη κάτω από το **Light Adjustment**, για να ρυθμίσετε την ένταση του φωτισμού και να πετύχετε καλύτερη οπτικοποίηση.

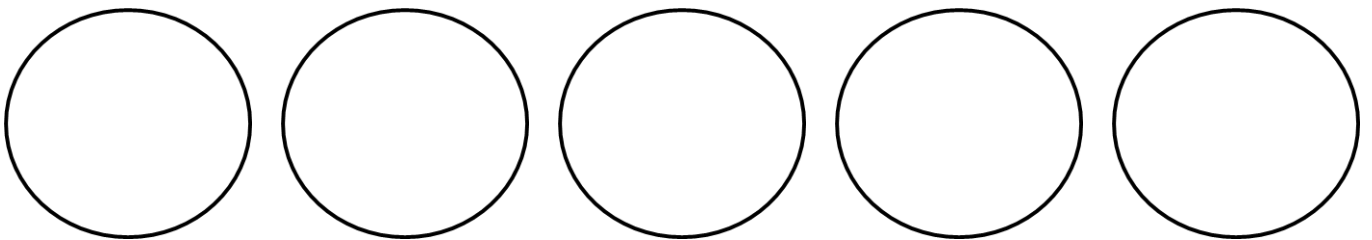
1.9 Κάντε κλικ στον κύκλο **40x** και εστιάστε και πάλι όπως προηγουμένως.

1.10 Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

✎ Σε ποια φάση βλέπετε να βρίσκονται τα περισσότερα κύτταρα; Για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό κατά τη γνώμη σας;

✎ Τι διαφορές παρατηρείτε όταν συγκρίνετε τον πυρήνα ενός διαιρούμενου κυττάρου με τον πυρήνα ενός άλλου κυττάρου που δεν διαιρείται;

✎ Εντοπίστε ένα τουλάχιστον κύτταρο που να βρίσκεται σε κάθε μία από τις φάσεις της μίτωσης ή στη μεσόφαση. Σχεδιάστε έναν αντιπροσωπευτικό πυρήνα για καθεμία από αυτές και σημειώστε το όνομά της στο σχήμα που ακολουθεί:



1.11 Όταν ολοκληρώσετε την παρατήρηση του παρασκευάσματος με τη χρήση όλων των αντικειμενικών φακών, κάντε κλικ στο **Remove Slide** (πάνω δεξιά), για να αποσύρετε το παρασκεύασμα από την τράπεζα.

2.1.Επειδή το κάθε κύτταρο στο ακρόριζο του κρεμμυδιού διαιρείται με διαφορετικό ρυθμό από τα γειτονικά του, τα κύτταρα βρίσκονται σε διαφορετικές φάσεις. Στη δραστηριότητα αυτή θα καταμετρήσετε τα κύτταρα που βρίσκονται στις διάφορες φάσεις και θα χρησιμοποιήσετε τους αριθμούς αυτούς για να προσδιορίσετε τη χρονική διάρκεια κάθε φάσης, αξιοποιώντας δύο δεδομένα:

A) Ο κυτταρικός κύκλος διαρκεί περίπου 24 ώρες (1440 λεπτά) για τα κύτταρα της αναπτυσσόμενης ρίζας κρεμμυδιού.

B) Ο αριθμός των κυττάρων που βρίσκονται και παρατηρούνται σε μια φάση είναι ανάλογος της διάρκειάς της. Δηλαδή, εμφάνιση μεγάλου αριθμού κυττάρων σε μια συγκεκριμένη φάση, είναι λογικό να σημαίνει ότι αυτή η φάση πρέπει να διαρκεί περισσότερο.

Για να ξεκινήσετε μεταβείτε στη διεύθυνση:

http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/activities/cell_cycle/01.html

2.2 Εμφανίζονται στην οθόνη μεμονωμένα κύτταρα που προέρχονται από ακρόριζο κρεμμυδιού. Κάθε κύτταρο που βλέπετε ταξινομήστε το με βάση τη φάση που βρίσκεται, επιλέγοντάς την με τον κέρσορα. Αν δώσετε λανθασμένη απάντηση, πρέπει να προσπαθήσετε ξανά, μέχρι να απαντήσετε σωστά. Συνεχίστε μέχρι να ολοκληρώσετε την αναγνώριση των 36 κυττάρων της δραστηριότητας. Δεν απαιτείται να καταγράφετε τα κύτταρα όσο εξελίσσεται η δραστηριότητα, γιατί αυτά τακτοποιούνται σε στήλες όταν τα αναγνωρίζετε, οπότε μπορείτε να καταμετρήσετε συνολικά στο τέλος.

2.3 Εισάγετε τα δεδομένα της καταμέτρησης των κυττάρων στον πίνακα που ακολουθεί και ανάγετε τα αποτελέσματά σας σε ποσοστά επί τοις %:

	Μεσόφαση	Πρόφαση	Μετάφαση	Ανάφαση	Τελόφαση/ κυττοκίνηση	Σύνολο
Αριθμός κυττάρων						36
Ποσοστό κυττάρων						100%
Διάρκεια φάσης						

2.4 Τέλος, υπολογίστε τη χρονική διάρκεια της κάθε φάσης με βάση το γινόμενο του ποσοστού των κυττάρων επί το συνολικό χρόνο που διαρκεί ο κυτταρικός κύκλος και συμπληρώστε τον πίνακα.

Για παράδειγμα, εάν το 28% των κυττάρων βρίσκεται σε μια φάση, τότε $0,28 \times 1440 = 403,2$ λεπτά διαρκεί η συγκεκριμένη φάση.

2.5 Με βάση τις γνώσεις σας για τον κυτταρικό κύκλο, προτείνετε μια εξήγηση για τυχόν χρονικές διαφορές.
