

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ – ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Κάθε κεφάλαιο ξεκινά με μια ρητή δήλωση των μαθησιακών στόχων και των επιστημονικών ικανοτήτων που πρέπει να επιδιώξουν οι μαθητές. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές προορίζονται να βοηθήσουν τους μαθητές να αναγνωρίσουν βασικές έννοιες και να τις χρησιμοποιήσουν σε διάφορα επίπεδα μάθησης, συμπεριλαμβανομένης της κατανόησης, της εφαρμογής, της ανάλυσης και της σύνθεσης. Χρησιμεύουν επίσης ως ισχυρά εργαλεία μελέτης κατά την ανασκόπηση του υλικού για την προετοιμασία των μαθημάτων και των εξετάσεων.

1. Εισαγωγή: ιστορικά γεγονότα, τύχη, προκαταλήψεις, προσωπικότητες, πατέντες, δημοσιεύσεις

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Η επιστημονική διαδικασία, δημοσιεύσεις, πατέντες
- Ποιος καθορίζει σε τι εστιάζεται η έρευνα;
 - Εξω-επιστημονικοί παράγοντες, κοινωνικά δεδομένα, ιστορικό πλαίσιο, τύχη, προκαταλήψεις
 - Σχέση της βιολογίας με άλλους επιστημονικούς κλάδους, επιστημονικό πλαίσιο

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν κάποια βασικά στοιχεία για την επιστημονική έρευνα, και την τυπική πορεία μια επιστημονικής ανακάλυψης, η οποία μπορεί να δημοσιευτεί σε ένα επιστημονικό περιοδικό ή να κατοχυρωθεί ως πατέντα. Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα για να κατανοήσουν κάποιες από τις ιστορίες που θα διδαχτούν στο υπόλοιπο του μαθήματος. Αναφέρονται επίσης συνοπτικά άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την έρευνα, όπως ιστορικά γεγονότα (π.χ. πόλεμος), και διαθεσιμότητα τεχνικών από άλλους κλάδους πέραν της βιολογίας, τα οποία επίσης διέπουν τις επόμενες διαλέξεις.

2. Η θέση της βιολογίας στις επιστήμες και η εννοιολογική της δομή

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Γιατί μελετάμε την ιστορία της βιολογίας;
- Η φύση της επιστήμης
- Η μέθοδος στην επιστήμη
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ζωντανών οργανισμών

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- Την ιστορία των επιστημών των έμβιων όντων από την αρχαιότητα έως τις ημέρες μας
- Τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώθηκαν οι έννοιες και τα μοντέλα που χρησιμοποιούν οι σύγχρονοι βιολόγοι
- Τις διαμάχες που απασχολούν την επιστήμη της βιολογίας υπό το πρίσμα της ιστορικής θεώρησης

3. Η ποικιλομορφία και η κληρονόμησή της

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Πρώιμες θεωρίες και πειράματα διασταυρώσεων
- Αρχαίες θεωρίες για την κληρονομικότητα
- Μεταβίβαση χαρακτήρων
- Τα πειράματα του Mendel

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- Τη θεωρία της πανσπερμίας
- Τη θεωρία της αυτόματης γένεσης
- Τα πειράματα των υβριδιστών και βελτιωτών φυτών
- Τη θεωρία της σύμμικτης κληρονομικότητας
- Τη σωματιδιακή θεωρία της κληρονομικότητας

4. Η φύση της κληρονομικότητας

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Μαλακή ή σκληρή κληρονομικότητα
- Κληρονομικότητα των επίκτητων χαρακτήρων
- Θεωρία του προσχηματισμού
- Θεωρία του γεννητικού και σωματικού πλάσματος
- Θεωρία της παγγένεσης
- Θεωρία των παγγονιδίων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- Τις θεωρίες, τις πειραματικές προσεγγίσεις και τις σύγχρονες αντιλήψεις για τη φύση της κληρονομικότητας

5. Ιστορία της μελέτης της εξέλιξης

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Η θεωρία του Λαμάρκ για την εξέλιξη
- Η επιστημονική πορεία του Κάρολου Δαρβίνου
- Η επεξεργασία και η διατύπωση της θεωρίας της φυσικής επιλογής
- Η έννοια της προσαρμογής

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- Τις θεμελιώδεις συνιστώσες της εξελικτικής θεωρίας
- Τον ενοποιητικό ρόλο που διαδραματίζει η εξελικτική θεωρία στην ερμηνεία της ποικιλομορφίας των έμβιων όντων
- Τον μηχανισμό της εξέλιξης μέσω της φυσικής επιλογής
- Τη θεωρία της σύγχρονης σύνθεσης στη βιολογία

6. Ιστορία της Μοριακής Βιολογίας, της Βιοτεχνολογίας και των γονιδιωματικών τροποποιήσεων

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Ανακάλυψη DNA, συστατικών του και δομής διπλής έλικας
- Εύρεση γενετικού κώδικα, διατύπωση Κεντρικού Δόγματος της Βιολογίας
- Ανακάλυψη πλασμιδίων, περιοριστικών ενζύμων, τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA
- Δημιουργία των εταιρειών Βιοτεχνολογίας, παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών
- Γονιδιωματικές τροποποιήσεις σε διαγονιδιακά ζώα
- Γονιδιωματικές τροποποιήσεις με CRISPR/CAS9
- Εφαρμογές στη γονιδιακή θεραπεία

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- Τους πρωτοπόρους της ανακάλυψης του DNA, της δομής του και του γενετικού κώδικα (Levene, Chargaff, Franklin, Crick, Watson, Nirenberg)
- Τους πρωτοπόρους της Μοριακής Βιολογίας (Arber, Smith, Nathans, Berg, Cohen, Boyer)
- Το ιστορικό πλαίσιο και τις τεχνικές που επέτρεψαν την δημιουργία της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA
- Τις συνθήκες δημιουργίας της πρώτης βιοτεχνολογικής εταιρείας για την παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών
- Τα εργαλεία γονιδιακής τροποποίησης σε ζωικά κύτταρα και τις εφαρμογές στην γονιδιακή θεραπεία

7. Σταθμοί στην Ανοσολογία

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Εισαγωγή στους τύπους ανοσίας, έμφυτη και προσαρμοστική
- Ανακάλυψη αντισωμάτων
- Τα πρώτα εμβόλια
- Ανακάλυψη της πενικιλίνης, του πρώτου αντιβιοτικού
- Παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων και εφαρμογές στη διάγνωση και θεραπεία ασθενειών

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- τους θεμελιωτές της έμφυτης και προσαρμοστικής ανοσίας (Mechnikov, Ehrlich, von Behring)
- την ιστορική αναδρομή των πρώτων εμβολίων
- το έργο του Louis Pasteur στην κατάρριψη της θεωρίας της αυθόρμητης γένεσης με την απόδειξη της θεωρίας των μικροβίων, για την παστερίωση αλλά και για τη συμβολή του στη δημιουργία των πρώτων εμβολίων έναντι της χολέρας των πουλερικών, της λύσσας και του άνθρακα
- τη συμβολή του Αλέξανδρου Φλέμινγκ στην Ιατρική πράξη με την ανακάλυψη της πενικιλίνης
- την τεχνολογία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων και τις εφαρμογές τους στη διάγνωση και θεραπεία ασθενειών

8. Ιστορία της απομόνωσης βιομορίων

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Πρώτες μικροσκοπικές παρατηρήσεις και η έννοια του κυττάρου
- Πυρήνας, πρωτόπλασμα, μεμβράνη
- Πρωτεΐνες, αμινοξέα, υδατάνθρακες, σάκχαρα
- DNA, απομόνωση και σύνδεση με την κληρονομικότητα, χρωμοσώματα, μίτωση

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- τους πρωτοπόρους της μικροσκοπίας (Hooke, van Leeuwenhoek, Brown)
- τη διατύπωση της κυτταρικής θεωρίας από τον Schwann
- την απομόνωση της νουκλεΐνης από τον Miescher, την περαιτέρω μελέτη της χημικής δομής τους DNA (Kossel, Levene) και την απόδειξη ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό (Walter Flemming, Griffith, Avery, Chargaff, Watson & Crick)
- την πειραματική διάκριση της κυτταροπλασματικής μεμβράνης από τον Overton και τη διατύπωση του μοντέλου της λιπιδικής διπλοστοιβάδας από τους Gorter & Grendel
- το έργο του Fischer σχετικά με τη δομή των πουρινών, των σακχάρων, την ταυτοποίηση αμινοξέων και τη σύνθεση πολυπεπτιδίων, την περιγραφή του πεπτιδικού δεσμού και του μοντέλου «κλειδιού-κλειδαριάς»

9. Ιστορία των τεχνικών αλληλούχισης βιομορίων και της Βιοπληροφορικής

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Απομόνωση αμινοξέων
- Αλληλούχιση πρωτεϊνών
- Αλληλούχιση DNA
- Βιοπληροφορική

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι φοιτητές μαθαίνουν για:

- την ανακάλυψη των αμινοξέων σταδιακά από το 1810 (κυστεΐνη) έως το 1936 (θρεονίνη)
- την τεχνική αλληλούχισης πρωτεϊνών κατά Sanger
- την τεχνική αλληλούχισης DNA κατά Sanger
- τις αρχές της βιοπληροφορικής, τις πρώτες βάσεις δεδομένων και τους πρώτους αλγόριθμους στοίχισης αλληλουχιών

Εργαστηριακές ασκήσεις

Οι εργαστηριακές ασκήσεις στοχεύουν στην εμβάθυνση της κατανόησης των εννοιών και των εφαρμογών που παρουσιάζονται στη θεωρία μέσω της παρουσίας ομαδικών εργασιών. Επίσης, μέσω εκπαιδευτικών επισκέψεων σε ερευνητικά κέντρα και άλλους φορείς θα δοθεί η δυνατότητα στους φοιτητές να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους με την ιστορία της Βιολογίας στον ελληνικό χώρο.