

ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΖΩΩΝ

1. Εισαγωγή στη Βιοτεχνολογία Ζώων

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1.1 Παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών με βιοτεχνολογικές μεθόδους
- 1.2 Τεχνικές διαγένεσης σε ζωικούς οργανισμούς
- 1.3 Το εργαστηριακό ποντίκι ως οργανισμός μοντέλο
- 1.4 Βιολογία, Γενετική και γονιδίωμα εργαστηριακού ποντικίου
- 1.5 Ωογένεση, σπερματογένεση και γονιμοποίηση θηλαστικών
- 1.6 Στάδια εμβρυογένεσης με σημασία στη Βιοτεχνολογία Ζώων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει εκπαιδευτεί στις κύριες τεχνολογίες παραγωγής φαρμακευτικών πρωτεϊνών μέσω βιοτεχνολογικών προσεγγίσεων, και στις σύγχρονες τεχνικές διαγένεσης ζωικών οργανισμών.
- Έχει κατανοήσει τη χρησιμότητα του εργαστηριακού ποντικού στην Βιοϊατρική έρευνα μέσω εφαρμογής γενετικών τροποποιήσεων και τα πλεονεκτήματα που το έχουν καθιερώσει ως το κύριο οργανισμό μοντέλο.
- Ξεχωρίζει τα εμβρυικά στάδια που χρησιμοποιούνται στη Βιοτεχνολογία Ζώων.

2. Τεχνολογία Διαγονιδιακών Ζώων

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 2.1 Τεχνολογίες Λειτουργικής Γονιδιωματικής: Πρόσθια και Ανάστροφη Γενετική
- 2.2 Δημιουργία διαγονιδιακών ζώων με την τεχνική της μικροένεσης DNA σε προπυρήνα γονιμοποιημένου ωαρίου
- 2.3 Δημιουργία διαγονιδιακών ζώων με λεντιούς
- 2.4 Πλεονεκτήματα, Μειονεκτήματα
- 2.5 Εφαρμογές διαγονιδιακών ζώων
- 2.6 Εφαρμογές διαγονιδιακών ζώων στη φαρμακευτική κτηνοτροφία
- 2.7 Εφαρμογές διαγονιδιακών ζώων ως μοντέλα ανθρώπινων ασθενειών

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει αποκτήσει γνώσεις για τις τεχνολογίες γενετικής μηχανικής που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων ζώων και θα έχει κατανοήσει τις διαφορές μεταξύ των προσεγγίσεων της Ανάστροφης και Πρόσθιας Γενετικής.
- Έχει μάθει αναλυτικά για τη διαδικασία δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων με την μέθοδο της μικροένεσης DNA σε προπυρήνες γονιμοποιημένων ωαρίων αλλά και με λεντιούς και θα μπορεί να επιλέγει την κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με το μέγεθος του διαγονιδίου και τον οργανισμό.
- Έχει αποκτήσει γνώσεις για τις εφαρμογές των διαγονιδιακών ζώων, όπως στην παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών από κτηνοτροφικά ζώα, την ανθεκτικότητα σε ασθένειες αλλά και για τη χρήση των διαγονιδιακών ποντικών ως μοντέλα ανθρώπινων ασθενειών.

3. Τεχνολογία κατευθυνόμενης γονιδιακής στόχευσης

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 2.1 Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα
- 2.2 Σχεδιασμός γονιδιακής κατασκευής
- 2.3 Δείκτες θετικής και αρνητικής επιλογής κλώνων εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων
- 2.4 Στάδια γονιδιακής στόχευσης για τη δημιουργία knockout ποντικών
- 2.5 Εφαρμογές γονιδιακής στόχευσης

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει αποκτήσει γνώσεις για την χρήση των εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων στην γονιδιακή στόχευση μέσω της εισαγωγής γονιδιακής κατασκευής και επιλογής των κλώνων στα οποία έχει γίνει ομόλογος ανασυνδυασμός.
- Έχει κατανοήσει τα στάδια της γονιδιακής στόχευσης για τη δημιουργία knockout ποντικών αλλά και τις εφαρμογές της.

4. Γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζώων με νουκλεάσες δακτύλου ψευδαργύρου (zinc-finger nucleases, ZFNs)

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 4.1 Χαρακτηριστικά και τρόπος δράσης ZFNs
- 4.2 Αναγνώριση στόχου από ZFNs
- 4.3 Σχεδιασμός και κατασκευή ZFNs
- 4.4 Μηχανισμοί γονιδιωματικών τροποποιήσεων με ZFNs
- 4.5 Χρήση σε ζωικούς οργανισμούς και εφαρμογές

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει αποκτήσει γνώσεις για τον σχεδιασμό των ZFNs, για την αναγνώριση και κοπή μιας αλληλουχίας στόχου ενώ θα είναι σε θέση να κατανοήσει τα πλεονεκτήματά της σε σχέση με τη γονιδιακή στόχευση.
- Έχει κατανοήσει τη χρησιμότητα των ZFNs στις γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζωικών οργανισμών τόσο για τη δημιουργία knockout ζώων όσο και για την εισαγωγή στοχευμένων μεταλλάξεων ή για την αντικατάσταση ενός μεταλλαγμένου αλληλόμορφου από φυσιολογικό.

5. Γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζώων με το σύστημα CRISPR/CAS9

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 5.1 Ο γονιδιακός τόπος CRISPR/CAS στον στρεπτόκοκκο
- 5.2 Περιγραφή του συστήματος CRISPR/CAS9
- 5.3 Βιοτεχνολογική χρήση του συστήματος CRISPR/CAS9 σε ζωικούς οργανισμούς
- 5.4 Στρατηγική ελαχιστοποίησης off-target τροποποιήσεων
- 5.5 Σύγκριση με τις νουκλεάσες ZNFs και TALENs

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει την οργάνωση του γονιδιακού τόπου CRISPR/CAS στον στρεπτόκοκκο αλλά και τον τρόπο δράσης του συστήματος CRISPR/CAS9 για την τροποποίηση του γονιδιώματος ζωικών οργανισμών.
- Έχει αντιληφθεί γιατί το σύστημα CRISPR/CAS9 υπερέρχει ως γενετικό εργαλείο τροποποίησης ζωικών οργανισμών συγκρίνοντας το με τις υπόλοιπες τεχνικές όπως γονιδιακή στόχευση και τις νουκλεάσες ZNFs και TALENs.
- Έχει αποκτήσει γνώσεις για τις εφαρμογές του συστήματος CRISPR/CAS9 στις γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζωικών οργανισμών τόσο για τη δημιουργία knockout ζώων όσο και για την εισαγωγή στοχευμένων μεταλλάξεων ή για την αντικατάσταση ενός μεταλλαγμένου αλληλόμορφου από φυσιολογικό. Επίσης, θα είναι σε θέση να κατανοήσει τα προβλήματα που προκύπτουν από τις off-target τροποποιήσεις του συστήματος CRISPR/CAS9 και να είναι ενημερωμένος για βελτιστοποιήσεις του.

6. Κυτταροειδικές και χρονοεπαγόμενες γονιδιωματικές τροποποιήσεις ζώων

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 6.1 Τοποειδικός ανασυνδυασμός με το σύστημα Cre/loxP
- 6.2 Εφαρμογές του συστήματος Cre/loxP σε ζωικούς οργανισμούς
- 6.3 Κυτταροειδική ενεργοποίηση γονιδίων
- 6.4 Κυτταροειδική απενεργοποίηση γονιδίων
- 6.5 Χρονοεπαγόμενες γονιδιακές τροποποιήσεις σε μεταγραφικό επίπεδο με το σύστημα της τετρακυκλίνης
- 6.6 Χρονοεπαγόμενες γονιδιακές τροποποιήσεις σε μετα-μεταγραφικό επίπεδο

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει μάθει πώς γίνεται ο ανασυνδυασμός με το σύστημα Cre/loxP, πώς γίνεται ο σχεδιασμός της γονιδιακής κατασκευής και πώς χρησιμοποιείται για την κυτταροειδική ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση γονιδίων σε κύτταρα θηλαστικών σε συνδυασμό με την γονιδιακή στόχευση.
- Διακρίνει και να επιλέγει τα γενετικά εργαλεία για την εφαρμογή γονιδιακών τροποποιήσεων σε θηλαστικά είτε σε συγκεκριμένους κυτταρικούς τύπους είτε σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.

7. Πρόσθια Γενετική: από τον φαινότυπο στην εύρεση γονιδίου

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 7.1 Χημική μεταλλαξογένεση με αιθυλνιτροζουρία
- 7.2 Φαινοτυπική ανάλυση
- 7.3 Εντοπισμός του μεταλλαγμένου γονιδίου με χαρτογράφηση
- 7.4 Στάδια της χαρτογράφησης
- 7.5 Πολυμορφικοί γενετικοί δείκτες
- 7.6 Παραδείγματα

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει τη χρησιμότητα της Πρόσθιας Γενετικής στην εύρεση γονιδίων που εμπλέκονται στην παθογένεση γενετικών ασθενειών.
- Έχει αποκτήσει γνώσεις για την εφαρμογή τυχαίας μεταλλαξογένεσης με αιθυλνιτροζουρία σε ποντίκια ώστε να προκύψουν νέοι φαινότυποι.
- Έχει κατανοήσει πώς από τον φαινότυπο με χαρτογράφηση και χρήση πολυμορφικών δεικτών καταλήγουμε στην εύρεση του μεταλλαγμένου γονιδίου.

8. Κλωνοποίηση Θηλαστικών

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

8.1 Μέθοδοι κλωνοποίησης

8.2 Πυρηνική μεταφορά

8.3 Στάδια κλωνοποίησης

8.4 Επαναπρογραμματισμός στην κλωνοποίηση

8.4 Εφαρμογές της κλωνοποίησης στην κτηνοτροφία και τη βιοτεχνολογία

8.5 Βιοηθικές προεκτάσεις

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει τις μεθόδους κλωνοποίησης θηλαστικών με έμφαση στα στάδια της πυρηνικής μεταφοράς.
- Έχει αποκτήσει γνώσεις για το πώς επαναπρογραμματίζεται το γονιδίωμα κατά την κλωνοποίηση και ποιες είναι οι εφαρμογές της κλωνοποίησης για αναπαραγωγικούς και θεραπευτικούς σκοπούς. Επίσης, έχει εξοικειωθεί με ζητήματα βιοηθικής.

9. Βλαστικά κύτταρα

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

9.1 Είδη βλαστικών κυττάρων θηλαστικών και τοπολογία τους

9.2 Εμβρυονικά βλαστικά κύτταρα

9.3 Βλαστικά κύτταρα ενηλίκων

9.4 Επαγόμενα πλειοδύναμα βλαστικά κύτταρα

9.5 Εφαρμογές βλαστικών κυττάρων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει αποκτήσει γνώσεις για τα είδη και την τοπολογία των βλαστικών κυττάρων στα θηλαστικά. Να έχει κατανοήσει τις διαφορές μεταξύ εμβρυονικών βλαστικών κυττάρων, βλαστικών κυττάρων ενηλίκων και επαγόμενων πλειοδύναμων βλαστικών κυττάρων.
- Να έχει κατανοήσει τη σημασία της χρήσης βλαστικών κυττάρων για την θεραπεία ασθενειών του ανθρώπου και τις νέες τεχνολογίες που επιτρέπουν αποδιαφοροποίηση σωματικών κυττάρων για τη δημιουργία βλαστικών κυττάρων.

10. Γονιδιακή Θεραπεία

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 10.1 Ιστορική αναδρομή στη γονιδιακή θεραπεία
- 10.2 Ασθένειες στόχοι
- 10.3 Προϋποθέσεις και εργαλεία στη γονιδιακή θεραπεία
- 10.4 *Ex vivo, in vivo* εφαρμογές γονιδιακής θεραπείας
- 10.5 Φορείς στη γονιδιακή θεραπεία
- 10.6 Στάδια γονιδιακής θεραπείας
- 10.7 Προβλήματα στη γονιδιακή θεραπεία
- 10.8 Τελευταίες εξελίξεις

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει κατανοήσει ποιες είναι οι προϋποθέσεις εφαρμογής γονιδιακής θεραπείας, οι ασθένειες στόχοι, και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται με έμφαση στα κύτταρα και τους ικούς φορείς.
- Έχει αντιληφθεί τα προβλήματα που καθυστερούν την εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας αλλά και τις σύγχρονες εξελίξεις στον χώρο.

11. Μονοκλωνικά αντισώματα - Εμβόλια

ΥΛΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 11.1 Ανασκόπηση του ανοσοποιητικού συστήματος
- 11.2 Μονοκλωνικά, πολυκλωνικά αντισώματα
- 11.3 Τεχνικές παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων
- 11.4 Εφαρμογές των μονοκλωνικών αντισωμάτων στη διάγνωση και στη θεραπεία ασθενειών του ανθρώπου
- 11.5 Είδη εμβολίων
- 11.6 Μηχανισμοί δράσης εμβολίων
- 11.7 Παραδείγματα, εμβόλια έναντι του HPV

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση να:

- Έχει εξοικειωθεί με τεχνολογίες παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων αλλά και με την ευρεία εφαρμογή τους στη διάγνωση αλλά και στην θεραπεία ασθενειών του ανθρώπου.
- Διακρίνει τα είδη εμβολίων και να εμβαθύνει σε εμβόλια που παράγονται με βιοτεχνολογικές μεθόδους.
- Έχει κατανοήσει τους μηχανισμούς δράσης των εμβολίων, τη σημασία του εμβολιασμού για την προστασία της υγείας του πληθυσμού και έχει ενημερωθεί για τα εμβόλια έναντι του HPV ως μέσο πρόληψης του καρκίνου του τραχήλου.

12. Εργαστήριο

ΥΛΗ

- Δημιουργία διαγονιδιακών ποντικών
- Σχεδιασμός διαγονιδιακής κατασκευής
- Απομόνωση γενωμικού DNA από ιστό ποντικού
- Γονοτύπηση διαγονιδιακών ποντικών
- Κυτταροκαλλιέργεια ζωικών κυττάρων
- Υπερέκφραση πρωτεϊνών σε κυτταρικές σειρές θηλαστικών
- Κρυοσυντήρηση
- Τεχνητή γονιμοποίηση και ενδοκυτοπλασματική έγχυση σπέρματος
- Σχεδιασμός γονιδιακής αδρανοποίησης με το σύστημα CRISPR/CAS9

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της εργαστηριακών ασκήσεων ο φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

Δημιουργία διαγονιδιακών ποντικών: να γνωρίζει πώς γίνεται η προετοιμασία του DNA για μικροένεση, να επιλέγει τα στελέχη των ποντικών που απαιτούνται για τη διαδικασία, να γνωρίζει πώς γίνεται η ωορρηξία και η απομόνωση των γονιμοποιημένων ωαρίων, να είναι σε θέση να γνωρίζει τα στάδια της μικροένεσης DNA σε προπυρήνες γονιμοποιημένων ωαρίων και τις συνθήκες φύλαξης των ζυγωτών, να γνωρίζει πως γίνεται η εμφύτευση των γονιμοποιημένων ωαρίων σε ψευδοέγκυες θηλυκές.

Σχεδιασμός διαγονιδιακής κατασκευής: να γνωρίζει ποια στοιχεία πρέπει να έχει μια διαγονιδιακή κατασκευή, να χρησιμοποιεί το πρόγραμμα genome compiler για να σχεδιάσει ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο μέσω της δημιουργίας θέσεων αναγνώρισης από περιοριστικά ένζυμα στα άκρα του cDNA με σχεδιασμό εκκινητών και PCR και της υποκλωνοποίησής του PCR προϊόντος σε πλασμίδιο φορέα. Να βρίσκει τα μεγέθη των πλασμιδίων και να επιλέγει τα κατάλληλα περιοριστικά ένζυμα για την υποκλωνοποίηση, την επιβεβαίωση της υποκλωνοποίησης και την εξαγωγή του διαγονιδίου από το πλασμίδιο. Να μπορεί να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα μιας σχετικής μελέτης.

Απομόνωση γενωμικού DNA από ιστό ποντικού: να γνωρίζει με ποιες ουσίες επιτυγχάνεται η λύση του ιστού, να αναπτύσσει δεξιότητες εκτέλεσης πειράματος για την απομόνωση γενωμικού DNA, να προσδιορίζει την καθαρότητα του DNA και να υπολογίζει τη συγκέντρωση δειγμάτων DNA. Να μπορεί να αξιολογεί τα πειραματικά αποτελέσματα και να είναι σε θέση να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της πειραματικής διαδικασίας σε συνεργασία με άλλους φοιτητές.

Γονοτύπηση διαγονιδιακών ποντικών: να γνωρίζει πως οργανώνεται η γονοτύπηση διαγονιδιακών ποντικών με PCR, να επιλέγει τους κατάλληλους θετικούς και αρνητικούς μάρτυρες, να γνωρίζει τις συνθήκες της γονοτύπησης και πως βελτιστοποιείται η διαδικασία. Να αναπτύσσει δεξιότητες εκτέλεσης πειράματος για την δημιουργία των αντιδράσεων PCR,

την χρήση του θερμοκυκλοποιητή, το φόρτωμα των PCR προϊόντων σε πήκτωμα αγαρόζης, τις συνθήκες ηλεκτροφόρησης και την φωτογράφιση του πηκτώματος σε UV. Να μπορεί να αξιολογεί τα πειραματικά αποτελέσματα και να είναι σε θέση να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της πειραματικής διαδικασίας σε συνεργασία με άλλους φοιτητές.

Κυτταροκαλλιέργεια ζωικών κυττάρων: να γνωρίζει τα είδη των κυτταροκαλλιεργειών, τις συνθήκες ανάπτυξης κυττάρων θηλαστικών, αλλά και πιθανά προβλήματα που εμφανίζονται στη διαδικασία της κυτταροκαλλιέργειας. Να εκπαιδευτεί στις αρχές της κυτταροκαλλιέργειας και στον σχετιζόμενο εξοπλισμό. Να αναπτύσσει δεξιότητες εκτέλεσης πειράματος στην μέτρηση νεκρών και ζωντανών κυττάρων με αιματοκυττόμετρο για τον υπολογισμό των ζωντανών κυττάρων σε εναιώρημα. Να μπορεί να αξιολογεί τα πειραματικά αποτελέσματα και να είναι σε θέση να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της πειραματικής διαδικασίας σε συνεργασία με άλλους φοιτητές.

Υπερέκφραση πρωτεϊνών σε κυτταρικές σειρές θηλαστικών: να γνωρίζει τους φορείς έκφρασης πρωτεϊνών σε κύτταρα θηλαστικών, τα στοιχεία που απαιτούνται στον πλασμιδιακό φορέα έκφρασης, και τις εφαρμογές της υπερέκφρασης. Να γνωρίζει τις τεχνικές διαμόλυνσης κυτταρικών σειρών, και τις διαδικασίες για την επίτευξη παροδικής ή σταθερής έκφρασης. Να χρησιμοποιεί το πρόγραμμα genome compiler για να σχεδιάσει ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο για την υπερέκφραση μιας πρωτεΐνης χιμαιρικής με EGFP σε κυτταρικές σειρές θηλαστικών. Να μπορεί να αξιολογεί τα πειραματικά αποτελέσματα και να είναι σε θέση να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της πειραματικής διαδικασίας σε συνεργασία με άλλους φοιτητές.

Κρυοσυντήρηση: να γνωρίζει τις αρχές και τις εφαρμογές της κρυοσυντήρησης. Να αναγνωρίζει την ανατομία των ποντικών με έμφαση στο ουρογεννητικό σύστημα, να απομονώνει επιδιδυμίδα και σπερματικό πόρο, να ακολουθεί τη διαδικασία κρυοσυντήρησης σπέρματος ποντικού και να αξιολογεί την κινητικότητα του σπέρματος στο μικροσκόπιο. Να μπορεί να αξιολογεί τα πειραματικά αποτελέσματα και να είναι σε θέση να παρουσιάσει επαρκώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της πειραματικής διαδικασίας.

Τεχνητή γονιμοποίηση και ενδοκυτοπλασματική έγχυση σπέρματος: να γνωρίζει τα στάδια της τεχνητής γονιμοποίησης και της ενδοκυτοπλασματικής έγχυσης σπέρματος και τις εφαρμογές τους.

Σχεδιασμός γονιδιακής αδρανοποίησης με το σύστημα CRISPR/CAS9: να γνωρίζει τις αρχές του συστήματος CRISPR/CAS9, να σχεδιάζει και να επιλέγει ζευγάρια οδηγών RNA χρησιμοποιώντας κατάλληλα διαδικτυακά εργαλεία.