

**Τίτλος μαθήματος: ΜΟΡΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ**

**Κωδικός Μαθήματος: 3625**

**Εξάμηνο: 5<sup>ο</sup> (χειμερινό)**

**Τύπος Μαθήματος: Υποχρεωτικό**

## **ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**

### **1: ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΡΟΛΟΓΙΑ**

#### **Περιεχόμενα**

1. Το βιολογικό ρολόι στους οργανισμούς
2. Το βιολογικό ρολόι στα κύτταρα
3. Πλεονεκτήματα και ιδιότητες των βιολογικών ρολογιών
4. Εκτίμηση των περιβαλλοντικών αλλαγών
5. Συγχρονισμός συμπεριφοράς και γεγονός που δεν γίνεται άμεσα αντιληπτό
6. Συνεχής μέτρηση του χρόνου
7. Ιδιότητες των βιολογικών ρολογιών

#### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Αντιλαμβάνεται τι είναι οι ρυθμοί που παρακολουθούμε στο περιβάλλον και στον εαυτό μας
- Αναγνωρίζει τις λειτουργίες διαφορετικών συνθηκών φυσικών που εμπλέκονται στην έκφραση διαφόρων οργάνων και μηχανισμών στους οργανισμούς
- Μπορεί να εξηγή τις διαφορές μεταξύ ρυθμικών αλλαγών στον πλανήτη και στον άνθρωπο

### **2: ΚΙΡΚΑΔΙΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ**

#### **Περιεχόμενα**

1. Ο μηχανισμός των κίρκαδικών ρυθμών
2. Η διάκριση των συστατικών
3. Γενικό φαινόμενο στους οργανισμούς
4. Τα clock γονίδια της *Drosophila*: Το *per*, το *tim* το *cycle*, το *clock*, το *dbt* και το *cryptochrome* γονίδια της *Drosophila*.

#### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου, ο φοιτητής/τρια θα:

- Έχει μάθει ποια είναι τα βασικά γονίδια του ωρολογιακού κίρκαδικού μηχανισμού της *Drosophila*.
- Αντιλαμβάνεται το ρόλο του καθενός στο μηχανισμό,
- Είναι σε θέση να κατανοήσει πως επιτυγχάνεται στο περιβάλλον του πλανήτη μας αυτή η λειτουργία των ρυθμών με περιοδικό τρόπο (ταλαντώσεις)

### **3: ΤΑ ΚΙΡΚΑΔΙΚΑ ΡΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ENTOMON**

#### **Περιεχόμενα**

1. Τα γονίδια της *Drosophila* εμπλέκονται στα κίρκαδικά συστήματα και άλλων εντόμων

2. Συστατικά του ρολογιού στα θηλαστικά
3. Υπερ-χιασματικοί πυρήνες (Super Chiasmatic Nucleus, SCN)
4. Το συγκριτικό μοντέλο του εντόμου *Antheraea pernyi*,
5. Κιρκαδικά ρολόγια στους ενδοκρινείς αδένες των εντομών
6. Κιρκαδικά ρολόγια στο αναπαραγωγικό σύστημα των εντόμων
7. Κιρκαδικά ρολόγια σε άλλους περιφερειακούς ιστούς.

#### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Έχει μάθει πως το ωρολογιακό κιρκαδικό σύστημα της *Drosophila* λειτουργεί παρόμοια και σε άλλα είδη εντόμων.
- Γνωρίζει πως λειτουργεί το κιρκαδικό ρολόι στα θηλαστικά και στον άνθρωπο.
- Αντιληφθεί ότι ωρολογιακοί μηχανισμοί υπάρχουν όχι μόνο στον εγκέφαλο αλλά και σε άλλα όργανα των οργανισμών.

#### **4: ΜΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΚΙΡΚΑΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

##### **Περιεχόμενα**

1. Κυανοβακτήρια (*Synechococcus*)
2. Μύκητες (*Neurospora*)
3. Εντομα (*Drosophila*)
4. Ο μοριακός μηχανισμός των κιρκαδικών ρολογιών στη *Drosophila*
5. Θηλαστικά (Ποντίκι) και μοριακά συστατικά μηχανισμού
6. Κιρκαδικά ρολόγια στα φυτά
7. Διαφορές των κιρκαδικών φωτουποδοχέων μεταξύ φυτών και ζώων

##### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Έχει κατανοήσει το μοριακό μηχανισμό της κιρκαδικότητας και πως επιτυγχάνεται μέσω του ρολογιού αυτού η ταλάντωση των πρωτεϊνών των εμπλεκόμενων γονιδίων στον 24ωρο (κιρκαδικό) κύκλο
- Αντιλαμβάνεται πως λειτουργεί αυτός ο βιολογικός ρυθμός στα θηλαστικά και στον άνθρωπο, γεγονός που θα του επιτρέψει να κατανοεί ποικίλες καθημερινές περιοδικές λειτουργίες στον εαυτό του και σε άλλους οργανισμούς
- Διαπιστώσει διαφορές που υπάρχουν στον κιρκαδικό μηχανισμό ανάμεσα σε ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς

#### **5: ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΡΟΛΟΓΙΑ- ΔΙΑΠΑΥΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ**

##### **Περιεχόμενα**

1. Δομή και λειτουργία των φωτοπεριοδικών ρολογιών
2. Ο Φωτοπεριοδικός μετρητής
3. Θεωρίες για το φωτοπεριοδικό ρολόι
4. Τύποι διάπαυσης
5. Γενετική και μοριακή προσέγγιση της διάπαυσης
6. Ρύθμιση της διάπαυσης
7. Έκφραση γονιδίων αποκλειστικά κατά τη διάπαυση

8. Ενδοκρινική ρύθμιση της διάπαυσης
9. Μοριακή μελέτη της διάπαυσης στο έντομο *S. nonagrioides*

### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Κατανοήσει τι είναι το φωτοπεριοδικό ρολόι που παρέχει στους οργανισμούς του πλανήτη μας τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται την επερχόμενη αλλαγή των περιβαλλοντικών αλλαγών (εποχή) μέσα από τη μέτρηση του μήκους της ημέρας (φως) και να εμφανίζουν την κατάλληλη φυσική διεργασία (π.χ. άνθση στα φυτά ή διάπαυση στα έντομα)
- Παρακολουθήσει διάφορες οικολογικές προσαρμογές των ζωικών οργανισμών, όπως είναι η διάπαυση των εντόμων και θα είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει αυτή τη γνώση σε περιπτώσεις χρήσιμης αντιμετώπισης (π.χ. σωστή καταπολέμηση των εντόμων)

## **6: ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ- ΘΕΡΜΟΕΠΑΓΟΜΕΝΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ**

### **Περιεχόμενα**

1. Ο μεταγραφικός παράγοντας της θερμικής καταπόνησης (Heat Shock Factor-HSF)
2. Πρωτεΐνες καταπόνησης ως μοριακοί συνοδοί
3. Οικογένειες θερμοεπαγόμενων πρωτεϊνών (μικρές θερμοεπαγόμενες πρωτεΐνες, HSP70, HSP90)
4. Πρωτεΐνες καταπόνησης και ο ρόλος τους στη διάπαυση των εντόμων
5. Ο ρόλος των HSPs στο έντομο *SESAMIA NONAGRIOIDES* και μελέτη έκφρασης τους σε συνθήκες καταπόνησης (Stress)
6. Heat Shock πρωτεΐνες και Ασθένειες
7. Ο ρόλος των HSPs στον έλεγχο της παθολογίας και θεραπείας ασθενειών

### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Αντιλαμβάνεται τι είναι οι πρωτεΐνες(πρωτεΐνες καταπόνησης-Hsp) που κινητοποιούν οι οργανισμοί σε συνθήκες στρες (π.χ. πολύ υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία, μολυσμένο περιβάλλον, κλπ).
- Μπορεί να χρησιμοποιεί αυτές τις γνώσεις για αντιμετώπιση προβλημάτων στην εργασία του ή στη ζωή του και το κοινωνικό σύνολο.
- Θυμάται ότι οι συνθήκες στρες όταν διαρκούν πολύ, δημιουργούν προβλήματα στο οικοσύστημα και στον άνθρωπο (ασθένειες).

## **7: ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΣΤΑ ΖΩΑ**

### **Περιεχόμενα**

Ιστορική ανασκόπηση της μελέτης συμπεριφοράς των ζώων

Αλληλεπίδραση μεταξύ γενετικής και εμπειρίας

Το παράδοξο του νεωτερισμού

Εξημερωμένα ζώα

Βιολογική βάση του φόβου

Σχέση μεταξύ διαφόρων χαρακτηριστικών.

### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Αντιλαμβάνεται τι είναι η γενετική της συμπεριφοράς τόσο στα ζώα όσο και στον άνθρωπο.
- Κατανοήσει τι είναι τα ένστικτα στα ζώα και στον άνθρωπο και πως ρυθμίζονται γενετικά.

## **8: ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ**

### **Περιεχόμενα**

1. Μέθοδοι καθορισμού γενετικής βάσης της συμπεριφοράς
2. Ομομεικτικές σειρές
3. Συγκρίσεις μεταξύ ομομεικτικών σειρών και ο ρόλος του περιβάλλοντος
4. Τεχνητή επιλογή
5. Υβριδισμός
6. Η συμπεριφορά υγιεινής των μελισσών
7. Το τραγούδι των αρσενικών στα τριζόνια
8. Μεταλλάξεις απλών γονιδίων
9. *Paramecium*
10. Μεταλλαγές και μωσαϊκή ανάλυση
11. Μωσαϊκές μύγες *Drosophila*
12. Μωσαϊκά ποντίκια
13. Συμπεριφορά ωοαπόθεσης στο θαλάσσιο μαλάκιο *Aplysia*

### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Έχει κατανοήσει ποια είναι η γενετική βάση μιας συμπεριφοράς και με ποιους επιστημονικούς τρόπους μπορούμε (μπορεί) να αποκαλύψουμε και να μελετήσουμε αυτή.
- Μάθει για τη γενετική μελέτη που έχει γίνει σε διάφορα ζώα όπου γνωρίζουμε το γονίδιο που ελέγχουν μια συγκεκριμένη συμπεριφορά.
- Αντιληφθεί την προσωπική και κοινωνική σημασία που έχει αυτή η γνώση του.

## **9: ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ**

### **Περιεχόμενα**

Ο δείκτης νοημοσύνης

Προσωπικότητα

Ικανότητα μάθησης

Ταξινομική ικανότητα

Πως μελετάται η Γενετική της Συμπεριφοράς στον άνθρωπο

Μελέτες σε οικογένειες

Μελέτες διδύμων και υιοθετημένων

Μελέτες σε πληθυσμούς

Το μονοπάτι της σεροτονίνης

Ο πολυμορφισμός του 5-HTT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάγνωση ή θεραπεία

### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Έχει μάθει σημαντικά γνωρίσματα της ανθρώπινης συμπεριφοράς και χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των ατόμων και πως αυτά μελετώνται.
- Αντιληφθεί τη σημασία των γνώσεων αυτών για την οργάνωση και κατανόηση κοινωνιολογικών μελετών που σχετίζονται με την ανθρώπινη συμπεριφορά.
- Καταλάβει πως προκύπτουν διάφορες ανθρώπινες συμπεριφορές και καταστάσεις, όπως είναι η κατάθλιψη και ποιος γενετικός παράγοντας είναι υπεύθυνος και έτσι θα μπορεί να χρησιμοποιήσει τη γνώση αυτή για το κοινωνικό σύνολο.

## **10: ΕΠΙΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ**

### **Περιεχόμενα**

1. Επιγενετικοί μηχανισμοί στα θηλαστικά
2. Μεθυλίωση του DNA, Τροποποίηση ιστόνης
3. Αμινοξικές τροποποιήσεις σε επιγενετικούς μηχανισμούς θηλαστικών-Μη κωδικά RNA
4. Εγκαθίδρυση και διατήρηση επιγενετικού προτύπου σε κύτταρα θηλαστικών
5. Ο μηχανισμός της πλαστικότητας και η επιγενετική επίδραση
6. Η γενετική πλαστικότητα πυρήνας των διαταραχών συμπεριφοράς
7. Επιγενετική και νόσοι στον άνθρωπο
8. Κοινωνική σημασία της έρευνας για τη γενετική της συμπεριφοράς
9. Εξέλιξη και ανθρώπινη συμπεριφορά

### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Μάθει για τη έννοια της επιγενετικής και πως αυτή επεμβαίνει σε διάφορους μηχανισμούς στα θηλαστικά που δημιουργούν καταστάσεις που επηρεάζουν διάφορες συμπεριφορές
- Κατανοήσει την έννοια και το μηχανισμό της πλαστικότητας που θα του επιτρέψει να δει με άλλη ματιά πως αλληλοεπιδρούν τα γονίδια και το περιβάλλον
- Γνωρίσει την έννοια της κοινωνιοβιολογίας και θα είναι σε θέση να κατανοήσει διάφορα προβλήματα της ανθρώπινης κοινωνίας και θα μπορεί τη γνώση αυτή να τη χρησιμοποιήσει και στο εργασιακό του περιβάλλον
- Γνωρίσει την εξέλιξη της ανθρώπινης συμπεριφοράς σε σχέση με τον κοινό μας πρόγονο και θα αντιληφθεί τους κοινούς δεσμούς που μας δένουν, ώστε να γίνουν μέσω αυτής της γνώσης πιο «σωστοί άνθρωποι»

## **11: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ**

### **Περιεχόμενα**

1. Φυσικοί παράγοντες (Υπεριώδης ακτινοβολία, Ιονίζουσα ακτινοβολία, Αλκυλιωτικοί παράγοντες)
2. Μεταβολική ενεργοποίηση χημικών ουσιών
3. Βιολογικές επιδράσεις της διοξίνης
4. Ο υποδοχέας της διοξίνης διαμεσολαβεί στη μεταγωγή σήματος από το κυτταρόπλασμα στον πυρήνα
5. Ο ρόλος της Hsp90 στη ρύθμιση της λειτουργίας του υποδοχέα της διοξίνης

6. Υπάρχει φυσιολογικός δεσμευτής του υποδοχέα της διοξίνης

#### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Καταλάβει πως το περιβάλλον (φυσικοί και χημικοί παράγοντες) που έρχεται συνέχεια σε επαφή με τους οργανισμούς του πλανήτη μας, προκαλεί και προβλήματα (π.χ. καρκίνους).
- Αντιληφθεί ότι η χρήση χημικών που δημιουργεί η βιομηχανία για τις καλλιέργειες (π.χ. εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, κλπ) έχει σαν αποτέλεσμα και την παραγωγή άλλων χημικών ενώσεων που προκύπτουν (π.χ. διοξίνη), με αποτέλεσμα πολύ μεγάλη περιβαλλοντική μόλυνση και επιπτώσεις στο οικοσύστημα και στον άνθρωπο.
- Γνωρίσει το ξενοβιοτικό διοξίνη και μέσω αυτού θα κατανοήσει πως ένα χημικό συστατικό που δεν υπήρχε πριν αλλά προέκυψε από άλλα βιομηχανικά προϊόντα, μπορεί να «ξεγελάσει» το ανθρώπινο κύτταρο και να εισέλθει σε αυτό, δημιουργώντας τεράστια προβλήματα υγείας.

## **12: ΞΕΝΟΒΙΟΤΙΚΑ**

### **Περιεχόμενα**

1. Ξενοιστρογόνα και ενδοκρινικοί διαταράκτες
2. Δισφαινόλη Α (BPA)
3. Το ενδοκρινικό σύστημα των εντόμων
4. Ορμονική ρύθμιση της έκδυσης και της μεταμόρφωσης
5. Επίδραση της δισφαινόλης στην φυσιολογία του εντόμου *Sesamia nonagrioides*

#### **Μαθησιακοί στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο φοιτητής/τρια θα:

- Μάθει τι είναι τα ξενοβιοτικά και τα ξενοιστρογόνα και θα καταλάβει πώς αυτά τα προϊόντα που είναι αποτέλεσμα του σύγχρονου πολιτισμού δημιουργούν τεράστια προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία και το οικοσύστημα.
- Μάθει τι είναι η δισφαινόλη Α (BPA) και πως αυτό το χημικό συστατικό των πλαστικών μπορεί να ξεγελάσει τον οργανισμό των ζώων και να περάσει «σαν ορμόνη» στο ενδοκρινικό σύστημα, δημιουργώντας τεράστια προβλήματα στη γονιμότητα.
- Παρακολουθήσει πειραματική επέμβαση της BPA στο έντομο *Sesamia nonagrioides* και θα δει τα αποτελέσματα αυτής σε επίπεδο μοριακό και φυσιολογίας. Έτσι θα είναι σε θέση για εφαρμογή ανάλογων πειραμάτων για εργασίες του στο τμήμα Βιοτεχνολογίας ή στο μελλοντικό εργασιακό του χώρο.