

# **ΒΙΟΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**

## **01 Εισαγωγή στη Βιοπληροφορική**

### **Υλη Κεφαλαίου**

1. Βιοπληροφορική
2. Επανάσταση του Γονιδιώματος
3. Βιολογία Συστημάτων
4. Εφαρμογές

### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- εξηγήσει τους όρους Βιοπληροφορική, Γονιδιωματική, Βιολογία Συστημάτων
- περιγράψει το πεδίο της Βιοπληροφορικής
- περιγράψει τις προκλήσεις στη Βιοπληροφορική

## **02 Βιολογικές Βάσεις Δεδομένων (BBD)**

### **Υλη Κεφαλαίου**

1. Χρησιμότητα BBD
2. Χαρακτηριστικά BBD
3. Πρωτογενείς BBD
4. Δευτερογενείς BBD
5. Εξειδικευμένες BBD
6. Αναζήτηση στις BBD

### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσει τη χρησιμότητα και τα χαρακτηριστικά των BBD
- γνωρίζει τα είδη των BBD και τους βασικούς εκπροσώπους τους
- μπορεί να πραγματοποιήσει αναζητήσεις και να μεταβεί από την μία στην άλλη BBD

## **03 Στοιχισή Ακολουθιών Ανά Ζεύγη**

### **Υλη Κεφαλαίου**

1. Ομολογία και Ομοιότητα Ακολουθιών
2. Στοιχισή Ακολουθιών Ανά Ζεύγη
3. Πίνακες Αντικατάστασης
4. Μοντέλα Βαθμολόγησης των Κενών
5. Διαγράμματα Πινάκων Σημείων
6. Αλγόριθμοι Δυναμικού Προγραμματισμού: Needleman–Wunsch and Smith–Waterman

### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσει την ομολογία, τα ορθόλογα και τα παράλογα γονίδια
- εξηγήσει πως υπολογίζονται οι πίνακες PAM και BLOSUM και να συγκρίνετε τη χρησιμότητά τους
- εξηγήσει πως οι ποινές για τα κενά επηρεάζουν τη στοιχισή

- "διαβάσει" τα διαγράμματα πινάκων σημείων και δυναμικού προγραμματισμού
- εκτελέσει στοιχίσεις ακολουθιών στον ιστότοπο του EMBL-EBI

#### **04 Αναζήτηση Ομοιοτήτων σε Βάσεις Δεδομένων Ακολουθιών**

##### **Ύλη Κεφαλαίου**

1. Αναζήτηση σε Επίπεδο Αμινοξικών ή Νουκλεοτιδικών Αλληλουχιών
2. Ευριστικοί Αλγόριθμοι: FASTA, BLAST
3. Στατιστική Σημαντικότητα Αποτελεσμάτων

##### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσει τις μεθόδους FASTA και BLAST
- εκτιμήσει τη σημαντικότητα των αποτελεσμάτων
- περιγράψει το Ανταποδοτικό BLAST και το PSI-BLAST
- εκτελέσει αναζητήσεις BLAST στον ιστότοπο του NCBI

#### **05 Πολλαπλή Στοιχίση Ακολουθιών**

##### **Ύλη Κεφαλαίου**

1. Χρησιμότητα ΠΣΑ
2. Βαθμολόγηση ΠΣΑ
3. Προοδευτική ΠΣΑ
4. Εναλλακτικές Μέθοδοι ΠΣΑ
5. Μοτίβα και Κανονικές Εκφράσεις
6. Position Specific Scoring Matrices (PSSMs)
7. Hidden Markov Models (HMMs)
8. Βάσεις Δεδομένων ΠΣΑ

##### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- εξηγήσει πως το ClustalW εκτελεί ΠΣΑ
- "διαβάσει" τα μοτίβα PROSITE
- εξηγήσει πως κατασκευάζεται ένα PSSM
- περιγράψει τα HMMs και να εξηγήσει τα πλεονεκτήματά τους στην αναζήτηση σε ΒΔ
- εκτελέσει ΠΣΑ στον ιστότοπο του EMBL-EBI
- κάνει αναζήτηση σε Βάσεις Δεδομένων ΠΣΑ

#### **06 Φυλογενετική Ανάλυση**

##### **Ύλη Κεφαλαίου**

1. Φυλογενετικά δέντρα
2. Δεδομένα για Ανάλυση
3. Μεθοδολογίες (Ανα-)Κατασκευής
4. Αξιολόγηση φυλογενετικών δέντρων

##### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- περιγράψει τα είδη των φυλογενετικών δέντρων και τα μέρη από τα οποία αποτελούνται
- κατανοήσει τις μεθοδολογίες ανακατασκευής και αξιολόγησης φυλογενετικών δέντρων
- χρησιμοποιήσει τα υπολογιστικά εργαλεία φυλογενετικής ανάλυσης

### **07 Δομική Βιοπληροφορική**

#### **Ύλη Κεφαλαίου**

1. Δομή Πρωτεϊνών
2. Μοριακή Οπτικοποίηση
3. Δομική Σύγκριση
4. Υπολογιστικός Προσδιορισμός Δομής

#### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσει τις αρχές της δομής των πρωτεϊνών σε διάφορα επίπεδα
- εξηγήσει το ρόλο της PDB και των βάσεων δομικού σχολιασμού όπως η SCOP και η CATH
- περιγράψει τις τεχνικές μοντελοποίησης της δομής των πρωτεϊνών
- χρησιμοποιήσει εργαλεία μοριακής οπτικοποίησης

### **08 Πρόγνωση Γονιδίων και Γονιδιακή Έκφραση**

#### **Ύλη Κεφαλαίου**

1. Προκαρυωτικά vs. Ευκαρυωτικά Γονίδια
2. Απαρχής Μέθοδοι Πρόγνωσης Γονιδίων και Τεχνικές Βάσει Ομολογίας
3. Ρύθμιση Γονιδιακής Έκφρασης
4. Θέσεις Πρόσδεσης Μεταγραφικών Παραγόντων
5. Μικροσυστοιχίες DNA

#### **Εκπαιδευτικοί Στόχοι**

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου, ο φοιτητής / η φοιτήτρια θα είναι σε θέση να:

- κατανοήσει τις αρχές των μεθόδων πρόγνωσης γονιδίων
- εξηγήσει το ρόλο της τεχνικής Phylogenetic Footprinting
- κατανοήσει τις αρχές των μικροσυστοιχιών DNA
- περιγράψει το σχεδιασμό ενός πειράματος DNA μικροσυστοιχιών και τις μεθόδους ανάλυσης των παραγόμενων δεδομένων