

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Ι

<i>Εισαγωγή</i>	Εισαγωγή στη σύγχρονη μοριακή & κυτταρική βιολογία. Στοιχεία επιστημονικής μεθοδολογίας, τρόποι βιβλιογραφικής ενημέρωσης, ιστορική ανασκόπηση των αντιλήψεων για τα βιολογικά φαινόμενα. Κυτταρική θεωρία. Πρότυποι οργανισμοί.
<i>Βιολογικά μακρομόρια</i>	Άτομα-μόρια και είδη χημικών δεσμών. Χημική σύσταση κυττάρων. Αναδυόμενες ιδιότητες της έμβιας ύλης. Πρωτεΐνες: από τη δομή στη λειτουργία. Αρχές ρύθμισης πρωτεϊνικής λειτουργίας. Πρωτεϊνικές μηχανές. Ομόλογες πρωτεΐνες. Λειτουργική συμπληρωματικότητα
<i>Κύτταρο</i>	Γενικά χαρακτηριστικά κυττάρου. Μικροσκοπία. Εισαγωγή στη μορφολογία των προ- & ευκαρυωτικών κυττάρων. Παράγοντες που καθορίζουν τα όρια μεγέθους των κυττάρων. Ομοιότητα και ποικιλότητα κυττάρων. Υποκυτταρική λεπτή δομή, κυτταρικά οργανίδια- μορφολογία, σύσταση, λειτουργία. Κυτταρική μεμβράνη. Δομή, ιδιότητες και λειτουργία. Κυτταροσκελετός, ενδο-οργάνωση του κυττάρου, πρωτεϊνικά ινίδια: δομή και λειτουργία τους. Μεμβρανική μεταφορά, οι πρωτεΐνες – φορείς και η λειτουργία τους, μεμβρανικό δυναμικό, ηλεκροχημική βαθμίδωση, μεταφορά ουσιών με διάχυση, παθητική και ενεργητική μεταφορά, ιοντικοί δίαυλοι και το δυναμικό της μεμβράνης, ιοντικοί δίαυλοι και σηματοδότηση στα νευρικά κύτταρα. Ενδοκυττάρια μεταφορά, διαμερισματοποίηση του κυττάρου, μεμβρανικά οργανίδια ως μέρος του ενδομεμβρανικού συστήματος, διαλογή πρωτεϊνών-σηματοδοτικές αλληλουχίες, συνοδοί πρωτεΐνες (chaperons), μεταφορά με κυστίδια, οδοί έκκρισης πρωτεϊνών – λειτουργία της συσκευής Golgi ως κέντρου διαλογής για εξωκυττάρωση, το ενδοσωμάτιο ως κέντρο διαλογής για ενδοκυττάρωση, ενδοκυττάρια διακίνηση ουσιών, απόσυρση πρωτεϊνών.
<i>Το DNA ως γενετικό υλικό: δομή και έκφραση</i>	DNA: Δομή του DNA, δομικές και λειτουργικές ιδιότητες, ο ρόλος του ως γενετικό υλικό. Δομή προκαρυωτικού και ευκαρυωτικού γονιδίου, ρόλος των επιμέρους δομικών/λειτουργικών συστατικών των γονιδίων. Ροή και αποκωδικοποίηση της γενετικής πληροφορίας. Αντιγραφή, ασύμμετρη διχάλα αντιγραφής, πριμόσωμα και εκκινητές RNA, σύσταση και λειτουργία της αντιγραφικής μηχανής, διορθωτική δράση της πολυμεράσης του DNA. Μεταγραφή γονιδίων: Προκαρυωτικά οπερόνια, ευκαρυωτικά γονίδια, μηχανισμοί/παράγοντες, τροποποιήσεις του αρχικού μεταγράφου, μηχανισμός συναρμογής μεταγράφων ευκαρυωτικών κυττάρων και παραγωγή ώριμου mRNA. Γενετικός κώδικας. Μετάφραση του mRNA, δομικά και λειτουργικά στοιχεία, μηχανισμός. Ριβόσωμα. Αποικοδόμηση πρωτεϊνών. Λειτουργικές ιδιότητες του RNA και η εξελικτική του ιστορία.
<i>Βλάβες του DNA, Μεταλλαξιγόνα μέσα, Διορθωτικοί μηχανισμοί, Μεταλλάξεις</i>	Πρωτογενείς αλλοιώσεις (βλάβες) της (στερεο)δομής DNA, παράγοντες που προκαλούν βλάβες στο DNA (μεταλλαξιγόνοι παράγοντες), -ακτινοβολίες, χημικά μεταλλαξιγόνα, είδη βλαβών. Διορθωτικοί μηχανισμοί των βλαβών του DNA, αλληλεξάρτηση μεταξύ είδους βλάβης και διορθωτικού μηχανισμού, παραγωγή μεταλλάξεων, μοριακή φύση των μεταλλάξεων
<i>Τα χρωμοσώματα και η ρύθμιση της έκφρασης των γονιδίων</i>	Δομή, μορφολογία, οργάνωση και λειτουργία ευκαρυωτικών χρωμοσωμάτων. Έννοιες χρωματίνης, ευχρωματίνης, ετεροχρωματίνης. Ρόλος τελομεράσης. Χρωμοσώματα του ανθρώπου. Χρωμοσώματα και ρυθμιστικοί μηχανισμοί γονιδιακής έκφρασης. Μοριακό πρότυπο ευκαρυωτικού κυττάρου. Διαφορική έκφραση των γονιδίων. Ενεργοποιητές/καταστολείς, ρυθμιστικά στοιχεία. Μεταγραφικοί παράγοντες. Νουκλεοσώματα. Τροποποιήσεις ιστονών, κώδικας ιστονών. Μοριακοί διακόπτες. Κυτταρική εξειδίκευση. Επιγενετική ρύθμιση. Κυτταρική «μνήμη».
<i>Κυτταρική επικοινωνία</i>	Γενικές αρχές κυτταρικής σηματοδότησης. Ενδοκρινής, παρακρινής, αυτοκρινής και νευρονική σηματοδότηση με τα χαρακτηριστικά τους. Είδη υποδοχέων και σηματοδοτικές ακολουθίες με τα χαρακτηριστικά τους. G-πρωτεΐνες, οδοί cAMP, φωσφολιπάσης C, ενεργοποίηση πρωτεΐνης Ras. Ρόλος ιόντων Ca στην μεταγωγή σήματος. Καλμοδουλίνη και κινάσες CaM. Υποδοχείς που διασυνδέονται με ένζυμο.
<i>Κυτταρική Διάρρηση:</i>	Διαδικασία και μηχανισμοί κυτταρικής διάρρησης. Φάσεις μίτωσης, κυτταροκίνηση, σύμπλοκο προώθησης της ανάφασης, κοεζίνες. Μείωση: βιολογική σημασία, διαφορές μίτωσης-μείωσης. Φαινόμενο μη-διαχωρισμού και ανευπλοειδία. Κυτταρικός κύκλος και φάσεις. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κυτταρικού κύκλου - κυκλινοεξαρτώμενες κινάσες - αναστολείς. Σημεία ελέγχου του κυτταρικού κύκλου. Απόκριση σε βλάβες στο DNA – ο ρόλος του p53.