

Μάθημα 1^ο:

Η Επιστήμη της ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

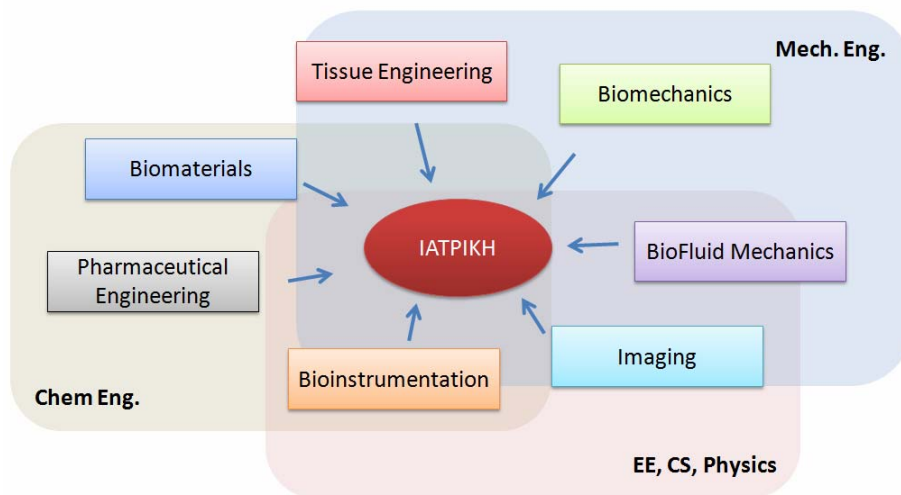
Η επιστήμη της βιοϊατρικής τεχνολογίας μπορεί σε μία γενικότερη θεώρηση να περιγραφεί ως η εφαρμογή των αρχών των επιστημών του μηχανικού για την επίλυση προβλημάτων και προκλήσεων στους τομείς της βιολογίας, της φαρμακολογίας, και της ιατρικής. Κύριοι κλάδοι της βιοϊατρικής τεχνολογίας αποτελούν οι επιστήμες της:

- Βιοϊατρικής Μηχανικής (Biomedical Engineering)
- Βιολογικής Μηχανικής (Biological Engineering)

Βιοϊατρική Μηχανική (Biomedical Engineering)

Ο κλάδος της Βιοϊατρικής Μηχανικής τοποθετεί στο κέντρο του την ιατρική και αποτελείται από τους τομείς που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

Aspects of Biomedical Engineering



Εικόνα 1: Biomedical Engineering

Biomechanics: Στον τομέα αυτόν, οι μηχανικοί αναπτύσσουν εμφυτεύματα και τεχνικά μέλη. Επιπρόσθετα γίνεται ανάλυση της κίνησης (κινησιολογία – gait analysis) η οποία χρησιμοποιείται ως μοντέλο για την ανάπτυξη των τεχνητών μελών. Στον τομέα αυτό εμπίπτουν και οι επιστήμες των sport biomechanics, όπου χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα για την βελτιστοποίηση των επιδόσεων των αθλητών. Άλλοι τομείς είναι Rehabilitation analysis, Soft/Hard tissue biomechanics.

Tissue Engineering: Ο τομέας αυτός έχει να κάνει με την κατασκευή ιστών με τεχνητό τρόπο έξω από το σώμα (in vitro) και στην συνέχεια εμφύτευση αυτών στο σώμα (in vivo) με σκοπό, την αντικατάσταση των αρχικών κατεστραμμένων ιστών. Την στιγμή

αυτή οι έρευνες επικεντρώνονται στην κατασκευή χόνδρων, μεσοσπονδύλιων δίσκων και δέρματος. Επίσης πρόοδος έχει γίνει για την κατασκευή ήπατος.

Imaging: Αποτελεί τις μεθόδους απεικόνισης που χρησιμοποιούνται στην Ιατρική, Όπως ο αξονικός τομογράφος και η μικροσκοπία.

Bioinstrumentation: Είναι η εφαρμογή των αρχών της ηλεκτρονικής και των τεχνικών μετρήσεων για την ανάπτυξη συσκευών οι οποίες χρησιμοποιούνται για την διάγνωση και θεραπεία διαφόρων ασθενειών. Οι διατάξεις αυτές μπορεί να είναι **κλινικές**, όπως ο καρδιογράφος και ο βηματοδότης, ή **ερευνητικές** όπως συσκευές μέτρησης DNA, RNA και πρωτεϊνών.

Biofluid Mechanics: Τομέας που έχει να κάνει με την μελέτη φαινόμενων ροής όπως το αίμα, το σπέρμα και άλλα, καθώς και την ανάπτυξη τεχνιτών μερών τα οποία αλληλεπιδρούν με σωματικά υγρά, όπως π.χ ανάπτυξη τεχνιτών βαλβίδων καρδιάς.

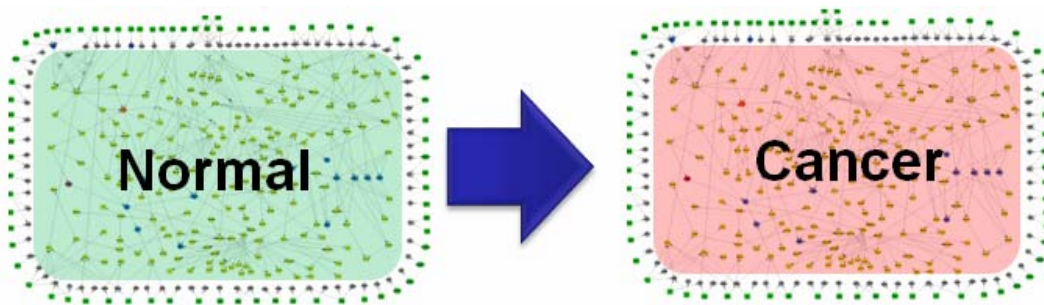
Biomaterials: Είναι ο τομέας εκείνος ο οποίος ασχολείται με την έρευνα και ανάπτυξη βιοϋλικών τα οποία αντικαθιστούν ή υποκαθιστούν οργανικό ιστό και συνεπώς έχουν ίδιες ή παρόμοιες μηχανικές ιδιότητες. Επιπρόσθετα αναπτύσσονται και υλικά μίας χρήσης για χρήση σε ιατρικές επεμβάσεις. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η ανάπτυξη gell σιλικόνης για εμφυτεύματα και εμφυτεύματα αντικατάστασης οστού.

Pharmaceutical Engineering: Αποτελεί τον κλάδο εκείνον που ασχολείται με την ανάπτυξη και μαζική παραγωγή νέων φαρμάκων καθώς και δραστικών ουσιών.

Βιολογική Μηχανική (Biological Engineering / Systems Biology)

Είναι η μεταφορά και εφαρμογή της επιστήμης του μηχανικού στην Βιολογία. Ο πιο συνήθης σκοπός είναι η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς μικροοργανισμών όπως κυττάρων, ιών και μικροβίων. Πιο συχνά αναφέρεται και ως Systems Biology. Μερικά τυπικά προβλήματα που καλείται να λύσει ο κλάδος είναι η μοντελοποίηση:

- Μηχανισμών δημιουργίας και εξάπλωσης του καρκίνου.
- Μηχανισμοί εξάπλωσης ιών.
- Μηχανισμών ενδοκυτταρικής λειτουργίας, όπως φυσιολογικές και παθολογικές λειτουργίες.
- Μηχανισμών επίδρασης φαρμάκων και αλλαγής της συμπεριφοράς των κυττάρων.



Εικόνα 2: Systems Biology: Μοντελοποίηση δικτύων ενδοκυτταρικής σήμανσης σε φυσιολογικά και καρκινικά κύτταρα.