

Bionika

Bionikus mérnökség – molekuláris-, orvosi- és info- bionika, egy új kutatási és technológiai terület

A kutatás és mérnöki tervezés, új termékek és szolgáltatások új területének és minőségének kibontakozásával találkozunk a XXI. század hajnalán.. Két csúcstechnológiának a találkozásáról van szó: az elektronika-számítástechnika (információs) technológiái és a biotechnológiák szinergiájáról. Ennek eredményeként a kórházakban új orvosi technológiai eszközök terjednek majd el, új eszközök jelennek meg az élelmiszer-minősítés és biztonság, a környezetvédelem, valamint a védelem és biztonság ipar területein.

A Bionika négy diszciplináris alapja:

- (i) molekuláris- és sejtbiológia kvantitatív háttérrel, szerkezeti bioinformatika
- (ii) elektromágnesség és fotonika a mikro- és nanométeres tartományban,
- (iii) elektronika és számítástechnika egyes részei és
- (iv) neurobiológia kvantitatív háttérrel.

Ezek a diszciplinák a medicina egyes komplex diagnosztikai és terápiás eszközeiben a modern orvoslás új technikáit alakítják ki. E technikákban meghatározóak a gyenge elektromágneses kölcsönhatások az élő anyag és a mesterséges eszköz között. Így olyan gépek építhetők, amelyek az élő anyag mozgásait kísérő fizikai és kémiai jelenségeket már sejt és sejten belüli molekuláris szinten is érzékelik és megjelenítik, illetve az élő anyaggal kölcsönhatásba lépő programozott hullámokat gerjesztenek vagy kicsi gépeket építhetnek be az élő szervezetbe.

A fontosabb platformok:

- (A) Molekuláris és sejt szintű életjelenségek **nem invazív érzékelő és megjelenítő eszközei** 1, 2 és 3 dimenziós elektromos jeleket generálnak, amelyeket számítógépekkel lehet elemezni (pl. EEG, ultrahang, röntgen, CT, MRI, PET, SPECT, sok-fotonos mikroszkópia, fluoreszcens mikroszkópia, holografikus mikroszkópia, digitális sztetoszkóp, lenyelhető optikai és mechanikus vizsgáló kapszula).
- (B) **Bionikus invazív interfészek** (pl. 1 és 2 dimenziós kontaktelektrodok ideghálózatokban (probe), ionkoncentráció mérő elektrodok (Ion Sensitive FET-ekkel))
- (C) Érző, mozgató, jelgeneráló, jeláthidaló **protézisek**. Ilyen például a halló protézis vagy egy mozgató protézis.
- (D) Egy orvosi-biokémiai **laboratórium egy chip-en**, mikrofluidikával. Ilyen példa a DNS meghatározó gene-chip, vagy akár egy egyszer használatos, vércépet meghatározó vagy egy adott betegség jelenlétét percek alatt detektáló eszköz,
- (E) Ugyancsak fontosak az **elektromágneses sugárzással működő új terápiás eszközök**,
- (F) Megjelennek a szervezetbe épített ott folyamatosan működő **szimbiózisok**. Ilyen pl. egy agyi régiót folyamatosan gerjesztő „pacemaker”, mint a neuromoduláció eszköze, vagy egy testbe épített gyógyszeradagoló.

Az orvosi biotechnológia terén különös figyelmet szentelünk a diagnosztika és terápia tervezésnek, hatásmechanizmusok elemzésének, annyiban, amennyiben a bionika alapelvei, mérési és számítási módszerei, kvantitatív modelljei meghatározó szerepet játszanak. Továbbá, a kémiai-biológia, molekuláris biológia és biotechnológia egyre bővülő, új perspektívákat nyitó eszköztára egyaránt hozzájárul (pl. biomarkerek révén) és igényli is a lab-on-a-chip eszközöket. Mindennek révén a korszerű és jövőbe mutató szelektív (személyre szabott és cél-specifikus) és komplex terápiák, valamint a biológiai gyógyszerek kutatásához és fejlesztéséhez szükséges ismereteket és hatékony eszközöket is nyújtunk.