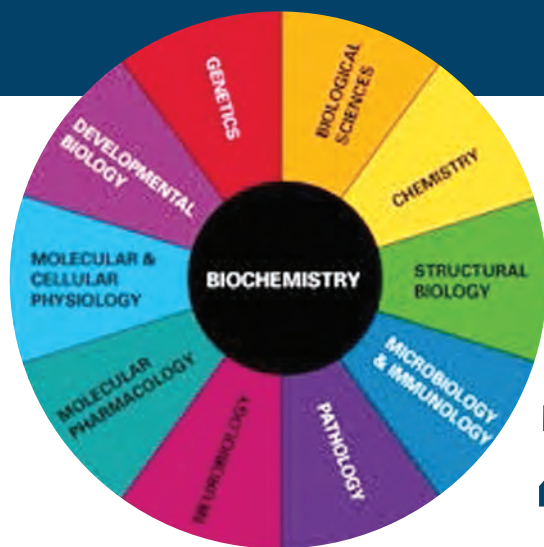


ZNANSTVENI KUTAK



BIOKEMIJA - znanost o životu

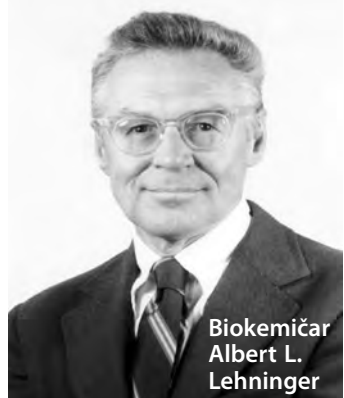
"PRIMARNI ZADATAK BIOKEMIJE JE ODGOVORITI NA PITANJE: KAKO IZ NEŽIVE TVARI NASTAJE ŽIVI ORGANIZAM?"

Biokemija je znanost koja se izuzetno brzo razvija, o čemu najbolje svjedoči mnoštvo vrhunskih biokemijskih znanstvenih časopisa i publikacija, kao i svjetski poznatih uglednih i sve opsežnijih udžbenika koji se objavljuju svake godine.

O biokemiji u "Znanstvenom kutku" u ovom, 14. broju Sveučilišnog glasnika piše redovita profesorica dr. sc. Elizabeta Has-Schön, zamjenica pročelnika za nastavu i studente na Odjelu za biologiju Sveučilišta u Osijeku.

OSNOVNI CILJ ISTRAŽIVANJA U BIOKEMIJI

Međutim, osnovni zadatak biokemije zapravo je isti, bez obzira na potencijalnu primjenu tih sadržaja vezanih uz karakter različitih studija na kojima se predaju.



Biokemičar
Albert L.
Lehninger

Poznati biokemičar Albert L. Lehninger, autor prvog modernog biokemijskog udžbenika, precizno je definirao zadatak istraživanja u biokemiji još 1970. godine, koji glasi: "Cilj istraživanja biokemije danas je shvatiti kako nakupine nežive tvari djeluju jedna na drugu kako bi stvorile, održavale i obnavljale život."

Doista, živa stvorenja sastavljena su od neživih molekula. Te molekule, ako ih izoliramo i individualno proučimo, podložne su svim fizikalnim i kemijskim zakonima koji opisuju ponašanje nežive tvari. Međutim, živi organizmi posjeduju izuzetne osobine koje nakupine nežive tvari ne posjeduju. Stoga je proučavanje specifičnih osobina i fundamentalnih zakonitosti živih organizama osnovni zadatak biokemijske znanosti.



Kamen (neživo)



Spužva (živ)

Kako bi podrobije objasnio molekularnu logiku života, Lehninger navodi ključne elemente koji omogućavaju identifikaciju žive tvari.

To su nedvojbeno:

- složenost i visoka organiziranost živih sustava
- velik broj živih vrsta
- svrhovitost i funkcionalnost sastavnih dijelova živih organizama
- sposobnost ekstrakcije i pretvorbe energije iz okoline u svrhu izgradnje i održavanja složenih struktura iz jednostavnih sirovina.

Preduvjet udovoljavanju navedenih svojstava je postojanje posebno građenih kemijskih spojeva koje nazivamo biomolekulama. Biomolekule su organski spojevi u kojima je ugljik relativno reduciran, a karakteriziraju ih velika raznovrsnost i složenost. Broj različitih biomolekula u danas živućim organizmima nezamislivo je velik, a najviše je različitih vrsta bjelančevina i deoksiribonukleinskih kiselina (DNK). Njihovo je proučavanje olakšano zahvaljujući činjenici da su sastavljene od malog broja jednostavnih građevnih elemenata (aminokiseline i nukleotidi), koji su jednaki u svim živim organizmima, a raznovrsnost se postiže njihovim specifičnim kombiniranjem. Unatoč intenzivnim istraživanjima, danas je poznata građa i funkcija samo manjeg dijela tih spojeva, pa je to područje trajni znanstveni izazov.

AKSIOMI MOLEKULARNE LOGIKE ŽIVOTA

Molekularna logika života počiva na aksiomima koji pokušavaju odgovoriti na pitanje "kako iz nežive nastaje živo", a što je također definirao Lehninger:

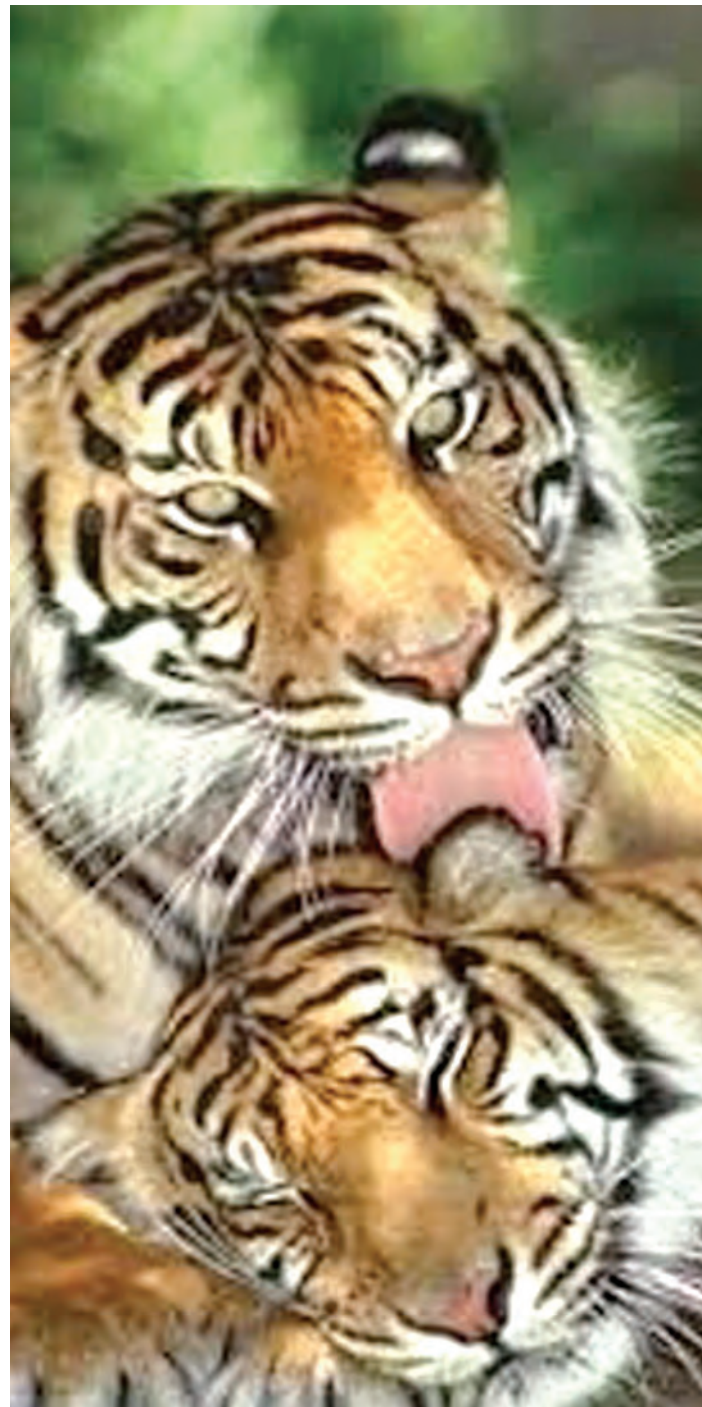
- u molekularnoj organizaciji stanice postoji naglašena jednostavnost
- svi živi organizmi imaju zajedničkog pretka
- identičnost svake vrste organizama očuvana je tako što posjeduje karakteristične setove nukleinskih kiselina i bjelančevina
- živi organizmi stvaraju i održavaju svoju "suštinsku uređenost" na trošak svoje okoline, koja zbog toga postaje još neuređenijom
- žive stanice djeluju poput izotermalnih kemijskih strojeva; energija koju stanica apsorbira iz svoje okoline prevodi se u kemijsku energiju, koja se tada koristi za izvršavanje kemijskog rada uključenog u biosintezu staničnih komponenti, osmotski rad potreban za prijenos tvari u stanicu, te mehanički rad kontrakcije i kretanja; sve ove transformacije odvijaju se uz potpuno konstantnu temperaturu i odnos stanice s okolinom, pri kojem postoji stalna izmjena tvari bez koncentracijskih promjena (ustaljeno ili "steady state" stanje)
- specifičnost molekularnih interakcija posljedica je strukturne komplementarnosti molekula u interakciji; nizovi enzimski katalizirani reakcija koje teku jedna za drugom osiguravaju sredstva za prijenos kemijske energije iz procesa koji energiju oslobađaju u procese koji tu energiju troše;
- stanice su sposobne regulirati svoje kemijske ("metaboličke") reakcije i biosintezu svojih enzima kako bi postigle maksimum efikasnosti i ekonomičnosti (primjerice, inhibicija "povratnom spregom")
- simboli kojima je u DNA zapisana genetska informacija su submolekularnih dimenzija
- jednodimenzionalna informacija DNA molekule prepisuje se u

trodimenzionalne makromolekularne i supramolekularne komponente živih organizama prevođenjem strukture DNA u strukturu bjelančevina.

Nabrojani aksiomi daju mogućnost vrlo posebne definicije žive stanice, koja predstavlja osnovnu jedinku žive tvari: Živa stanica je samogrupirajući, samoregularajući, samoreplicirajući, izotermalni, otvoreni sustav organskih molekula koji djeluje na principu maksimalne ekonomičnosti dijelova i procesa; ona izvršava mnoge svrsishodne, povezane organske reakcije za prijenos energije i za sintezu svojih vlastitih komponenti pomoću organskih katalizatora koje sama proizvodi.

OSTALI CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Ovako definirana zadaća biokemije mogla bi se nazvati i "biokemijom stanice". To, međutim, nije jedini, pa ni krajnji cilj biokemije, nego tek početak mnogih drugih molekularnih biokemijskih istraživanja. Možda je fundamentalna nepoznanica koja nas zanima odgovor na pitanje kako su u ranoj opskurnoj povijesti Zemlje određeni beživotni organski spojevi prvi put „našli“ jedni druge te se u konačnici organizirali u prve „žive“ strukture. Također želimo saznati kako su prve stanice bile podvrgnute evolucijskom razvoju koji je doveo do zavidnog obilja biljnih i životinjskih vrsta koje danas vidimo oko sebe. Također, cilj je molekularni opis međusobnih interakcija stanica nekog tkiva te specijalizirane funkcije poput mišićne kontrakcije. Nadalje, cilj je i biokemijska analiza neurološke funkcije, počevši od razine jednostavne unutarstanične komunikacije k integraciji, memoriji, ponašanju te, kao vrhunac, razumijevanju nastajanja misli, što je najzahtjevnije pitanje koje si čovjek postavlja kako bi shvatio ljudsku narav. (Elizabeta Has-Schön)



Biokemija u visokoškolskoj nastavi

Predmet biokemija sastavni je dio većine studijskih programa prirodnjačke orijentacije. Tako se, primjerice, na Sveučilištu u Osijeku biokemija predaje na Medicinskom, Prehrambeno-tehnološkom i Poljoprivrednom fakultetu te na Odjelu za biologiju i Odjelu za kemiju, a na Sveučilištu u Zagrebu na Prirodoslovno-matematičkom, Agronomskom, Prehrambeno-biotehničkom, Stomatološkom, Veterinarskom, Šumarskom i Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu, gdje postoji i samostalni studij Medicinska biokemija. Pristup u nastavi biokemijskih sadržaja na svakoj od navedenih visokoškolskih ustanova neizbježno je u funkciji njihovih cjelokupnih studijskih programa.



DNA



Hemoglobin



Eritrociti (crvene krvne stanice)