



PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar

MINDEN, AMI BIO...

**BIOETIKA, BIOTECHNOLÓGIA, BIOINFORMATIKA,
RENDSZERSZEMLÉLET, ÚJ TÉMÁK MEGJELENÉSE A BIOLÓGIA ÉRETTSÉGIBEN**

2024. március 7.

Nagy Árpád

Középiskolai tanár – Szent Orsolya Gimnázium, Sopron

ÉRETTSÉGI VÁLTOZÁSOK – 2024.

Biológia

- **Meghatározott tudáshalmaz**
 - **1. Bevezetés a biológiába**
 - **2. Egyed alatti szerveződési szint**
 - **3. Az egyed szerveződési szintje**
 - **4. Az emberi szervezet**
 - **5. Egyed feletti szerveződési szintek**
 - **6. Öröklődés, változékonyság, evolúció**

ÉRETTSÉGI VÁLTOZÁSOK – 2024.

Biológia

- Induktív, deduktív, analógiai gondolkodás
- hierarchikus csoportok létrehozás, sorképzésben való jártasság
- kombinatív képesség, arányossági gondolkodás, változók vizsgálata modellekben való gondolkodás integrált gondolkodás
- hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazása
- mérlegelő gondolkodás

RENDSZERSZEMLÉLET

Rendszerszemléletű oktatás

- Ludwig von Bertalanffy
- Benjamin Bloom
 - Bloom taxonómia



GENERAL SYSTEM THEORY Foundations, Development, Applications

Ludwig von Bertalanffy, recognized throughout the world as a pioneer in promoting the organismic view in biology and the role of symbol-making in the interpretation of human experience, is also acknowledged as a founder of General System Theory. Explaining his approach to the theory, which is so widely relevant in contemporary inquiry, Professor von Bertalanffy writes:

"Systems theory is a broad view which far transcends technological problems and demands, a reorientation that has become necessary in science in general and in the gamut of disciplines from physics and biology to the behavioral and social sciences and to philosophy. It is operative with varying degrees of success and exactitude in various realms, and heralds a new world-view of considerable impact."

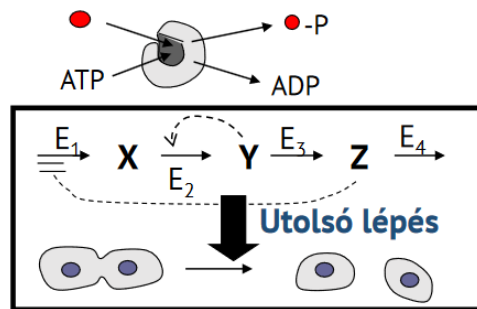
MI A RENDSZERBIOLÓGIA?



...TACCCGATGGCGAAATGC...

...AUGGGCUACCGCUUUACG...

...Met -Gly -Tyr -Arg -Phe -Thr...

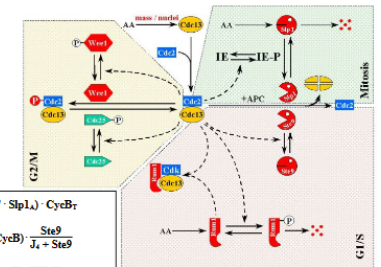


Dr. Csikász-Nagy Attila előadása

MIÉRT ÉS HOGYAN SZIMULÁLUNK BIOLÓGIÁT?
2022. október 19.

HOGYAN MODELLEZÜNK BIOKÉMIAI RENDSZEREKET?

Molekuláris kölcsönhatási hálózat



Matematikai model

$$\frac{d \text{CycB}_T}{dt} = k_1 \cdot M - (k_2' + k_2'' \cdot \text{Ste9} + k_2''' \cdot \text{Slp1}_A) \cdot \text{CycB}_T$$

$$\frac{d \text{Ste9}}{dt} = k_3' \cdot \frac{1 - \text{Ste9}}{J_3 + 1 - \text{Ste9}} \cdot (k_4' \cdot \text{SK} + k_4'' \cdot \text{CycB}) \cdot \frac{\text{Ste9}}{J_4 + \text{Ste9}}$$

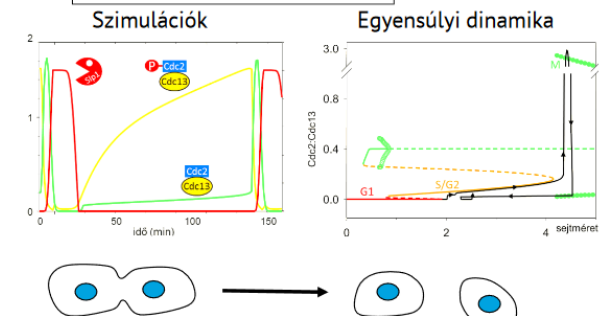
$$\frac{d \text{Rum1}_T}{dt} = k_{11} - (k_{12} + k_{12}' \cdot \text{SK} + k_{12}'' \cdot \text{CycB}) \cdot \text{RUM1}_T$$

$$\frac{d \text{Slp1}_A}{dt} = k_7' \cdot \text{IE} \cdot \frac{\text{Slp1}_T - \text{Slp1}_A}{J_7 + \text{Slp1}_T - \text{Slp1}_A} - k_8 \cdot \frac{\text{Slp1}_A}{J_8 + \text{Slp1}_A} - k_9' \cdot \text{Slp1}_A$$

$$\frac{dM}{dt} = \mu \cdot M$$

Számításos analízis

Sejtfiziológia



1.1. A biológia tudománya

1.1.1. Vizsgálati szempontok és jellemzők	Kulcsfogalmak megismerési folyamatok, szerveződési szintek	Kulcsfogalmak életkritériumok, az evolúció kritériumai, rendszer szemlélet , emergencia, rész-egész viszony
	Gondolkodási művelet Ismertesse a biológiai kutatások alapvető céljait, főbb területeit, érveljen az élet megértésében, az élővilág megismerésében és megóvásában játszott szerepe mellett. Különböztesse meg a hétköznapi és tudományos megismerés jellemzőit. Soroljon be megadott biológiai struktúrákat vagy jellemzőket szerveződési szintekhez: sejt alatti, sejtszintű, egyed alatti és egyed feletti, szövet, szerv, szervrendszer, egyed, populáció, társulás, (makro)biom, bioszféra.	Gondolkodási művelet Hasonlítsa össze az életkritériumokat és az evolúció kritériumait. Fogalmazza meg az élő rendszerek jellemzőit (elhatárolódás, belső egység, anyagcsere, homeosztázis, ingerlékenység, kódolt információhordozás és átadás, szabályozás, vezérlés, növekedés, fejlődés, szaporodás, öröklődés és öröklődő változékonyság, evolúció, halandóság). Alkalmazza a rendszer szemléletű gondolkodást a biológiai folyamatok megértésében. Indokolja, hogy a magasabb szerveződési szintek működései magukba foglalják az alacsonyabb szintűekét, de azokból nem vezethetők le (emergencia). <i>Találja meg egy kísérleti leírásban a kontroll- és kísérleti csoportot, a kísérleti beavatkozást, a függő és független, valamint a rögzített változókat.</i>

4.1. Homeosztázis, rendszerszemlélet

4.1.1. Homeosztázis

Kulcsfogalmak

homeosztázis, irányítás, szabályozás, vezérlés, „kell” érték, „van” érték, hibajel, visszacsatolás (negatív, pozitív), kiválasztás, elválasztás (külső, belső)

Gondolkodási művelet

Hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést. Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban.
Értelmezze a homeosztázis fogalmát, értse jelentőségét.
Értelmezze a kiválasztás, valamint a külső és belső

elválasztás fogalmait.
Magyarázza a mikrobiom szerepét a szervezet homeosztázisának, integritásának a fenntartásában.

Kulcsfogalmak

rendszerszemlélet

Gondolkodási művelet

Példákkal igazolja, hogy a homeosztázis-összetevők értékei élettani állapottól függően megváltozhatnak.
Alkalmazza az emberi szervezet működésére a rendszerszemléletű megközelítést: szervezet, mint sejtrendszerek hierarchikus rendben beágyazott

rendszere, anyagellátó és információs alrendszerek, bementi-, kimeneti- és elosztó egységek, kontrollmechanizmusok.
Ismertessen példákat az emberi szervezet működésének rendszerszemléletű megközelítésére (pszichoneuro-immunológia, rendszerszemléletű orvoslás).
Magyarázza ábra, szöveges leírás, táblázatban vagy grafikonon megadott adatok alapján a pozitív és negatív visszacsatolás szerepét az élettani folyamatok során.

4.3. A mozgás

4.3.2. Izomrendszer

Kulcsfogalmak

izomfej, izomhas, izompólya, ín, vázizom, hajlítás-feszítés, közelítés-távolítás, forgatás

Gondolkodási művelet

Ismertesse a következő izmok helyét és alapvető funkcióit: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, nagy mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom.

Kulcsfogalmak

emelő-elv, erő, erőkar, forgatónyomaték, szarkomer, kreatin-foszfát, mioglobin, relatív oxigénhiány, izomfonalak csúszási mechanizmusa

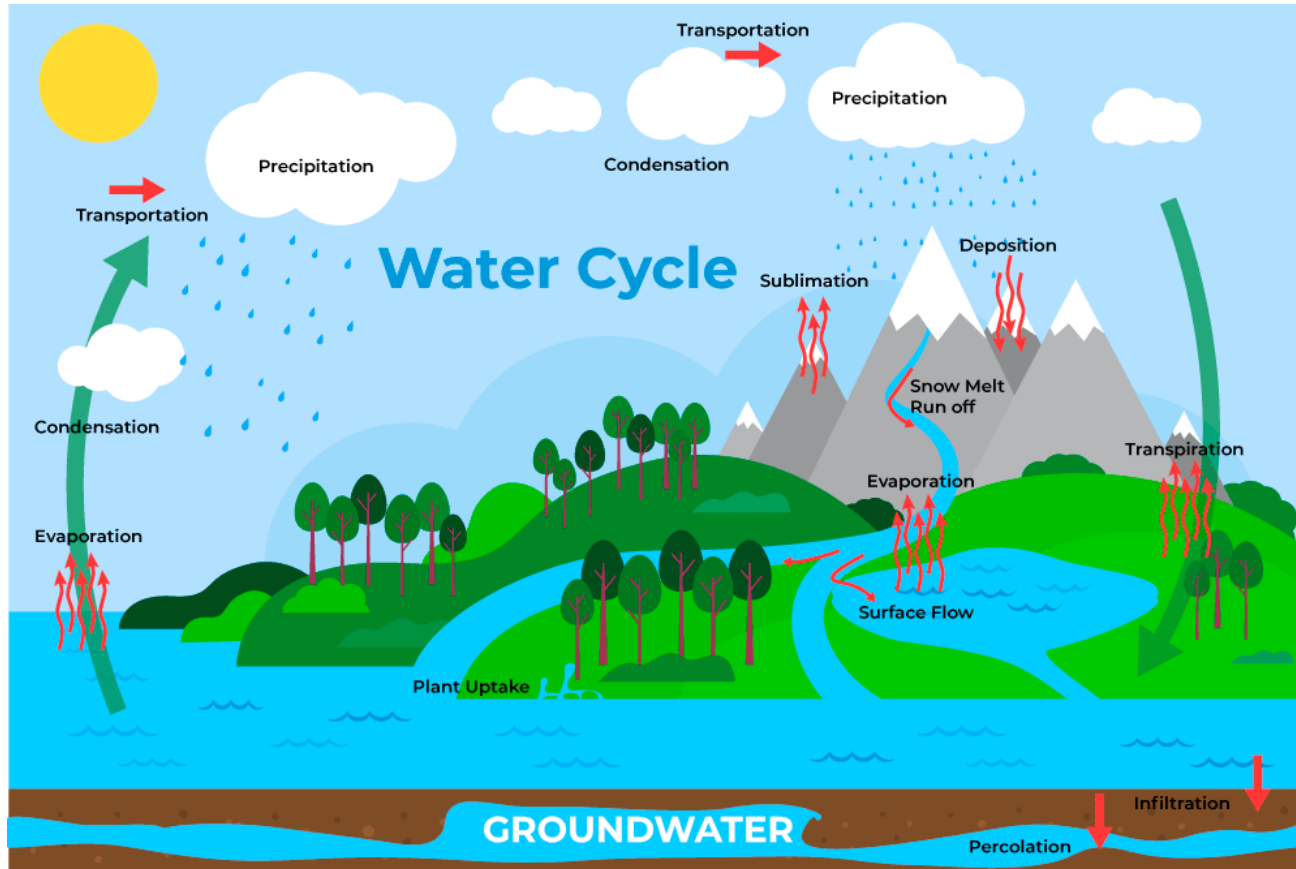
Gondolkodási művelet

Magyarázza **rendszer szemléletű** megközelítésben az izom felépítését: (elemi fehérjék [aktin, miozin] → izomfonalak → izomfonálköteg → izomsejt → izomrost → izom).

Magyarázza a mozgási szervrendszer lényegi működését

RENDSZERBIOLÓGIA

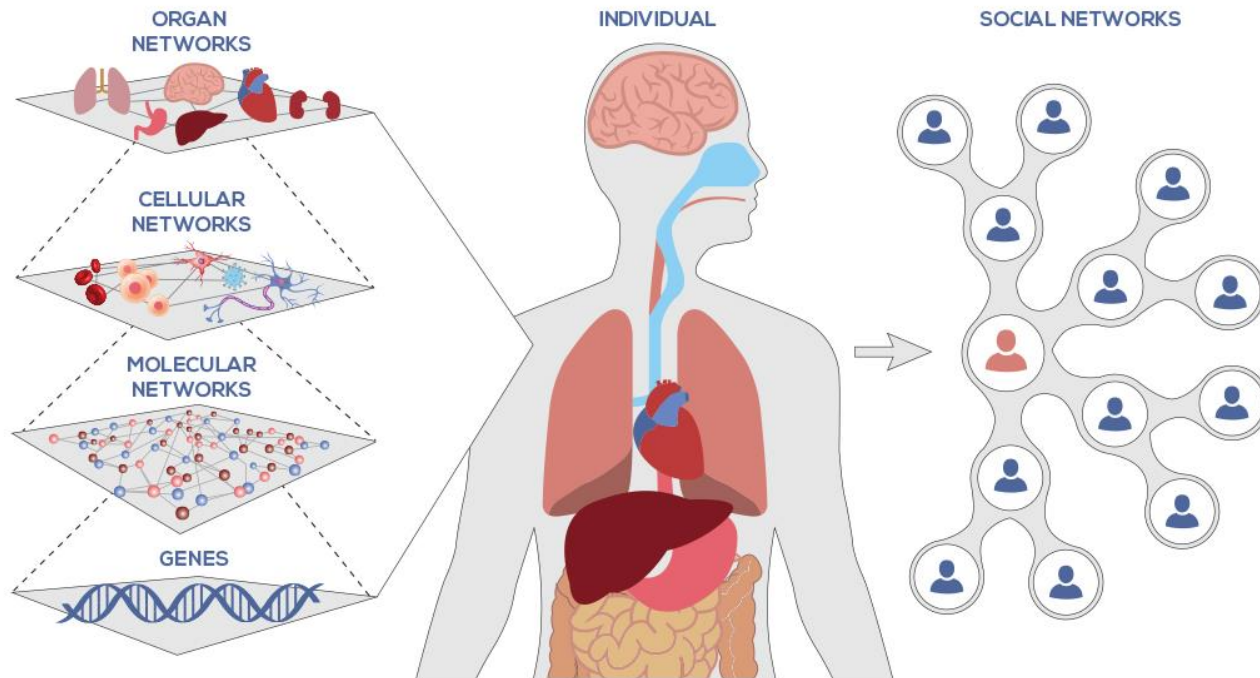
Rendszerszemlélet



- Hálózatok és kölcsönhatások vizsgálata
- Dinamikus folyamatok vizsgálata
- Adatok és nagy adatmennyiség kezelése

RENDSZERBIOLÓGIA

Rendszerszemlélet



- Rendszerszintű megközelítés
- Multidiszciplináris megközelítés
- Funkcionális genomika
- Alkalmazások a gyógyászatban és iparban

RENDSZERSZEMLÉLET

Biológia érettségi

- Rendszerezés
- Emergencia
- Rész-egész viszony
- Homeosztázis
- Rendszerszintű orvoslás

BIOTECHNOLÓGIA

fogalma

- biológiai rendszerek, élő sejtek, szövetek, élőlények használata és azok manipulációja orvosi, ipai, mezőgazdasági céllal.



BIOTECHNOLÓGIA

területei

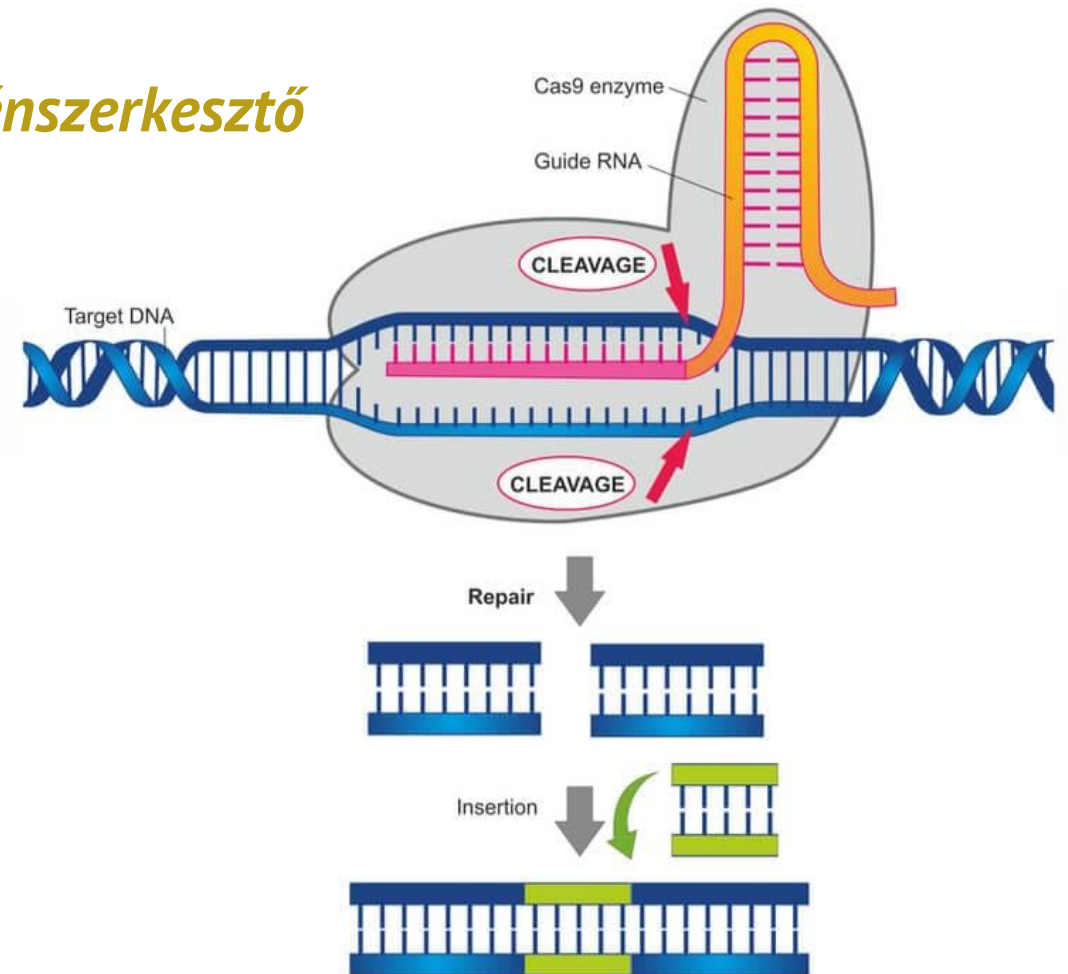


- Gyógyszeripar
- Mezőgazdaság
- Élelmiszeripar
- Környezetvédelem
- Energiaipar
- Genomika és proteomika

CRISPR CAS9

2012., baktériumok immunrendszere mint génszerkesztő

- CRISPR szakasz
- Guide RNA (gRNA)
- Cas9 enzim



2 months old



4 months old



14 months old



<https://www.sciencenews.org/article/muscle-gene-edit-creates-buff-beagles>



<https://www.grandopet.hu/fajtaismertetok/kutyafajtak/beagl>



6.3.3. Biotechnológia	<p>Kulcsfogalmak klón, klónozás, géntechnológia, GMO, génmódosítás, génterápia, humán genom projekt, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok</p>	<p>Kulcsfogalmak házasítás, humán genom projekt, DNS-bázissorrendjének megállapítása, DNS-chip módszer, genetikai ujjlenyomat, rekombináns DNS technológia, vektor, gazdasejt, endonukleáz, génszerkesztés</p>
	<p>Gondolkodási művelet Értelmezze a klón fogalmát. Ismertessen példákat a genetikai technológia alkalmazására (inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban, génterápia, GMO, vakcinák előállítása, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok). Ismerjen a géntechnológia mellett és ellen szóló érveket.</p>	<p>Gondolkodási művelet Értelmezze, hogy mi módon változtatta az ember a nemesítés során az élőlények génállományát (mesterséges szelekció, keresztezések). Magyarázza a baktériumok felhasználását emberi fehérje előállítására (módszer lépései, okai). <i>Értelmezzen leírt módszert a DNS-bázissorrendjének megállapítására, magyarázza ennek jelentőségét.</i> <i>Értelmezze a DNS-chip, a genetikai ujjlenyomat vizsgálati módszereket, ismertessen példákat gyakorlati alkalmazásaikra.</i> <i>Elemézzon a genetikai technológia alkalmazását bemutató folyamatábrákat (klónozás, rekombináns DNS technológia, génszerkesztés, igazságügyi orvostani és diagnosztikai vizsgálatok).</i></p>

BIOTECHNOLÓGIA

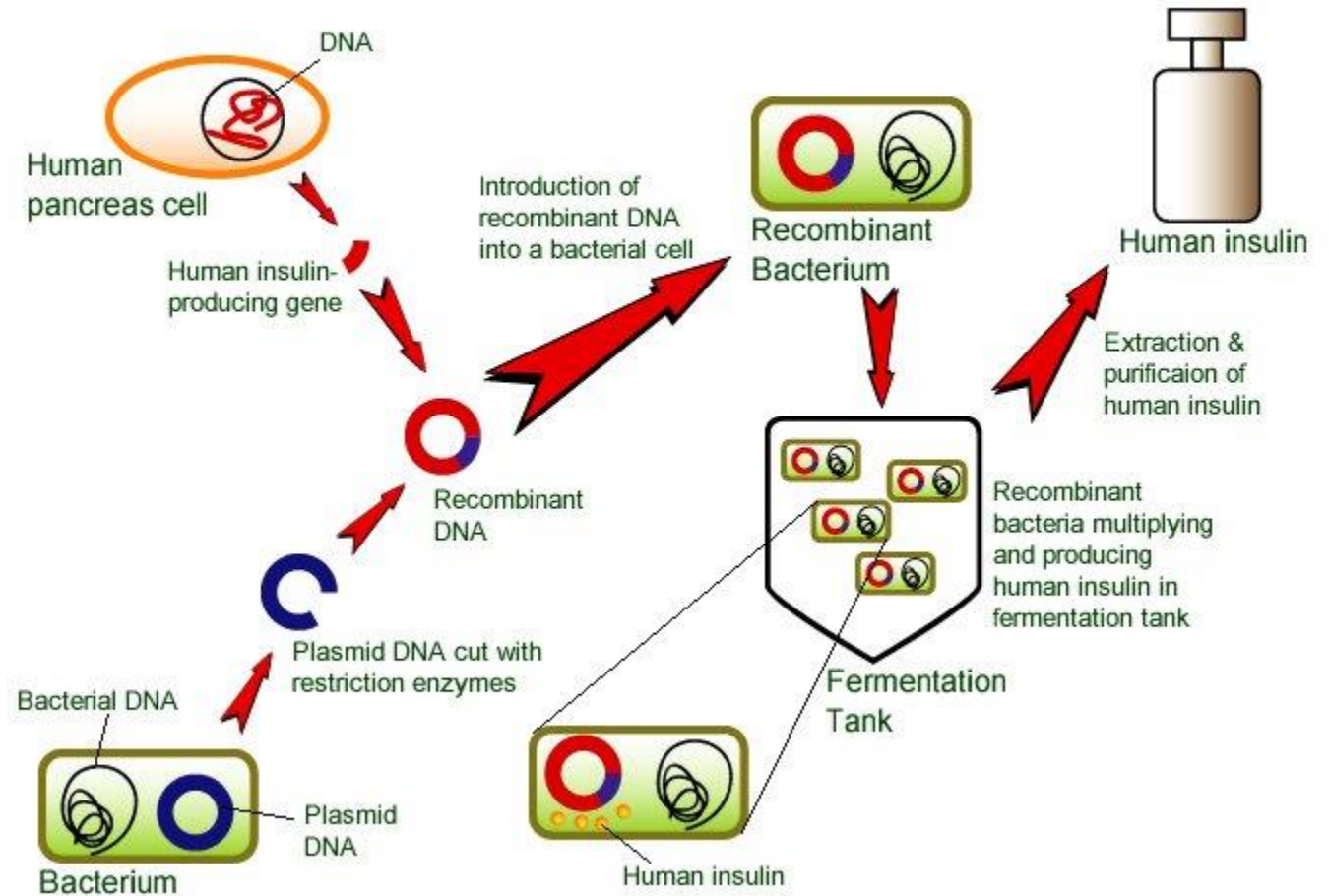
Biológia érettségi

- PCR technika
- DNS chip
- DNS-újjlenyomat
- Restikcios endonukleázok
- Eliza módszer
- Génátvitel, transzgénikus élőlények
- GMO

REKOMBINÁNS DNS TECHNOLOGIA

- [VI. „Indul a görög aludni” 2023.](#)

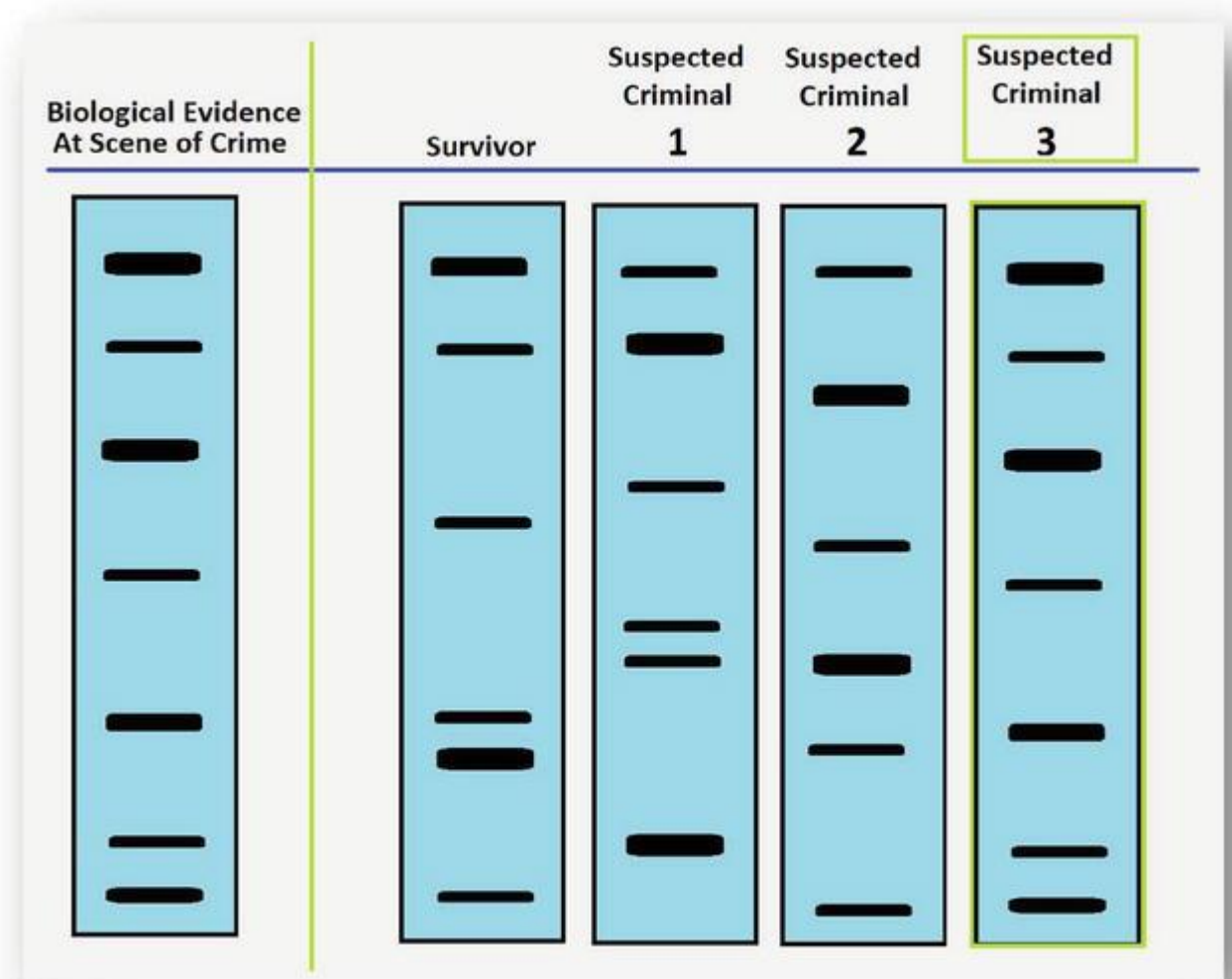
Human Insulin Production



DNS-ÚJJENYOMAT

A „szemét” STR-szakaszok

- Short Tandem Repeat
- 2-10 bázispárnyi
 - GTGTGTGTGTGTGTGTGT
- STR szekvenciák a populáció egyes egyedeiben eltérőek lehetnek



6.3.4. Bioetika	Kulcsfogalmak emberi méltóság, élet tisztelete, fogyatékoság, orvosi	
-----------------	--	--

Témák	Vizsgaszintek	
	Középszint	Emelt szint
	<p>etika, biotechnológia, állatkísérletek, transzplantáció, biomimetika (bionika), fenntarthatóság, magzati diagnosztika, genetikai tanácsadás</p> <p>Gondolkodási művelet Értelmezze a következő fogalmakat bioetikai aspektusból: emberi méltóság, élet tisztelete, fogyatékoság, orvosi etika, biotechnológia, állatkísérletek, transzplantáció, biomimetika (bionika), fenntarthatóság. Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről. Ismertesse a humángenetika sajátos vizsgálati módszereit, a módszerek korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait.</p>	

BIOETIKA

Fritz Jahr

- Bioetikai imperativusz
 - egyéni
 - közösségi
 - élőlényekkel szembeni felelősség



BIOETIKA

Van Rensselaer Potter



- 1970: Bioetika: A túlélés tudománya
- 1971: Bioetika: Híd a jövőbe
- 1988: Global Bioethics

GLOBAL BIOETHICS

Van Rensselaer Potter

- „...bioetika együtt élhet a világi humanizmussal mindaddig, amíg meg lehet állapodni abban, hogy a bioszférát – sőt, az Univerzumot – irányító természeti törvények nem változnak az egyének, kormányok vágyai szerint, vagy vallási preferenciák. [...] A bioetika marad az, ami eredetileg volt – a biológiai tudáson és az emberi értékeken alapuló erkölcsi rendszer, amelyben az emberi faj vállalja a felelősséget saját túléléseért és a természeti környezet megőrzéséért”

FOGALOM

- **Etika – ethosz**

Jelentése: szokás, erkölcs, illem, jellem, gondolkodásmód, hagyomány

- **Bioetika: bios éthiké**

Jelentése: erkölcsi tanítás / ta éthika – tartózkodási hely, lakóhely

- **Latin: morál/erkölcs**

Jelentése: mos – szokás , keresztény erkölcsteológia

etika: az emberi cselekedetek vizsgálata

hagyományok, kultúrák, magatartási szabályok

filozófiai/racionális vizsgálata

BIOETIKA

területei

- Élet és halál
- Genetikai kutatás és terápia
- Reproductív jogok és technológiák
- Kutatásetika
- Orvosi etika



BIOETIKA

Klasszikus felosztás

- PIROS BIOETIKA
 - Klasszikus orvosi etika
 - Modern medikális bioetika
 - Vallásos és szekuláris bioetika

- ZÖLD ÉS SZÜRKE BIOETIKA
 - Környezetetika
 - Állatvédelem
 - „Szürke bioetika”



https://oli.katolikus.hu/wp-content/uploads/2022/12/viber_kep_2022-12-13_18-01-24-855-300x169.jpg



BIOINFORMATIKA

fogalom

- az informatika és a biológiát egyesíti, számos alkalmazási területtel rendelkezik:
 - a biológiai adatok elemzése
 - a genomika
 - a strukturális biológia
 - evolúciós biológia
 - gyógyszerkutatás
 - egészségügyi információs technológiákig

Megnevezés:

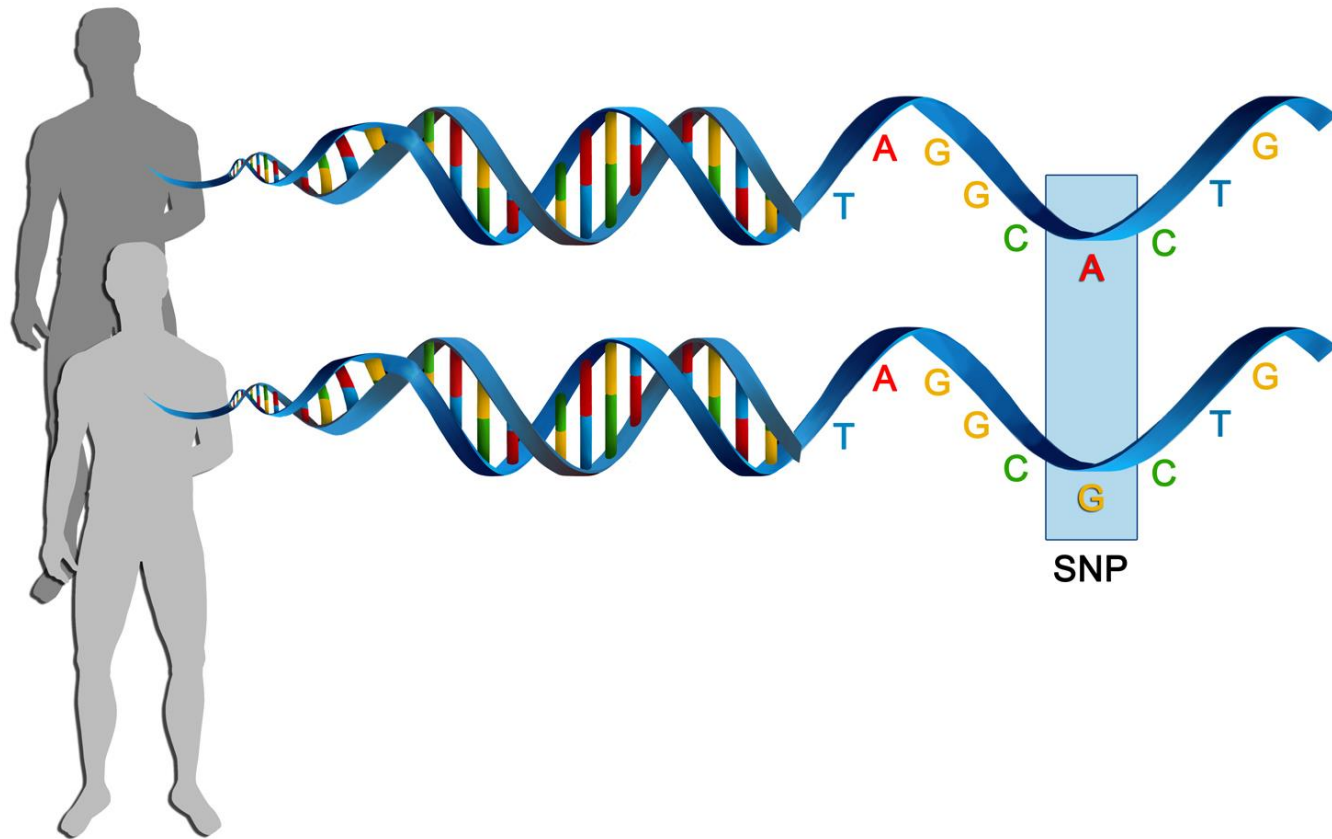
6.3.5. Bioinformatika

Kulcsfogalmak
bioinformatika

Gondolkodási művelet

Mutassa be a bioinformatika céljait, hozzon példákat alkalmazási területeire. Értelmezzen megadott adatok vagy ábra alapján evolúciós leszármazási kapcsolatokat, jelátviteli hálózati modellt, készítsen törzsfát, keressen összefüggést a betegségek és gének között.

SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS



BIOINFORMATIKA

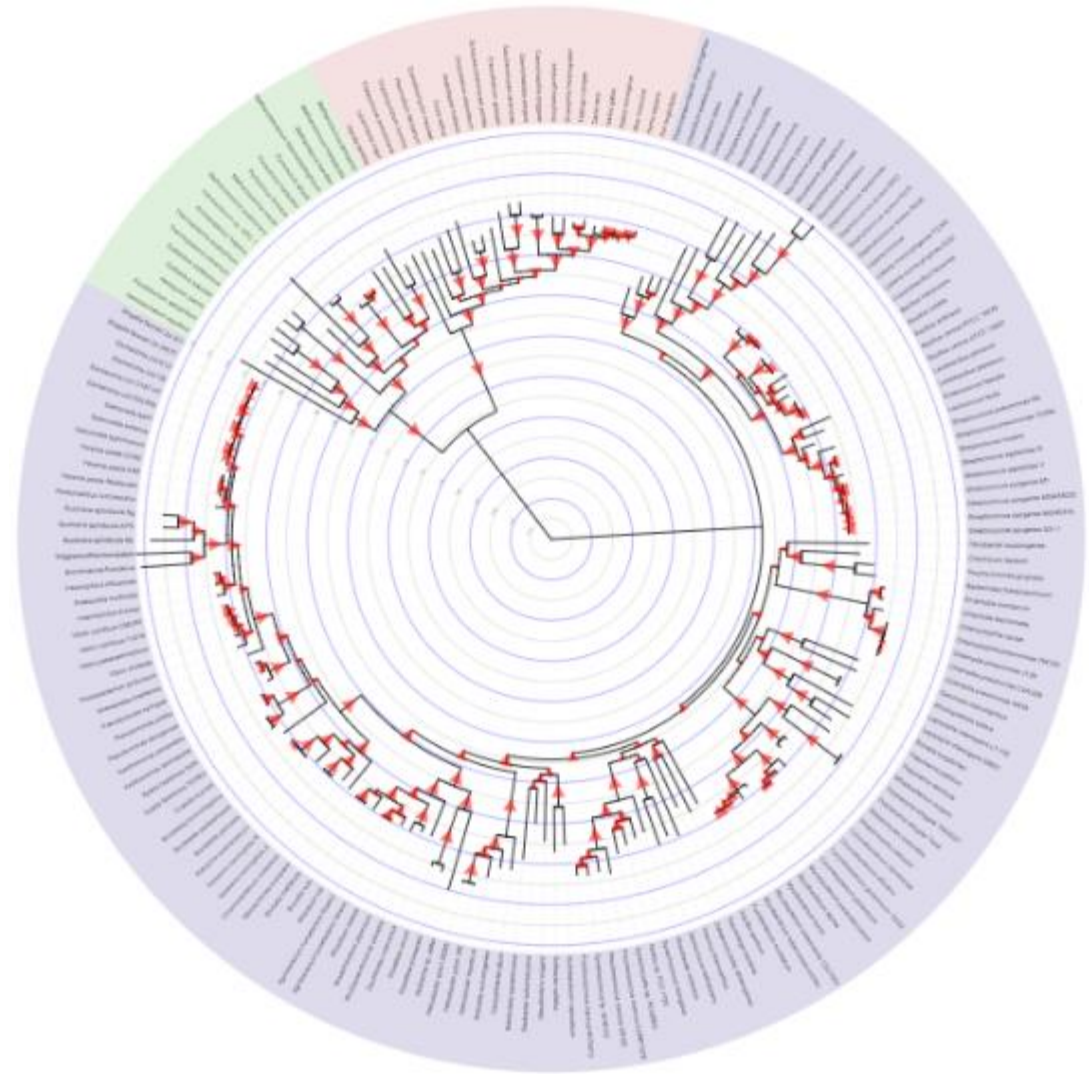
Jelátviteli lehetőségek

- G-protein-kapcsolt receptor (GPCR) hálózatok
- Jelátviteli hálózatok szabályozása autokrin és parakrin jelzések
- Metabolikus hálózatok

BIOINFORMATIKA

Törzsfakészítő programok

- Phylo.io
- iTOL (Interactive Tree Of Life)
- TreeDyn
- FigTree
- Seaview



FORRÁS, IRODALOM

- <https://www.bioexplorer.net/bioethical-issues.html/>
- <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-kozneveles/erettsegi-valtozasok-biologia>
- <https://isbscience.org/about/what-is-systems-biology/>
- [https://www.bioeticawiki.com/Van Rensselaer Potter](https://www.bioeticawiki.com/Van_Rensselaer_Potter)
- https://semmelweis.hu/elettan/files/2015/09/11_chip.pdf
- [http://www.mdche.u-szeged.hu/~kovacs/05 Genomika 2.pdf](http://www.mdche.u-szeged.hu/~kovacs/05_Genomika_2.pdf)
- <http://fiatalgondolkodok.blogspot.com/2015/01/bioetikai-dilemmak.html>

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

narpad@sztorsolya.hu