



TANÁRTOVÁBBKÉPZÉS 2026



**Az Európai Unió
támogatásával**

Az Európai Unió finanszírozásával. Az itt szereplő információk és állítások a szerző(k) álláspontját képviselik, és nem feltétlenül tükrözik az Európai Unió vagy a Tempus Közalapítvány hivatalos véleményét. Sem az Európai Unió, sem a támogatást nyújtó hatóság nem vonható felelősségre miattuk. Ez a projekt az Erasmus+ KA210-SCH program támogatásával valósul meg.



PÁZMÁNY | ITK

BIOLOGIA

TANÁRTOVÁBBKÉPZÉS

2026

AI ALAPÚ BIOLÓGIA OKTATÁS LEHETŐSÉGEI

2026.03.11.

CSALÁNÉ BÖNGYIK EDIT
Biológia-kémia szakos tanár

I. NAGY NYELVI MODELLEK

1. Chat GPT

1.1. Magyarázatok és tanulástámogatás

- Egyszerű fogalommagyarázatok készítése
- Emelt szintű érettségi feladatok (pl. kémia – kristályvizes számítás) lépésenkénti megoldása
- Laikusoknak szóló, közérthető egészségügyi lelet-értelmezés (pl. vérkép): Vérbépelemzés projekt: https://bubo.blog.hu/2019/03/06/ver_450 (oldal alján van)

1.2. Írásbeli kommunikáció

- Hivatalos levelek gyors megírása (pl. panaszlevél termékhibánál)
- Saját szövegek, emailek automatikus javítása
- Szerződések, jogi szövegek laikus értelmezése

1.3. Technikai feladatok

- Technikai problémák lépésenkénti megoldása
- Programkód írása

1. óra: Miről árulkodik a vérkép?

Ahogy kezdedbe kerül a vérképed, rögtön el is kezded elemezni. Mi ez a sok érték, amit vizsgálunk? Mi lehet az oka az eltéréseknek? Miről informálnak? Nézzünk utána! **Egészséges vérkép**

Tájékozódj! Miről adnak felvilágosítást az egyes paraméterek? **Laborvizsgálati normálértékek**

2. óra: Mi a bajom?

Minden páros kap egy vérképet. Keresd ki, hogy melyik paraméterek térnek el a normál értéktől! Ez alapján próbálgatod diagnózist felállítani, valamint megválaszolni az alábbi kérdéseket! Válaszaitokat one noteba töltsétek fel!

Elemezd az alábbi vérképet, és adj tanácsot a betegnek! **8 beteg vérképe**

1. Melyik értéke tér el a normál értéktől, és ebből milyen betegség következik? Megnézem, hogy **hol tudom kiértékelni a laboreredményeket!**

I. NAGY NYELVI MODELLEK

2. Gemini

2.1. Kiterjesztett funkciók Google-integrációval: Bekapcsolhatók: élő keresés, helyadatok, naptárhozzáférés, YouTube, fájlok.

YouTube integráció:

- Link alapján a videó tartalmának összefoglalása
- Leírat készítése → utána kérdés-válasz a videóról
- Idegen nyelvű videók is működnek

2.2. Fájlok kezelése és összegzése (Fontos: csak a szöveget látja, képeket nem értelmez.)

- Szöveges összefoglalók készítése
- Podcast-szerű hangos összegzés generálása: Fájl feltöltése → hangos összegzés, sebesség állítható (pl. 1,25×). Pl: 300 oldalas könyv → 7 perces hangösszefoglaló

2.3. Deep Research / Mélykutatás

- Téma megadása → vázlatot készít
- Vázlat szerkeszthető
- Generált anyag letölthető Wordben, vagy készíthető belőle: podcast, infografika, weboldal stb.

2.4. Canvas / Vásznon funkció

- Tananyagok, óratervek, blogposztok, tesztek készítése
- Részletes prompt esetén: páros feladatok, interaktív feladat ...
- Adatelemzésből infografika készíttetése
- Kutatási terv készítése

2.5. Képgenerálás

- Gyorsabb és több kép generálása, mint ChatGPT-nél
- Inkább egyszerűbb képek sikeresek (pl. "tengerparton napozó ezüst szarvas")
- Összetett szakmai ábrák (atomszerkezet) nem megbízhatóak

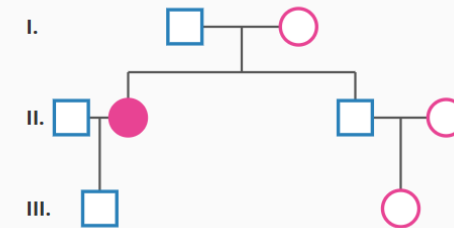
2.6. Tanulástámogatás és oktatás

2.7. Vibe – kódolás: egy példa: családfaelemzés döntési fa alapján:
Gemini Pro-val írtam, GitHubon tettem nyilvánossá:

<https://csalaneedit.github.io/csaladfa-elemzes/>

1. Cisztás fibrózis (CF)

A cisztás fibrózis egy súlyos örökletes betegség, amely a külső elválasztású mirigyek működési zavarával jár. Sűrű nyák képződik a tüdőben és az emésztőrendszerben. A populációban viszonylag gyakori, de tünetmentes hordozók is sokan vannak.



Autoszómális domináns

Autoszómális recesszív

X-hez kötött domináns

X-hez kötött recesszív

I. NAGY NYELVI MODELLEK

3. Notebook lm

3.1. Mit tud?

- Ingyenesen is óriási lehetőség: a világtól elzártan is működik: saját anyagokat töltök fel, és ha szeretném, csak abból dolgozik!
- Google fiókkal érhető el - <https://notebooklm.google.com/> (magyarul is tud – ha a google fiókod úgy van beállítva)
- Előnye:
 - 100 jegyzetfüzetig ingyenes
 - Eltárolja a feltöltött fájlokat
 - Eltárolja a beszélgetéseket
 - 50 forrással / 200MB – al tud dolgozni előfizetés nélkül
 - napi 50 csevegési lekérdezést,
 - napi 3 hanggenerálást és
 - napi 3 videógenerálást vehet igénybe.

3.2. Források:

- Feltölthetem a saját tartalmaimat, és ez alapján dolgozik
- Új / fájlok feltöltése
 - FONTOS! Ha sok doksi lesz egy jegyzetfüzetben, érdemes egyértelműen elnevezni (ÉKKözép, ÉKEmelt, Kerettanterv, Tk, Feladat, Megoldás, PPT ... stb)
 - Képeket – KÉZZEL ÍRT JEGYZETEKET IS!!!! elemez
- Webről: tűzd ki a webimportert!
<https://chromewebstore.google.com/detail/notebooklm-web-importer/ijdefdiwdmghafocfmmdojfgghnpelnfn>

3.3. Chatablak:

- Új funkció (külön állíthatók be az egyes notebookoknál):
 - beállíthatom a chatet, hogy mire akarom használni
 - Brainstorming
 - Tanulástámogatás
 - Dokumentumelemzés
 - Beállíthatom, hogy milyen részletes választ szeretnék kapni
- Válaszgeneráláskor megadja a forrásokat (ha több forrást töltöttem fel, vagy a weben keresek)

Csevegés konfigurálása



A jegyzetfüzetek személyre szabhatók, hogy segítsenek különböző célok elérésében: kutatás, tanulás, különböző nézőpontok bemutatása, vagy beszélgetés egy adott stílusban és hangnemben.

Határozza meg a beszélgetés célját, stílusát vagy a szerepét



Általános célú kutatási és ötletelési feladatokhoz a legjobb.

Válassza ki a válasz hosszát

















Mentés

3.4. Studió:

- Feltöltött anyagokból sokminden készíthető, ami a ceruza ikon segítségével testreszabható
- Videó / nanobanana
- Minden letölthető / megosztható
- Kvíz is, de csak kerülőúton (ezzel most nem foglalkozunk, pedig szuper, mert letöltöm – javítom, hogy KAHOOT kompatibilis legyen – feltölthetem Kahootba)
- Ppt-t is tud generálni! Itt (most még) minden dia egy kép, így csak Canva-ban szerkeszthető (szerintem hetek kérdése, és rendes szerkeszthető ppt lesz)
- A hangos vagy videós áttekintés, a tanulóártyák, a kvízek vagy a jelentések létrehozásához használjunk utasítást! (ceruza ikon)

Studio



 Hangos á... 	 Videós át... 
 Gondolat...	 Jelentések
 Tanulóka... 	 Kvíz 
 BÉTA  Infografika	 BÉTA  Diasorozat

3.5. Tanulókártyák - én így használom : 6.3-4. Evolúció és biotechnológia

Diákoknak otthoni tanuláshoz (érettségire, dolgozatra)

Források:

- Tankönyvek oldala pdf24-el kivonatolva (Gyűjtemény a biológia És korábbi évek digitálisan elérhető tankönyvei)
- Saját ppt – pdf formátumban
- Érettségi követelmény
- Kerettantervi követelmény

Stúdió:

- Tanulókártyát készítek (ehhez a ceruza ikon alatti promptom a következő dián látható)

Chatablak:

- Megosztom a diákokkal, akik tanuláskor a kártyákon lévő információkhoz kérhetnek magyarázatokat a chatalakban. Aki akar tanulni, annak szuper!

Tanulókártyák személyre szabása

Kártyák száma

Kevesebb

Normál (alapértelmezett)

✓ Több

Nehézségi szint

Könnyű

Közepes (alapértelmezett)

✓ Nehéz

Mi legyen a téma?

IDE ÍROD A PROMPTOT!!!

Generálás



Készíts tanulókártya-csomagot az **Evolúció** témaköréből.

- Elsődleges forrás az érettségi követelmény dokumentum legyen: (6.3. **ÉK_Evolúció** című dokumentum), és csak azokat a fogalmakat és ismereteket kérdezd, amelyek ott explicit módon szerepelnek. A tankönyvek ezen túlmutató tartalmait ne kérd számon a tanulókártyákban.
- A kártyák ne csak fogalmakat kérdezzenek, hanem fejlesszék az érettségi feladatmegoldási képességeket, és vedd figyelembe a **Evolúció** kerettanterv dokumentum elvárásait is.
- A kártyák 3 típusba tartozzanak:
 - 1. Fogalom és törvény értelmezése – rövid kérdés–válasz formában
 - 2. Folyamatértelmező kártyák
 - 3. Érettségi jellegű mini problémák – rövid szöveges feladat – megoldással és rövid indoklással
- Készíts legalább 100 tanulókártyát.

3.6. Infografika – DNS chip - én így használok: Biológia tankönyvek

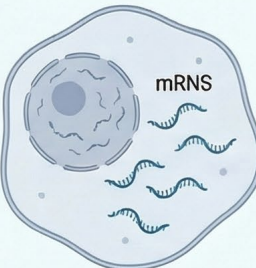
Források: - megnézzük

Stúdió: - prompt

A DNS-chip technológia: A génkifejeződés vizsgálata

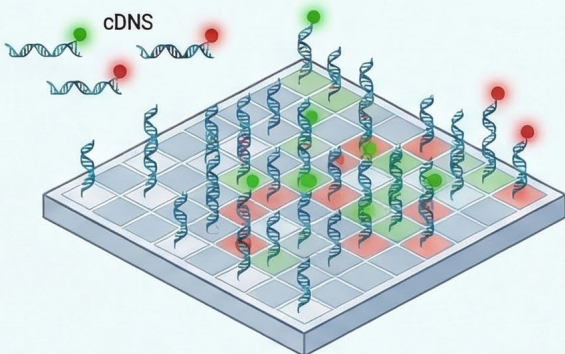
A DNS-chip egy modern molekuláris biológiai eszköz, amellyel egyszerre több ezer gén aktivitása (expressziója) vizsgálható. A módszer azt mutatja meg, hogy a mintavétel pillanatában mely génekről zajlik átírás (transzkripció) a sejtben.

A módszer működési folyamata



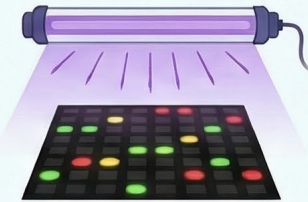
Minta-előkészítés és cDNS szintézis

Az mRNS-eket kinyerik, majd reverz transzkriptáz enzimmel fluoreszcens jelölésű cDNS-sé írják át.



Hibridizáció a chip felületén

A jelölt cDNS-molekulák a chip mezőin rögzített komplementer, egyszálú DNS-próbákhoz kötődnek.



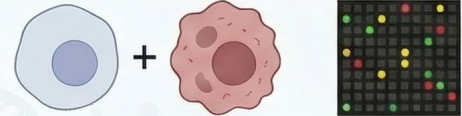
Detektálás UV-fénnyel

Mosás után UV-megvilágítással azonosítják a világító mezőket, amelyek az aktív géneket jelzik.

A hibridizáció eredményének értelmezése

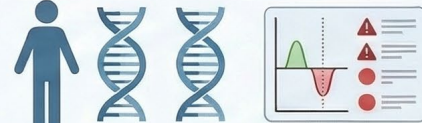
- **Csak az 1. szín (pl. zöld)**
A gén csak az egészséges sejtben aktív.
- **Csak a 2. szín (pl. piros)**
A gén csak a daganatos sejtben aktív.
- **Mindkét szín (pl. sárga)**
A gén mindkét sejt típusban kifejeződik.

Gyakorlati alkalmazások




Daganatos sejtek vizsgálata

Egészséges és daganatos sejtek génkifejeződésének összehasonlítása a kóros működésű gének azonosítására.



Genetikai diagnosztika és szűrés

Betegségekre való hajlam (pl. mellrák) kimutatása a génállomány és a kifejeződési mintázat alapján.



Személyre szabott orvoslás

A páciens egyedi génexpressziós mintázata alapján a leghatékonyabb terápiás terv és gyógyszer kiválasztása.

3.7. Prezentáció – Bioetika - én így használom: Biológia tankönyvek

Források: - megnézzük

Stúdió: - prompt

Alapfogalmak 2: Társadalom és Orvoslás



Fogyatékoság

Definíció: Hosszan tartó fizikai/érzéki károsodás és a társadalmi/környezeti akadályok kiküszöbölése.

Bioetikai jelentőség: Nem betegség, hanem állapot. Fókusz az esélyegyenlőségen.

Példa: Down-szindrómás személy integrálása az iskolában.

Érettségi téma: Különbözőkét az orvosi probléma és a társadalmi akadályozottság között.



Orvosi etika

Definíció: Az orvos-beteg kapcsolatot szabályozó normák és jog-normarendszer.

Bioetikai jelentőség: Vél a kiszolgáltatott betegeket az atommellettes tudományokban.

Példa: Trótkaró (adomány) és az eutanázia dilemmái.

Érettségi téma: A 4 alapelv (No first, Jólétiesség, Autonomia, Igazságosság) gyakorlati alkalmazása.

Alapfogalmak 3: Határok feszegetése



Transzplantáció

Definíció: Szervek/szövetek átültetése donorokból (élő vagy elhunyt) recipiensokbe.

Bioetikai jelentőség: Szigorú szabályozás az önkéntességre és ingyenességre; szervkereskedelem tilalma.

Példa: Veséátültetés élő rokontól vagy balesetet szenvedett donortól.

Érettségi téma: Agyhalál biztos megállapítása; immunológiai egyezés szükségessége.



Biotechnológia

Definíció: Élőlények és sejtrendszerek gyakorlati, ipari/orsosi célú felhasználása.

Bioetikai jelentőség: Technológiai beavatkozás a természet rendjébe; elővigyázatosság elve.

Példa: Génkezelt szorgizmusok (GMO), CRISPR génszerkesztés, 6szej) terápia.

Érettségi téma: Zsigóta/embrió teljes genetikai módosításának szigorú jogi és etikai tilalma.

Alapfogalmak 4: Természet és Kutatás



Állatkísérletek

Definíció: Állatok felhasználása gyógyszerfejlesztési és biológiai kutatásokban.

Jelentőség: Állatvédelmi jogok vs. orvosi előrelépés, a szerves világ megismerésének (3R elv).

Példa: Új gyógyszeres megalkotásokról neustelése agnosztikus.

Érettségi téma: Csak akkor etikus, ha az emberélet védelme érdekében elkerülhetetlen.



Biomimetika (Bionika)

Definíció: A természetben működő struktúrák biológiai, mérnöki felhasználása.

Jelentőség: Effektivitás-kímélő, innovatív megoldások keresése.

Példa: Trepát, robotmozgás, nanobiotika.

Téma: A biológia és technológia határai.



Fenntarthatóság

Definíció: A természeti erőforrások olyan okosulati használata, ami nem veszélyeztet a jövő generációk jólétét.

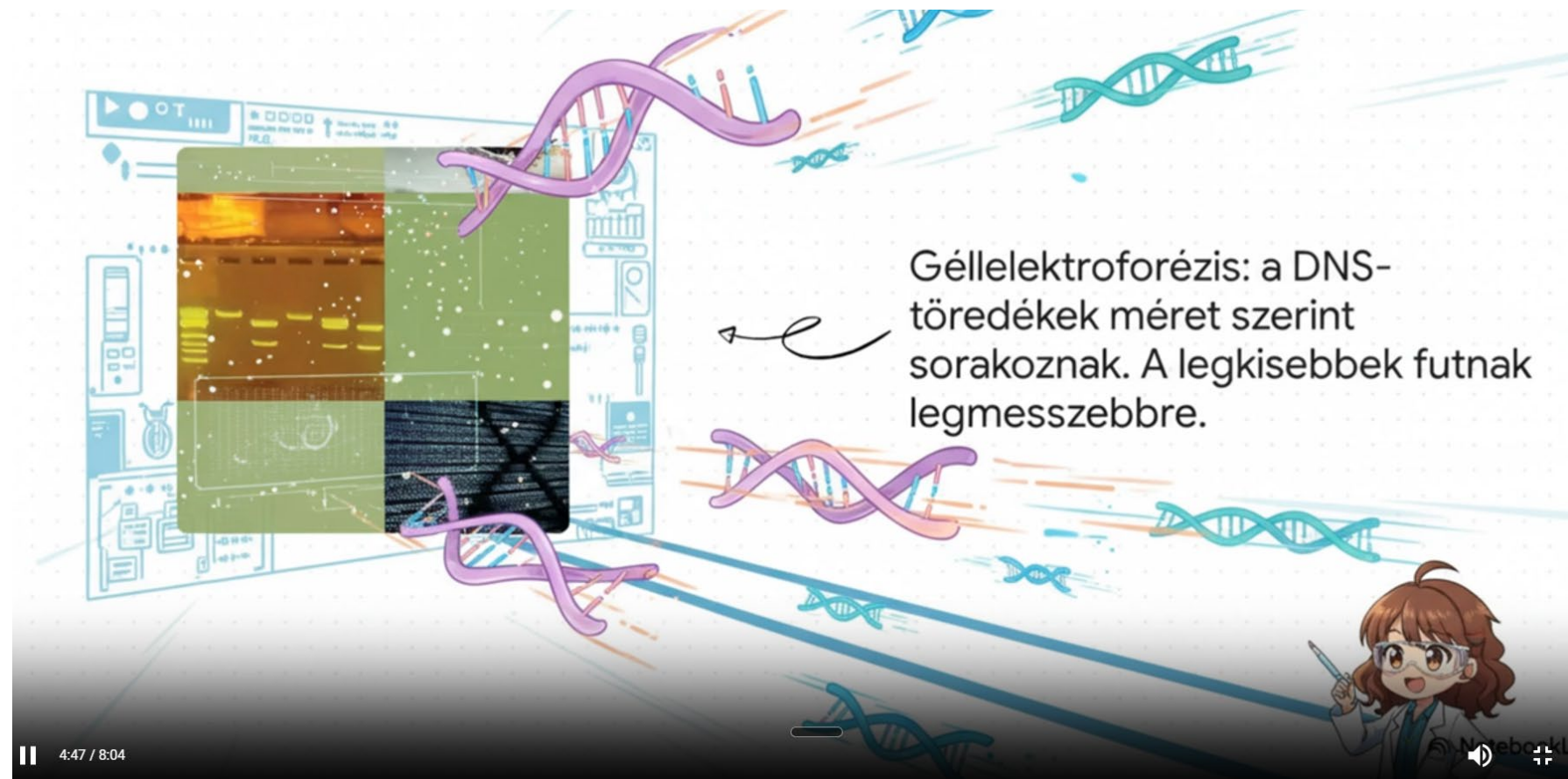
Jelentőség: Világ a fejlődésének céljainak elérése és a környezeti fenntarthatóság.

Téma: Ökológiai lábnyom és globális fenntarthatóság.

3.8. Videós áttekintés – Sanger szekvenálás anime stílusban - én így használok: [Biológia tankönyvek](#)

Források: - megnézzük

Stúdió: - prompt



3.9. Podcast – Bioinformatika - én így használom: Biológia tankönyvek

Források: - megnézzük

Stúdió: - prompt

II. THEA

Kicsit fura, mert a platformot eredetileg egyéni tanulásra fejlesztették, nem tanároknak. A tanári funkciók még újak – így **MINDEN INGYENES TANÁRI REGISZTRÁCIÓVAL!** <https://www.thea.study/>

PRÓBÁLD KI: EVOLÚCIÓ

1. Mit tud?

- Tananyag létrehozás – tartalom feltöltés (pl. a jól strukturált NLM tankártyák) - generálás
- Study Guide – a tartalom rövid leírása, ezt érdemes elolvasni
- Flashcard – itt tanulókártyákkal, vagy játékokkal meg lehet tanulni
- Sikerült? Akkor Smart Study: belépő szint változó – kilépő szint legyen 100%

Tanári nézetben meg tudom nézni:

- Kik végezték el az „okos tanulást / smart studyt”
- A 100% teljesítményt hány kérdésből érték el?
- Melyik témarészt rontották el legtöbben? – Ezt akkor újra át kell nézni!

2. Amit nem tud:

- Osztályt létrehozni nem tudok. A létrehozott tanulócsomagot a Thea automatikusan (téma szerint) beleteszi egy mappába és el is nevezi. Ezt utána átnevezhetem, a tanulócsomagot áthelyezhetem.
- Nem tudom törölni a kitöltéseket. Ez akkor gond, ha több osztályban akarom ugyanazt kitöltetni. Lehetőség: másolat létrehozása

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET

További ötletek, AI megoldások:

<https://bubo.blog.hu/>