

# Intézkedési terv a 2024/25. tanév 1. szemeszterének OMHV-adatai alapján

<b>Szervezeti egység:</b>	<b>Molekuláris Biológiai Tanszék</b>
<b>Kar:</b>	<b>Általános Orvostudományi Kar</b>
<b>Kötelező tárgyak:</b>	<b>Molekuláris sejtbiológia I.</b>
<b>Választható tárgyak:</b>	<b>Orvosi kémia és Molekuláris orvostudományi kutatások</b>

## *1. Visszajelzés az általános hallgatói véleményekre*

Örömmel láttuk, hogy a Molekuláris sejtbiológia I. tárgy hallgatóinak több mint 87%-a fontosnak érezte, hogy visszajelzésével segítse a tanszék oktatómunkájának további fejlesztését. Ezúton is köszönjük a pozitív értékeléseket, melyek oktatásunk szervezettségét, előadásaink és gyakorlataink, valamint a tárgy Moodle oldalának áttekinthetőségét, az online segédanyagok magas szakmai színvonalát, továbbá oktatóink elhivatottságát, felkészültségét és segítőkészségét méltatják. A kitöltött kérdőív két tételére – az érdeklődés felkeltése, illetve a gyakorlatok hasznossága – a kari átlagnál kissé gyengébb minősítést kaptunk, míg a többi kérdés annak megfelelő vagy magasabb pontszámot ért el.

A Molekuláris sejtbiológia tárgy célja, hogy az Orvosi biokémia anyagával együtt átfogó képet adjon a szervezetünkben lejátszódó molekuláris folyamatokról, melyek minden életjelenség alapját képezik és szabályozhatóságuk révén lehetőséget adnak a környezeti feltételekhez való alkalmazkodásra. A közelmúlt technológiai forradalma lehetővé tette, hogy ezeket a folyamatokat a genomika, transzkriptomika, proteomika és metabolomika szintjén globálisan és összefüggéseiben vizsgáljuk és értelmezzük. Valamennyi humán kórkép visszavezethető az ezeken a szinteken működő szabályzó körök valamilyen fokú zavarára. Meggyőződésünk, hogy a lelkes oktatóink által átadott molekuláris szemlélet a modern orvostudomány alapja, és bízunk abban, hogy a molekuláris folyamatoknak e csodálatos rendezettsége Önöket is elkápráztatja. Igyekszünk a tananyagot minél érdekesebbé és változatosabbá tenni, és próbáljuk oktatásunkba minél inkább beépíteni a korszerű eszközöket és módszereket is, így többek között szemléltető videókat és a játékos tanuláshoz önellenőrző feladatokat készítünk, illetve okostáblák beszerzésére is pályázunk.

A gyakorlatok célja mindenekelőtt olyan technikák bemutatása, melyek lehetővé teszik a molekuláris szintű mechanizmusok tanulmányozását (pl. a prokarióta transzkripció szabályozása és az antibiotikumok hatásának vizsgálata) és a sejtbiológiában és az orvosi diagnosztikában nélkülözhetetlen szerepet játszanak (genotipizálás, génexpresszió-mérés, alapvető analitikai technikák). Sajnos a rendelkezésre álló gyakorlati időkeret néha csak egyes fázisok bemutatását (pl. reakcióelegyek összeállítása) teszi lehetővé. A gyakorló orvos tevékenysége jelentős részben manuális munka, és ennek megalapozását is a gyakorlati oktatásunk egyik feladatának tekintjük (pontos mérési, pipettázási technika elsajátítása stb.).

A 2024/25. tanévtől kezdve választható tárggyá vált az addig kötelező Orvosi kémia, és ez együtt járt az óraszám jelentős csökkentésével. Felvételét továbbra is ajánljuk, mert megteremti azokat a kémiai alapokat, amelyekre további tanulmányaik során a biokémia, molekuláris sejtbiológia, élettan és gyógyszerteran építeni fog. Mivel célzottan orvosi szemszögből tárgyalja és súlyozza a gimnáziumi tananyagot, nem csak azok számára javasoljuk, akik nem tettek emelt szintű kémia érettségét. A gyakorló orvos számára napi rutinfeladat a laborleletekben közölt koncentrációk értelmezése, illetve a hatóanyag-koncentrációk kiszámítása és beállítása. Az Orvosi kémia tárgy a számításos példákon keresztül a majdani orvosi laborvizsgálatokhoz és a terápia kvantitatív vonatkozásaihoz is biztos alapot ad a hallgatóknak.

## 2. *Visszajelzés a kötelező tárgyakra vonatkozó egyéni véleményekre*

Mindenekelőtt köszönjük a tárgy oktatását, valamint oktatóink – különösen az előadók és néhány gyakorlatvezető – kiváló felkészültségét, lelkes és támogató hozzáállását méltató visszajelzéseket. Az alábbiakban néhány konkrét, kritikai visszajelzésre reflektálunk.

- a. **„A demonstrációk történhetnének írásbeli, online formában.” „A szóbeli demo nagyon húzós volt, stresszelt, lehetne beadandó írásbeli dolgozat mint orvosi kémiából egy éve, az barátságosabb lenne.” „A demonstrációval kapcsolatban annyi megjegyzésem lenne, hogy jobban értékeltém volna, ha nem szóbeli felelet formájában történt volna.”**

Az évközi demonstráció elsődleges célja, hogy hallgatóinkat rendszeres tanulásra sarkallja, hiszen az érett és maradandó tudás birtokába csak módszeres tanulással, alapos átgondolással és sok ismétléssel lehet jutni. A demonstráció szóban történik, hogy minél jobban felkészítsen a kollokviumi számonkérésre, és fejlessze a hallgatók szóbeli szaknyelvi kommunikációját, amire az orvos-beteg kapcsolat során is elengedhetetlen eszköze a bizalom megteremtésének.

A mesterséges intelligencia fejlődésével a beadandó dolgozat elvesztette korábbi alkalmasságát a tudás felmérésére.

- b. **„Legyen szó több genetikai betegségről. :)” „Nem lett legtöbbször elmondva számunkra a gyakorlat orvosi jelentősége.”**

A tárgy elsődleges feladata az egészséges szervezet molekuláris folyamatainak bemutatása, ugyanakkor igyekezni minél inkább kitérni a kóros vonatkozásokra is, hiszen sokszor egy mutáció vagy funkciózavar okozta humán kórkép jobban rávilágít az adott molekuláris folyamat élettani szerepére és fontosságára. Felhívjuk figyelmüket a második féléves, igen népszerű Patobiokémia választható tárgyunkra, mely éppen egyes betegségek molekuláris hátterének bemutatását célozza.

- c. **„Nagyon hosszú a gyakorlat, bőven elég lenne egy két órás gyak, így is hamarabb végzünk mindig” „A gyakorlatok túl hosszúak, sokszor nagyon nehéz végig figyelni rajta és így elveszik egy csomó információ” „A kéthetente tartott gyakorlatok már túl távoliak, sok információ törlődik az idő során, így a 3-4 gyakorlaton átívelő feladatokat, kísérleteket érdemes lenne lerövidíteni” „A gyakorlatok hosszabban vannak tartva mint a feladatok megindokolnák.” „A gyakorlatok lehetnének rövidebbek, gyakran nem töltötte ki az anyag az órát, vagy csak úgy, hogyha vontatva vettük végig.” „Ezentúl a gyakorlaton töltött idő egyharmada kizárólag várakozással telt - ezt persze megértem hogy nehezen lenne kikerülhető, de nagyon jó lenne, ha valamilyen módon ezt az időt is ki lehetne használni”**

Gyakorlataink heti időkerete 2×45 perc, ám a legtöbb kísérlet időigénye ezt messze meghaladja, ezért gyakorlatainkat összevonva, kéthetente 4×45 percben tartjuk. Ennek a megoldásnak hátulütője, hogy a két gyakorlat között eltelt két hét során sok elhangzott információ megfakul, ami különösen problémás akkor, amikor 2–3 gyakorlat egymásra épül, továbbá hiányzik az a rendszeresség és dinamika, amit a heti rendszerességű gyakorlatok biztosítanak. Sajnos az említett időigény miatt kénytelenek vagyunk mégis ezt a megoldást választani.

Bármennyire is törekszünk a kísérleti körülmények optimalizálásával és akár párhuzamosan végzett tevékenységekkel az inkubációs időkből fakadó „üresjáratokat” minél inkább redukálni, tudomásul kell vennünk, hogy az enzimikus reakciókat vagy az elektroforézist nem lehet korlátlanul gyorsítani. Ezekben az időszakokban lehetőség nyílik az elméleti anyag konzultációs feldolgozására, egyes demonstrációs és vizsgatételek megbeszélésére, és gyakorlatvezetőink érdekes járulékos információkat is hozzáfűznek az adott gyakorlathoz.

- d. **„Alapvetően az a gond, hogy a gyakorlatok teljesen feleslegesek. A PCR-s és a primer tervezéses gyakorlatot meg lehetne egyben tartani. Nagyon hosszúak, és igazából elavultak.”** Vítába kell szállnunk ezzel az erősen sarkított véleménnyel. A kémiai, biokémiai és molekuláris biológiai mérések során hallgatóink megtanulják a kísérletes munka alapelemeit, a tudományos igényű kérdésfeltevést, a kísérletes munka megtervezését, kivitelezését és a kapott eredmények kritikus értelmezését. Az igényes és precíz manuális munka az orvosi tevékenység sarokköve, és egy tudományos mérés olyan képességeket fejleszt, amelyeknek egy jó gyakorló szakorvos eszköztárához feltétlenül hozzátartoznak.

Azt sem gondoljuk, hogy a genotipizáló gyakorlati blokk online adatbázisokon alapuló munkafázisa megspórolható lenne, hiszen az orvosi információ mennyisége exponenciális ütemben fejlődik s azt még a saját szakterületen is nagy kihívás naprakészen tartani. Az adatbázisok és online eszközök rengeteg időt megspórolnak a kutatás és gyógyítás során, mellesleg a mesterséges intelligencián alapuló eljárások is ezekből az adatbázisokból dolgoznak, így egy felhasználó szintű tájékozottság mindenképpen szükséges ezen a területen.

Molekuláris biológiai gyakorlatainkat folyamatosan fejlesztjük annak érdekében, hogy általuk a modern orvosi molekuláris diagnosztika és terápia eszköztárát minél közelebb hozzuk a jövő gyakorló orvosaihoz. A PCR-alapú genotipizálás célzott és korszerű géndiagnosztikai módszer, melyet még a teljes genomszekvenálás korában is rendszeresen használnak.

- e. **„A gyakorlati termekben eléggé kényelmetlenek a székek,” „A gyakorlati termekben a székek régiiek, és nem működnek. Így ha egy rossz széken ülünk gyakorlaton, nehéz jegyzetelni, nem éri fel az asztalt túl jól.”**

A laboratóriumi székek légrugóinak meghibásodását sajnos gyakran tapasztaljuk, és az észlelt hibás példányokat mindig elszállítatjuk javításra. Kérjük, jelezzék a gyakorlatvezető vagy a gyakorlati előkészítő munkatársak felé, ha hibás székekkel találkoznak, hogy azokat elkülöníthessük és átmenetileg másikkal pótolhassuk.

A székek nem a tanszék, hanem az EOK tulajdonában vannak, így a kényelmetlennek tartott modell cseréjére csak javaslatot tehetünk.

- f. **„Minden jó volt, csak sokszor a felvételek jóval később kerültek fel.” „többi intézethez képest nagyon későn és változó módon kerülnek feltöltésre.”**

Meggyőződésünk, hogy az előadásokon való személyes részvétel hatékonyabb és élménygazdagabb módja a molekuláris biológiai tudás megszerzésének, mint a felvételek utólagos meghallgatása, ugyanakkor meg kell felelnünk azok igényének is, akik a felvételek alapján tetszőleges helyszínen és időpontban szeretnék elsajátítani a tananyagot. Előadásaink felvétele általában 24 órán belül elérhető a Moodle felületén, de néhány napnyi türelmükre számítunk e vonatkozásban. Kérjük, ha jelentősebb késést tapasztalnak, ezt jelezzék közvetlenül az előadó vagy a tanulmányi felelős felé.

- g. **„10 emberre jutott egy gép és egy kémcső. Nehéz volt résztvenni a kísérletben.” „A gyakorlatok hosszúak és monotonak, mivel kevés eszköz áll rendelkezésünkre, sokszor előfordult, hogy egyszerre csak 2-3 fő tudott dolgozni, amíg a többieknek "állt" a gyakorlat.”**

A kísérleti anyagokat és eszközöket általában úgy készítjük elő, hogy legalább négy, de alkalmanként akár nyolc kiscsoportban is elvégezhető legyen a kísérlet és minden hallgatónak nyíljon alkalma a manuális munkára, hiszen – ahogy a szólás is tartja – amit hallottam, azt elfelejtem, amit láttam, arra emlékszem, és amit csináltam, azt tudom. Gyakorlataink a klinikai orvosi munka manualitását alapozzák meg, ezért fontosnak tartjuk, hogy mindenki legalább egy-

egy részfolyamatot önállóan elvégezzen. A gyakorlatvezető pótlólag eszközöket és reagenseket kérhet az előkészítőktől. Szóljanak bátran a gyakorlatvezetőnek, és éljenek ezzel a lehetőséggel!

- h. „A gyakorlatvezetőknek nem fiatal phd hallgatóknak kéne lenni, mert egy csomószor kérdeztünk tőle, de a válasz vagy hibás volt vagy nem is tudott válaszolni.”**

Nagy érték a gyakorlatvezető rutinja, tapasztalata, felkészültsége és stabil szakmai tudása. Az oktatói képességek fejlesztését szolgálja, hogy a gyakorlatvezetés a PhD képzés része. A tanszék egy tapasztalt oktatója a gyakorlatot megelőző héten alapos elméleti és gyakorlati felkészítésben részesíti a doktoranduszokat, akik csak akkor kapnak saját csoportot, ha előtte legalább egy éven át részt vettek egy tapasztaltabb oktató gyakorlatain. A legjobb felkészülés és jószándék mellett is előfordul (s nem kizárólag a kezdő oktatókkal), hogy egy kérdésre nem tudunk azonnal válaszolni. Ha ilyesmi valóban túl gyakran fordul elő, kérjük, panaszukkal forduljanak a tanulmányi felelőshöz, kérdésükkel pedig a releváns előadóhoz, aki a választ akár emailen is elküldi Önöknek.

- i. „Gyakorlóteszteket szívesen látnánk a moodleben, egyébként más probléma nincs azzal.”**

A félév során különböző interaktív tesztek készítettünk és töltöttünk fel a tárgy Moodle oldalára, amelyek között fogalom párosító és grafikus feladatok is voltak. A szöveges visszajelzések alapján hallgatóink lelkesen fogadták a játékos tanuláshoz ezt a formáját és szívesen ellenőrizték vele tudásukat a demonstrációt megelőző napokban. Erre alapozva Molekuláris sejtbiológia 2. tárgyból is készítettünk hasonló feladatokat.

### **3. Visszajelzés a választható tárgyakra vonatkozó egyéni véleményekre**

- a. „Kicsit kellemetlen, hogy minden előadásnál el lett mondva, hogy tavalyiból jobban lehet készülni, mert most nincs annyi idő.” „Szerintem nem logikus, hogy a leadott tananyag nem fedezi a vizsgakövetelményt, mivel a tanárok javaslatára a tavalyi teljes tananyagot kell a vizsgára is tudni, nem az idén tanultakat.” „Véleményem szerint 45 perc nem elegendő egy anyag leadására és megértésére” „Az előadások 45 percre való lerövidítése deprimálta az átadott anyag minőségét és hátráltatja a fizika emelt érettségivel vagy kevésbé erős kémia oktatási háttérrel rendelkezők felkészülését. Az intézetnek köszönöm, hogy a korábbi előadásokat, a hosszabb verziókat feltöltötték és hogy az előadók mindent megtesznek a lehetőségekhez mérten, hogy átadják a velejét a tananyagoknak még ilyen rövid idők alatt is.” „Szerintem nem logikus, hogy a leadott tananyag nem fedezi a vizsgakövetelményt, mivel a tanárok javaslatára a tavalyi teljes tananyagot kell a vizsgára is tudni, nem az idén tanultakat.” „a kurikumum átszervezésével nem jut az előadásokra elég idő így feleslegesnek tűnik bejárni, mivel ki van mondva, hogy nézzük meg a feltöltött (előző évi) előadásokat a tudás elsajátítása érdekében”**

Az itt idézett véleményeken túl számos hasonló szöveges visszajelzést kaptunk az előadások túl rövid időtartamára vonatkozóan. Az Orvosi kémia tárgy az egyetemi kurrikulum átalakítása miatt a 2024/25. tanévtől jelentős átalakuláson esett át; az addig kötelező tárgy fakultatív lett s az előadások óraszámja kevesebb mint a felére csökkent. Sajnos heti 45 percen szinte lehetetlen összefoglalni és kiemelni mindazt a tudásanyagot, amelyre a kémiára épülő tárgyak, így a biokémia, a molekuláris sejtbiológia, a transzlációs medicina és a gyógyszerészet megértéséhez szükségük lesz. Előadóink a rendelkezésükre álló időkeretben az Önök gimnáziumban megszerzett tudására építve próbálták meg összefoglalni az egyetemi tantárgy új ismereteit. Az előadások tematikáját úgy állítottuk össze, hogy elsősorban a gimnáziumi anyagban nem vagy nem kellő részletességgel oktatott fejezeteket tárgyalhassuk meg, kiemelve a kémia tudományának orvosi aspektusait. A tavaly rögzített előadásfelvételeket mindenekelőtt azoknak ajánljuk, akik a rövid előadásokon összefoglalt anyag

jobb megértése érdekében bővebb háttérismeretekre szorulnak, vagyis mindenekelőtt a fizikából érettségizetteknek. A gyakorlatokon pedig arra törekedtünk, hogy a kísérletek elvégzése után maradjon idő a számításos feladatok gyakorlására és az elméleti anyag fajsúlyosabb fejezeteinek feldolgozására is.

- b. „Lehetne több lehetőség segítségkérésre és a hiányok pótlására azoknak, akik emelt fizika érettségivel kerültek be az egyetemre, esetleg egy külön kurzus amire lehet jelentkezni.” „Kémia alapjai tárgy hiányzott, fizikából érettségizettként”**

A felvetés teljesen jogos és megoldást kíván. Gyakorlatvezetőink mindig rendelkezésre állnak, hogy akár gyakorlati időn kívül is konzultáljanak hallgatóikkal. A következő tanévtől pedig azt tervezzük, hogy az Orvosi kémia alapjai választható tárgyunkat, mely a kurrikulumváltozás nyomán az ÁOK hallgatói számára nem volt elérhető, újra meghirdetjük oly módon, hogy az Orvosi kémia elsősorban a szerves kémiát, míg az Orvosi kémia alapjai az általános kémiát fogja lefedni, így az eddigiekhez képest jelentősen bővül a kémiai ismeretek oktatására fordítható időkeretünk.

- c. „a számonkérésen lehetne képlettár”**

Nem először merül fel a hallgatóság részéről ez az igény, azonban úgy gondoljuk, hogy a számításos feladatok megoldásához szükséges néhány képlet, így a Henderson–Hasselbalch-, a Nernst- vagy a Gibbs-egyenlet ismerete egyben az elméleti anyag kulcsfontosságú része és attól elválaszthatatlan, így pontos ismeretük elengedhetetlen a tárgy sikeres abszolválásához.

- d. „Nagyon hasznos lenne, ha esetleg lennének kedvesek feltölteni pár példa vizsgafeladatsort, illetve tesztet a moodle-be, hogy effektíven lehessen sokat gyakorolni a vizsgára!” „A vizsgákhoz lehetne feltöltve több segédanyag. A kollokviumhoz pedig több moodle példafeladatsor.” „Jó lenne az elméleti kérdésekből gyakorló Moodle teszt.” „Szerintem rengeteget segítene a hallgatóknak, ha több gyakorlófeladat, példa vizsgafeladatsor, moodle teszt lenne elérhető a moodle felületen a vizsgára való effektív készülés érdekében. (pl. típusfeladatok, elmélet-számolás arány)”**

Köszönjük ezeket a jogos felvetéseket. A következő tanévre mindenképpen fogunk készíteni gyakorló feladatokat, melyek nemcsak a vizsgára való felkészüléshez, hanem a tananyag interaktívabb feldolgozásához is segítséget fognak nyújtani. Kötelező tantárgyunkhoz, a másodéven oktatott Molekuláris sejtbiológiához már számos gyakorlótesztet készítettünk, melyek nagy népszerűségnek örvendenek a hallgatóság körében.

- e. „A gyakorlati órák egy idő után monotonná váltak, sokszor voltak olyan gyakorlatok, amik csak kicsit különböztek egymástól.” „A gyakorlatokat egyáltalán nem éreztem hasznosnak vagy logikusan felépítettnek. Túl sok volt a titrálás.” „• Az előadások anyagát érdemes volna a gyakorlat témájával összeegyeztetni.” „A titrálás túlzott mértékben fordult elő a gyakorlatokon, ami nem kapcsolódik a tananyag tartalmával ilyen mennyiségben”**

Ami az utolsó megjegyzést illeti, való igaz, hogy szerves kémiai reakciókat nem mutatunk be a gyakorlatokon. Ennek oka az, hogy e folyamatok többórás időigénye messze meghaladná a rendelkezésünkre álló gyakorlati időkeretet.

Bár a titrálások technikai kivitelezése valóban hasonló (büretta feltöltése a mérőoldattal, az ismeretlen koncentrációjú oldat kimérése, a végpont detektálása), minden titrálásunk más és más kémiai folyamatot mutat be (erős és gyenge savak neutralizálása, redoxreakció, csapadék- és komplexképződés), továbbá a mennyiségi mérés fontosságát hangsúlyozzák az orvostudományban, ezért didaktikailag jól felépítettnek és nagyon fontosnak tartjuk őket. A titrálások látszólagos

monotonitását pedig a közbeiktatott műszeres mérések, így a fotometria és az elektrokémia véleményünk szerint kellően ellensúlyozzák.

**f. „Ennek a tantárgynak semmi értelme, aki kémia érettségivel jött.”**

Az Orvosi kémia több, mint a gimnáziumi tananyag puszta átisméltése, hiszen mindenekelőtt a kémiára épülő tárgyak jobb megértését készítjük elő vele, és olyan témaköröket is érintünk, amelyek a kémia érettségén nem vagy nem ilyen mélységben kerültek elő, mint pl. az élettani jelentőségű pufferek és egyes bioorganikus kémiai reakciók (félacetál- és acetálcépződés, aldolkondenzáció stb.).

**g. „Feleslegesen bonyolult egyenletek alkalmazása egyszerű problémákra”**

Úgy tűnik, nem sikerült mindenki számára megmutatnunk, hogy a problémák mennyire bonyolultak, és az általunk oktatott egyenletek mennyire le vannak egyszerűsítve.

**h. „Jó lett volna, ha esszé formájú marad a tárgyból a számonkérés.”**

Valóban, az elmúlt évek során a Molekuláris orvostudományi kutatások tárgy esetében egy szabadon választott előadás rövid szöveges összefoglalását kértük vizsgadolgozat gyanánt, azonban a mesterséges intelligencia fejlődésével ez a számonkérési forma már nem volt tartható. A részvétel és aktív figyelem motiválására bevezettük az előadásokon feltett és bónuszpontokkal jutalmazott kiskérdések rendszerét, melyek olyan sikeresnek bizonyultak, hogy a tárgy hallgatóinak döntő többsége már a félév során megszerezte a megajánlott jegyhez szükséges minimális pontszámot. Erre alapozva az ideai tanévtől a Patobiokémia tárgy előadásain is bevezettük ezt a jutalmazási rendszert.

Budapest, 2025. április 4.