

MŰHELY



Kérjük, hogy a MŰHELY című módszertani rovatba szánt írásait közvetlenül a szerkesztőhöz küldjék lehetőleg e-mail mellékleteként a következő címre:

david.agnes@science.unideb.hu

Kiss Edina, Szalay Luca

Az acaSTEMy ERASMUS+ projekt alatt kifejlesztett modulok és mikrotanúsítványos képzések mint tanárképzési és tanártovábbképzési lehetőségek

Az acaSTEMy projekt rövid bemutatása, céljai

Az **acaSTEMy** (*Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education*) egy Erasmus+ Teacher Academy projekt, amely eredetileg 2023. június 1. és 2026. május 31. között valósult volna meg, de később kiterjesztették 2026. szeptember 30-ig.

A projekt célja a STEM-területeken (Science, Technology, Engineering and Mathematics; Természettudományok, Informatikai és műszaki technológiák, Mérnöki tudományok és Matematika) oktató pedagógusok szakmai fejlődésének támogatása, valamint egy kutatásalapú, nemzetközi tanárképzési és tanártovábbképzési hálózat kialakítása. [1]

A projekt kiemelt eredménye **négy mikrotanúsítványos képzési program és hat korszerű, rugalmasan felhasználható tanulási modul**, amelyek a fenntarthatóság, a digitális pedagógia, a transzverzális kompetenciák és a sokszínű tanulási környezetek témaköreit dolgozzák fel. A mikrotanúsítványos képzések és modulok olyan gyakorlatközpontú,

rövid távú képzési alkalmakat kínálnak a STEM tárgyakat oktató kollégáknak, amelyek tartalma közvetlenül beépíthető a napi tanítási gyakorlatba.

A projekt összesen nyolc európai ország (Észtország mint konzorciumvezető, Finnország, Horvátország, Lettország, Magyarország, Németország, Portugália és Törökország) 37 partnerszervezetét fogta össze. A konzorciumban egyetemek, gyakorlóiskolák, pedagógus szakmai szervezetek, kutatóintézetek, vállalatok és oktatásirányítási intézmények működtek együtt annak érdekében, hogy olyan képzési programok szülessenek, amelyek hosszú távon is hozzájárulnak a STEM-pedagógusok szakmai fejlődéséhez Európában.

Magyarországról öt szervezet vett részt a projekt megvalósításában: az **Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE)**, az **ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium**, a **Magyar Kémikusok Egyesülete**, a **Richter Gedeon Nyrt.**, valamint az **EGIS Gyógyszergyár Zrt.** Az egyetem, a köznevelés, a szakmai civil szervezet és a gyógyszeripar együttműködése lehetővé tette, hogy a fejlesztések egyszerre épüljenek tudományos eredményekre, pedagógiai tapasztalatokra és a munkaerőpiac elvárásaira.

A képzések tartalmának kialakítása, tanárok és egyéb partnerek bevonásával

A képzési tartalmak kialakítását egy projekt szinten kidolgozott igényfelmérési folyamat is támogatta. Ennek részeként a partnerországok STEM-tanárai körében kérdőíves felmérés készült arról, hogy a projekt által kijelölt tématerületeken milyen ismeretek és kompetenciák elsajátítását tartják fontosnak saját szakmai fejlődésük szempontjából, illetve mely aktuális tudományos és szakmai kérdések tárgyalását tartanák hasznosnak ahhoz, hogy azokat később saját tanítványaik számára is közvetíteni tudják.

A hazai fejlesztőcsoport az **„Egészség és orvostudomány”** elnevezésű módszertani blokk kidolgozását végezte el. Az igények feltérképezését egy budapesti, 2024. július 2-án megrendezett **hibrid szeminárium** is kiegészítette. A rendezvény lehetőséget teremtett arra, hogy a **közoktatásban dolgozó pedagógusok** mellett a **Magyar Tudományos Akadémia képviselői és az ipar szakemberei** is megosszák szempontjaikat és elvárásaikat a készülő képzési tartalmakkal kapcsolatban. Így a

fejlesztés során nemcsak a pedagógusok oktatási igényei, hanem a tudományos és munkaerőpiaci szempontok is megjelenhettek. [2]

A képzési modulok felépítése

Az acaSTEMy projektben kidolgozott hat tanulási modul két, egymást kiegészítő dimenzió köré szerveződik. [3] Az első dimenzió a mindennapi életből vett, kézzelfogható (és a STEM-területek által leírható) problémákra épül, amelyeken keresztül a diákok közelebb kerülhetnek a modern kor társadalmi kihívásaihoz, míg a második dimenzió a korszerű pedagógiai és módszertani megközelítésekre helyezi a hangsúlyt. A modulok együttesen támogatják a pedagógusok tantárgyi, módszertani és digitális kompetenciáinak fejlesztését.

I. dimenzió – Kontextusalapú STEM-oktatás és fenntarthatóság

- 1. modul: Egészség és orvostudomány (*Health and Medicine*)
- 2. modul: Az energia szerepe a fenntarthatóságban (*The Role of Energy in Sustainability*)
- 3. modul: Zöld kompetenciák fejlesztése (*Green Competencies*)

E modulok célja, hogy a természettudományos ismereteket a mindennapi élethez és a társadalmi kihívásokhoz kapcsolják. A résztvevők olyan témákkal foglalkoznak, mint az egészségmegőrzés, a fenntartható fejlődés, az energia, a körforgásos gazdaság vagy a környezettudatos gondolkodás, miközben korszerű, tanulóközpontú tanítási módszereket ismernek meg. [3]

II. dimenzió – Pedagógiai és módszertani innovációk a STEM-oktatásban

- 4. modul: Sokszínűség és inklúzió a STEM-oktatásban (*Diversity in STEM Education*)
- 5. modul: Nevelépszichológia a STEM-oktatásban (*Educational Psychology within STEM Fields Education*)
- 6. modul: Rendszerszintű gondolkodás és fogalomtérképezés digitális technológiák alkalmazásával (*Systems Thinking and Concept Mapping Analysis*)

A második dimenzió a hatékony STEM-oktatáshoz szükséges pedagógiai kompetenciák fejlesztésére fókuszál. A modulok a befogadó oktatás, a nevelépszichológia, a digitális technológiák, valamint a rendszerszintű

gondolkodás és a fogalomtérképezés alkalmazásán keresztül nyújtanak gyakorlati támogatást a pedagógusok számára. [3]

Az egyes modulok tartalmának és tanulási eredményeinek rövid bemutatása

1. modul – Egészség és orvostudomány

A modul az egészség és a modern orvostudomány témáit dolgozza fel a STEM-oktatás szemszögéből. A résztvevők megismerkednek többek között a hosszú, egészséges élethez (az ún. „*longevity*”-hez) szükséges életmód biokémiai alapjaival, az immunrendszer működésével, a génterápiával, a biotechnológiai eljárásokkal, az orvosi diagnosztikában alkalmazott, a radioaktív és egyéb sugárzásokon alapuló módszerekkel, valamint a mesterséges intelligencia egészségügyi alkalmazásának lehetőségeivel és kockázataival. A képzés végére a résztvevők képesek lesznek ezeket a témákat tudományosan megalapozott, ugyanakkor élményszerű, kutatásalapú tanulási tevékenységeken keresztül beépíteni saját tanítási gyakorlatukba.

Ezt a modult az ELTE TTK Kémia Intézetének oktatói és hallgatói dolgozták ki.

A modul témái:

1. Szerzett vagy öröklött változások az emberi testet alkotó molekulák szerkezetében, amelyek egészségügyi problémákat okozhatnak
2. Energiaátalakulás/átalakítás az emberi testben
3. Az emberi immunrendszer működése és rendellenességei
4. Radioizotópok alkalmazása az orvosi diagnosztikában és terápiában
5. Egészségtudatos viselkedés a biokémiai folyamatok zavarainak enyhítése érdekében
6. Az egészséges életmód fontossága
7. Az öregedés mint az annak során bekövetkező változások és normális biokémiai folyamatok összessége
8. Az emberi szervezet biokémiai folyamatainak (öröklött és szerzett) rendellenességei
9. Gyógyszertervezés és gyógyszergyártás, valamint a minőségellenőrzés szerepe ezekben

10. A biotechnológia alkalmazása gyógyszerek és vakcinák előállításakor
11. Géntechnológia – Génterápia és genetikailag módosított szervezetek
12. Mesterséges intelligencia az egészségügyben

A fejlesztésben részt vevők:

Bánóczi Zoltán, egyetemi docens (1., 2. és 8. téma)

Homonnay Zoltán, egyetemi tanár (4. téma)

Kiss Edina, mesteroktató (9. és 12. téma)

Kiss Levente, biológia-kémia tanárszakos hallgató (7. és 11. téma)

Koczka Szófia, biológia-kémia tanárszakos hallgató (9. és 12. téma)

Molnár István, vezető mestertanár (3. és 10. téma)

Szalay Luca, egyetemi docens (7. és 11. téma)

Vasanits Anikó, egyetemi adjunktus (5. és 6. téma)

2. modul – Az energia szerepe a fenntarthatóságban

A modul a fenntartható fejlődés és az energia kapcsolatát vizsgálja, különös tekintettel a mezőgazdaságra, a körforgásos gazdaságra és a fenntartható élelmiszerrendszerekre. A résztvevők rendszerszintű szemléletet sajátítanak el, miközben megismerik az energiahatékonyság, a megújuló energiaforrások és a fenntarthatóságra nevelés korszerű pedagógiai megközelítéseit. A képzés végére képesek lesznek a fenntarthatóság témáit interdiszciplináris, problémaközpontú módon beépíteni a STEM-oktatásba.

3. modul – Zöld kompetenciák fejlesztése

A modul a fenntarthatóságot valós élethelyzeteken keresztül közelíti meg, például a fenntartható mezőgazdaság és az élelmiszer-termelés kérdésein keresztül. Kiemelt szerepet kap a rendszerszintű gondolkodás, a bizonyítékokra épülő érvelés, a digitális információforrások kritikus használata és a tantárgyközi szemlélet. A résztvevők a képzés végére olyan tanulási helyzeteket tudnak tervezni, amelyek egyszerre fejlesztik a tanulók természettudományos ismereteit és fenntarthatósági kompetenciáit.

4. modul – Sokszínűség és inklúzió a STEM-oktatásban

A modul a befogadó STEM-oktatás megvalósításához nyújt korszerű elméleti és gyakorlati eszközöket. Bemutatja az inkluzív pedagógia nemzetközi megközelítéseit, a tanulói sokféleség kezelésének módszereit, valamint a differenciált tananyag- és tanóratervezés lehetőségeit. A résztvevők a képzés végére képesek lesznek inkluzív szemléletű STEM-foglalkozások megtervezésére, a tanulói igények felismerésére és a tanulást támogató tananyagok fejlesztésére.

5. modul – Nevelépszichológia a STEM-oktatásban

Ez a modul a nevelépszichológia eredményeire építve támogatja a pedagógusok szakmai kompetenciáinak fejlődését. Középpontjában a proaktivitás, a hatékony időgazdálkodás, az együttműködés, a motiváció és az önhatékonyság áll. A képzés végére a résztvevők tudatosabban tudják támogatni tanulóik motivációját, saját szakmai fejlődésüket, valamint olyan tanulási környezetet alakíthatnak ki, amely elősegíti a tanulók aktív részvételét és pályaaorientációját.

6. modul – Rendszerszintű gondolkodás és fogalomtérképezés digitális technológiák alkalmazásával

A modul a rendszerszintű gondolkodás fejlesztésére és a fogalomtérképek pedagógiai alkalmazására épül, kiemelt figyelmet fordítva a mesterséges intelligencia által támogatott digitális eszközökre. A résztvevők megtanulják, hogyan használhatók a fogalomtérképek összetett természettudományos jelenségek megértésének és tanításának támogatására, valamint miként építhetők be az AI-alapú eszközök a tanulási folyamatba. A képzés végére képesek lesznek digitális technológiákkal támogatott, rendszerszintű gondolkodást fejlesztő tanórák megtervezésére és megvalósítására. [3]

A modulok kipróbálása

A modulok kipróbálása során a magyar fél a saját fejlesztésű „Egészség és orvostudomány”, valamint a portugál partnerek által készített „Zöld kompetenciák fejlesztése” című modult vállalta. A módszertani anyagok hatékonyságát és hazai adaptálhatóságát több mint 25 gyakorló tanár, valamint STEM-területi természettudományos tanárszakos hallgató közreműködésével teszteltük.

Az „Egészség és orvostudomány” című modul kipróbálása

Az „Egészség és orvostudomány” modul jelenléti kipróbálására 2025. november 15-én és december 6-án került sor.

Az első alkalommal a résztvevők röviden megismerkedtek a modul témaköreivel és a tananyagot tartalmazó online Canvas felülettel. Ezt követően csoportokba rendeződtek, és a nap folyamán összesen nyolc, a modul különböző témaköreihez kapcsolódó tanulói feladatlapot próbáltak ki. Ezek a feladatlapok egyben mintaként is szolgáltak a résztvevők számára, bemutatva, hogyan lehet az egyes témákhoz érdekes, tanulói aktivitásra épülő feladatokat készíteni. A kipróbálást minden esetben közös megbeszélés és a feladatlapok pedagógiai szempontú értékelése követte.

Az első alkalom után a résztvevőknek két hét állt rendelkezésükre, hogy önálló, saját tempójú („*self-paced*”) online tanulás keretében feldolgozzák a modul tizenkét leckéjét, és ezekre építve maguk is elkészítsenek egy, a saját iskolai gyakorlatukban alkalmazhatónak tartott tanulói feladatlapot. A második jelenléti alkalmon ezeket a résztvevők által készített feladatlapokat is kipróbálták: a feladatlap készítője a tanár, a többiek pedig a tanulók szerepébe helyezkedtek. Ezt követően közösen értékeltük a feladatok alkalmazhatóságát, és megfogalmaztuk a szükséges módosításokat, továbbfejlesztési lehetőségeket.

A cikk végén, az 1. mellékletben a modul egyik tanulói feladatlapjából egy mintafeladatot és annak tanári változatát osztjuk meg. Ez a feladat inkább egy biológiaórán adható fel a tanulóknak, de más tanár is alkalmazhatja pl. osztályfőnöki órán, vagy más egészségneveléssel foglalkozó alkalmon.

A „Zöld kompetenciák fejlesztése” című modul kipróbálása

A **„Zöld kompetenciák fejlesztése”** modul kipróbálására 2025 novemberében, két szombati alkalom keretében került sor. Az első alkalom középpontjában a modul alapjául szolgáló probléma, az **olívaolaj-termelés és a fenntarthatóság kapcsolata** állt. A résztvevők megismerték a **hagyományos és az intenzív mezőgazdaság jellemzőit**, szakirodalmak és videók alapján vizsgálták azok előnyeit és hátrányait, majd csoportmunkában diagramokat készítettek és vitatták meg az eredményeket. A képzés során egy **bioműanyag-előállítási kísérletet** is

megtekintettek és elvégeztek, valamint további, környezetvédelmi témájú kutatásalapú feladatokat próbáltak ki.

A résztvevők az első alkalom után önállóan dolgoztak tovább: a megadott szakirodalmak feldolgozása mellett **fogalomtérképet készítettek, érveket és ellenérveket gyűjtöttek a termelés és a fenntarthatóság konfliktusához**, valamint saját foglalkozástervet dolgoztak ki. A második alkalmon ezeket a munkákat mutatták be és közösen értékelték. Szerepjáték keretében vitát folytattak a termelés és fenntarthatóság közötti ellentétéről, megvizsgálták az előző alkalommal készített biopolimert, majd **egymás foglalkozásterveinek tanulói feladatait és kísérleteit is kipróbálták**. A program végén a tapasztalatok alapján véglegesítették a foglalkozásterveket, majd végül értékelték a modult.

Különösen fontos kiemelni a pilot egyik erősségét: a résztvevők nem csupán megismerték a modul módszereit és tananyagelemeit, hanem tanulóként is kipróbálták azokat, majd saját pedagógiai gyakorlatukra alkalmazták. Így **a kipróbálás egyben a modul gyakorlati alkalmazhatóságának tesztelését is jelentette**. Ez a megközelítés összhangban van a STEM-pedagógusok szakmai fejlődésével kapcsolatos kutatások eredményeivel, amelyek az aktív részvételt, a gyakorlati alkalmazást, a reflektív tanulást és az együttműködést a hatékony szakmai fejlődés fontos elemeiként azonosítják [4].

A modulok képzésként való bevezetése

A modulok tanártovábbképzésben való alkalmazása a kipróbálás során megismert struktúrához hasonlóan képzelhető el. A modulonként **összesen 32 órás** (32×45 perc) képzési idő három részre osztható: a képzés elején és végén egy-egy 8 órás jelenléti alkalmat egy **16 órás, online, aszinkron, saját tempóban végezhető tanulási szakasz** kapcsolná össze. Ez a felépítés lehetőséget biztosítana az önálló, elmélyült tanulásra, miközben a jelenléti alkalmakon a résztvevők páros vagy csoportos feladatokban alkalmazhatnák és oszthatnák meg a megszerzett ismereteiket. [3]

A megoldás összhangban áll az online és blended tanártovábbképzések tervezésével kapcsolatos kutatásokkal, amelyek szerint az ilyen képzések eredményessége nem pusztán az online forma alkalmazásán, hanem a képzési folyamat tudatos megtervezésén és a pedagógusok szakmai szükségleteihez való illeszkedésén múlik [5].

A modulok teljes terjedelmükben időigényük miatt nem illeszthetők be a hagyományos tanárképzés keretei közé, ugyanakkor **egyes feladataik önállóan is jól hasznosíthatók**. Emellett a már kipróbált modulok során létrehozott produktumok – például a tanulói feladatlapok – **a tanárjelöltek számára is értékes mintaként szolgálhatnak**. Ezek saját feladatokat készítésének kiindulópontjai lehetnek, és hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a hallgatók már képzésük során megismerjék és alkalmazzák a korszerű, gyakorlatközpontú STEM-pedagógiai megoldásokat.

A mikrotanúsítványos képzések bevezetése

Az elmúlt években egyre nagyobb figyelem irányul a **mikrotanúsítványokra**, amelyek a rövidebb, célzott és rugalmas tanulási formák iránti növekvő igényre adhatnak választ. Magyarországon a mikrotanúsítvány jogi fogalma a **2011. évi CCIV. nemzeti felsőoktatási törvényben (Nftv.)** is megjelent: a törvény 108. § 28a. pontja szerint a mikrotanúsítvány olyan, tárgyleírást és kreditértéket is tartalmazó igazolás, amely egy felsőoktatási intézmény kurzusának, moduljának, részismereti vagy mikroképzésének elvégzése során megszerzett tanulási eredményt igazoló közokirat. A szabályozás 2023. szeptember 1-jétől hatályos. [6]

A mikrotanúsítványos képzés lényege, hogy **egy jól körülhatárolható tudás- vagy kompetenciaterület elsajátítását rövid, célzott képzési folyamat keretében teszi lehetővé, és az elért tanulási eredményt hivatalosan igazolja**. A forma egyik legfontosabb előnye a rugalmasság: a képzések jól illeszthetők az aktív pedagógusok időbeosztásához, és lehetőséget adnak arra, hogy a szakemberek egy-egy aktuális, számukra fontos területen fejlesszék kompetenciáikat anélkül, hogy hosszabb képzésbe kellene bekapcsolódniuk. [7] [8]

Az ELTE az új képzési forma hazai alkalmazásában jelentős szerepet vállal. Az egyetem több karán már korábban is megjelentek mikrotanúsítványos képzések, az acaSTEMy Erasmus+ projekt pedig újabb lehetőséget teremtett arra, hogy ez a rugalmas képzési forma a **STEM-pedagógusok szakmai fejlődését** is szolgálja. A projekt keretében nemzetközi együttműködésben kidolgozott, STEM-tanárok számára készült mikrotanúsítványos képzéseket az ELTE TTK Kémiai Intézetének szervezésében próbáltuk ki. A pilot során négy, különböző fókuszú képzési útvonal gyakorlati alkalmazhatóságát vizsgáltuk.

Az acaSTEMy mikrotanúsítványos képzései

Az acaSTEMy projekt keretében kidolgozott mikrotanúsítványos képzések **moduláris felépítésűek**. [9] A négy képzés közös alapját öt tanulási egység alkotja:

1. digitalizáció
2. transzverzális készségek
3. sokszínűség és befogadás
4. zöld megállapodás
5. egészség és gyógyszergyártás.

Ezekhez minden képzésben egy **hatodik, kiemelt tanulási egység** kapcsolódik, amely a fent megnevezettek közül az egyik, az adott képzés fókuszterületének számító tanulási egységet segít mélyebben feldolgozni. Így a képzések közös szemléletet és alapvető kompetenciákat biztosítanak, miközben lehetőséget adnak egy-egy, a pedagógus számára különösen fontos terület jobb megismerésére.

A négy mikrotanúsítványos képzés ennek megfelelően:

1. Digitális és fenntartható STEM-oktatás – fókuszban a digitalizáció

A képzés alapját a fenti öt közös terület adja, amelyhez **a digitalizáció 2. tanulási egysége** kapcsolódik. A résztvevők így a digitális technológiák STEM-oktatásban való alkalmazását mélyebben sajátíthatják el, miközben megismerkednek a fenntarthatóság, az egészség, a transzverzális készségek, valamint a sokszínűség és befogadás pedagógiai kérdéseivel is.

2. A diákok transzverzális készségeinek támogatása a STEM-oktatásban – fókuszban a transzverzális készségek

Ebben a képzésben a közös öt tanulási egység mellett **a transzverzális készségek 2. tanulási egysége** biztosítja a kiemelt fókuszot. A képzés így különösen a tanulók olyan, tantárgyakon átívelő kompetenciáinak fejlesztésére készíti fel a pedagógusokat, amelyek a STEM-tanulásban és a későbbi szakmai életben egyaránt fontosak.

3. Inkluzív STEM-oktatás – fókuszban a sokszínűség és befogadás

A harmadik képzés esetében **a sokszínűség és befogadás 2. tanulási egysége** segíti a kiemelt területet. A résztvevők a közös alap mellett mélyebben foglalkoznak azzal, hogyan lehet a STEM-oktatást a tanulók

sokféleségét figyelembe véve, befogadó módon megtervezni és megvalósítani.

4. STEM a fenntartható jövőért – fókuszban a zöld megállapodás vagy az egészség és gyógyszergyártás

A negyedik képzés a **fenntartható jövő kihívásaira** helyezi a hangsúlyt. A közös öt tanulási egység mellett a résztvevő a **zöld megállapodás vagy az egészség és gyógyszergyártás 2. tanulási egységét** választhatja kiemelt területként. Ez lehetővé teszi, hogy a képzés a fenntarthatóság vagy az egészség témaköreit a pedagógus érdeklődésének megfelelően, mélyebb szinten kapcsolja össze a korszerű STEM-oktatással.

A mikrotanúsítványos képzések kipróbálása

A mikrotanúsítványos képzések kipróbálása 2026. április-augusztus időszakában történt. A modulokkal ellentétben ezek a képzések a fenntarthatóság jegyében teljes mértékben aszinkron, online módon zajlanak. Az online és blended tanártovábbképzésekről szóló kutatások szerint az aszinkron tanulási szakaszok különösen akkor lehetnek eredményesek, ha azokat aktív, reflektív és a gyakorlathoz kapcsolódó tanulási tevékenységek egészítik ki [5, 10].

Ez azt jelenti, hogy szükség van hozzá a digitális infrastruktúrára és annak megfelelő ismeretére ahhoz, hogy a képzést tartalmazó platformon otthonosan mozogjon a résztvevő, vagy képes legyen azt hatékonyan elsajátítani és kezelni. Többek között ennek a **digitális kompetenciának a fejlesztése** is cél mindegyik mikrotanúsítványos képzés során, de ilyen módon ez különösen motiváló és hatékony, mert azonnal a gyakorlatba kell átültetni a megtanult ismereteket.

A tapasztalatok feldolgozása még folyamatban van, de már most lehet azt tudni, hogy a képzések tartalmát folyamatosan aktualizálni kell. Különösen vonatkozik ez a digitális technológia területére, ahol a fejlődés sokkal gyorsabb, mint a többi területen. Emellett jó **időmenedzsmentre** is szükségük van a résztvevőknek ahhoz, hogy munka mellett egy szemeszter alatt be tudják fejezni a képzést.

Minden egyes tanulási egység 1 ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*), azaz 1 kreditpont értékű, tehát egy mikrotanúsítvány összesen 6 ECTS-kreditet ad. Ez a nemzetközi egyetemi gyakorlatnak megfelelően **6 x 26 = 156 tanulási órának megfelelő munkaterhelést foglal magában**, amiben már a végső értékelést lehetővé tevő

produktum elkészítése is benne van. [9] Hangsúlyozni kell azonban azt, hogy ez egy becsült érték, mert a tanulás tempóját erősen befolyásolja a résztvevők érdeklődési köre és előzetes tudása.

Értékelési rendszer

Az értékelési rendszer **formatív és szummatív elemeket** is tartalmaz. Tananyagegységenként és témától függően más-más módszerek jelennek meg. Az önálló tanulási szakaszok eredményességét és a megszerzett elméleti tudás elmélyítését azonnali, automatikus visszajelzést adó online tesztek támogatják. Sok esetben azonban az **elsajátított ismeretek gyakorlati alkalmazása** jelenti a számonkérést, amelynek eredménye közvetve jelenik csak meg a végső értékeléskor. Több esetben az online platformon **fórumban** kell véleményt írni, gondolatokat megosztani és hozzászólni a többi résztvevő által írtakhoz.

A kurzus zárásaként a résztvevők egy-egy kreatív, innovatív óratervet készítenek, amelyben a tanult módszereket szabják saját osztályaikra. Az óravázlathoz kapcsolódniuk kell a tanóra megvalósításához szükséges **oktatási segédanyagoknak**, tehát például a képzés digitális tananyagában található, interaktív foglalkozásokhoz mintául szolgáló tanulói feladatlapokhoz és az azokhoz tartozó tanári útmutatókhoz hasonló dokumentumoknak is.

A beadandó munkának azt is igazolnia kell, hogy a hallgató elsajátította és képes alkalmazni a képzés során fejlesztett kompetenciákat. Ezeknek az óravázlatban a mikrotanúsítványban meghatározott tartalmi szinten, egymással összekapcsolva, komplex módon és a közoktatásban is releváns formában kell megjelenüniük:

1. Digitális eszközök alkalmazása
2. Transzverzális készségek fejlesztése
3. Inkluzív szemlélet
4. Fenntarthatóságra nevelés
5. Egészségnevelés

Kiemelt szempont továbbá, hogy az óravázlat megfelelő módon támogassa a **tanulók digitális írástudásának fejlesztését**.

A hallgatók az elkészült óravázlatokat első lépésben feltöltik az online platformra, ahol egymás munkáját **anonim módon, előre meghatározott szempontok alapján** értékelik. Minden résztvevőnek legalább egy

hallgatótársa által benyújtott óravázlatot kell véleményeznie. A kapott visszajelzések alapján a hallgató átdolgozza és véglegesíti saját munkáját, majd azt az online platformon keresztül benyújtja a kurzus oktatójának szummatív értékelésre.

Az oktató a végleges óravázlatot a kurzus elején megismert értékelési szempontokra épülő **kritériumrendszer alapján** értékeli. A kurzus sikeres teljesítéséhez az elérhető pontszám legalább **65%-ának megszerzése** szükséges.

Amennyiben a benyújtott óravázlat nem éri el az elvárt színvonalat, az oktató a munkát a fejlesztéshez szükséges visszajelzésekkel és javítási javaslatokkal együtt visszaküldi a hallgatónak. A hallgató ezt követően **egy alkalommal lehetőséget kap a javított óravázlat újbóli benyújtására.** [9]

Jövőbeni tervek

A mikrotanúsítványos képzéseket a tervek szerint **ősztől minden félévben meghirdetjük** az ELTE Neptun rendszerében, és **levelezős hallgatói jogviszony** társul majd hozzá. A kurzusok elvégzése azonban **nem ingyenes**. Reményeink szerint sikerül **akkreditáltatni** azokat az új tanártovábbképzési rendszerben, és ezután talán anyagi támogatást is kaphatnak a kollégák az elvégzésükhöz. A sikeres teljesítést követően az egyetem kiállítja a mikrotanúsítványt. Később valószínűleg elektronikus jelvény is társul a dokumentumhoz.

A jelentkezéseket bármely képzésre egyelőre az edina.kiss@ttk.elte.hu címre várjuk.

Irodalom:

[1] **acaSTEMy – Teacher Academy 2023–2026.** Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education. <https://www.acastemy.eu/>

[2] <https://www.acastemy.eu/#hybrid-seminars>

[3] **acaSTEMy (2026). D4.2 – Six Teaching-Learning Modules. Syllabus and materials for six teaching-learning modules.**

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgklclefind-mkaj/<https://www.acastemy.eu/assets/outputs/d4-2-six-teaching-learning-modules.pdf>

- [4] Huang, B., Jong, M. S.-Y., Tu, Y.-F., Hwang, G.-J., Chai, C. S. & Jiang, M. Y.-C. (2022). Trends and exemplary practices of STEM teacher professional development programs in K-12 contexts: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 189, 104577. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104577>
- [5] Philipsen, B., Tondeur, J., Pareja Roblin, N., Vanslambrouck, S. & Zhu, C. (2019). Improving teacher professional development for online and blended learning: A systematic meta-aggregative review. *Educational Technology Research and Development*, 67, 1145–1174. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09645-8>
- [6] 2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról, 108. § 28a. [Nemzeti Jogszabálytár](#)
- [7] Council of the European Union (2022): Council Recommendation of 16 June 2022 on a European approach to micro-credentials for lifelong learning and employability. *Official Journal of the European Union*, C 243, 10–25. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022H0627\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022H0627(02))
- [8] Varadarajan, S., Koh, J. H. L. & Daniel, B. K. (2023). A systematic review of the opportunities and challenges of micro-credentials for multiple stakeholders: learners, employers, higher education institutions and government. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 13. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00381-x>
- [9] acaSTEMy (2026): *D4.1 – Design of four micro-credential programmes*. Erasmus+ Teacher Academy project.
- [10] Stavermann, K. (2025). Research in Online Teacher Professional Development: A Systematic Mapping Review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 20(1), 47–67. <https://doi.org/10.3991/ijet.v20i01.53643>

1. melléklet: Mintafeladat az „Egészség és orvostudomány” című modul egyik tanuló feladatlapjából és annak tanári változata

ESETTANULMÁNY

A *Streptococcus pneumoniae* baktérium tüdőgyulladást, agyhártyagyulladást és vérmérgezést okozhat. Míg a PCV13/PCV20 típusú oltások megelőzik a fertőzést, az antibiotikumok, mint például az amoxicillin, a kialakult betegséget kezelik. De vajon melyik megközelítés a hatékonyabb? Ma két csapatban fogtok vitatkozni: az egyik az oltások fontossága, a másik az antibiotikumok szerepe mellett érvel. Miért szükséges mindkettő?

Miért szükséges mindkettő? Gondoljatok arra, hogy:

- Hogyan hat mindegyik stratégia a közegészségügyre?
- Mikor vallhat kudarcot az egyik?
- Melyik mentett meg több életet különböző helyzetekben?

Az egyik csoport érveljen az antibiotikumok szükségessége mellett. A másik csoport érveljen a védőoltások fontossága mellett.

ESETTANULMÁNY (tanári változat)

1. Bevezetés (1 perc)

A tanár elmondja: A *Streptococcus pneumoniae* baktérium tüdőgyulladást, agyhártyagyulladást és vérmérgezést okozhat. Míg a PCV13/PCV20 típusú oltások megelőzik a fertőzést, az antibiotikumok, mint például az amoxicillin, a kialakult betegséget kezelik. De vajon melyik megközelítés a hatékonyabb? Ma két csapatban fogtok vitatkozni: az egyik az oltások fontossága, a másik az antibiotikumok szerepe mellett érvel.

Miért szükséges mindkettő? Gondoljatok arra, hogy:

- Hogyan hat mindegyik stratégia a közegészségügyre?
- Mikor vallhat kudarcot az egyik?
- Melyik mentett meg több életet különböző helyzetekben?

2. Vita (5 perc)

Az osztályt ossza két csoportra.

Az egyik csoport érveljen az antibiotikumok szükségessége mellett. A másik csoport érveljen a védőoltások fontossága mellett. Kérdések:

Antibiotikumok

Védőoltások

Hogyan hat mindegyik stratégia a közegészségügyre?

- Meglévő fertőzések kezelése - Csökkenti a szövődményeket, halálozást - Kritikus járványhelyzetekben - Korlát: túlhasználat → antibiotikum-rezisztencia

- Fertőzések megelőzése nyájimmunitás által - Csökkenti a betegség terjedését - Csökkenti az antibiotikum-használatot (lassítja a rezisztencia kialakulását)

Mikor vallhat kudarcot?

- Antibiotikum-rezisztens törzs esetén (pl. penicillin-rezisztens pneumococcus) - Ha a kezelés késve kezdődik - Immunszupprimált betegekben

- Immunszupprimált személyeknél - Ha a fertőzés már aktív

Melyik mentett meg több életet különböző helyzetekben?

Járvány kitörésekor hatékonyabb

A megelőzésben hatékony

Miért szükséges mindkettő?

Nélkülözhetetlen:

- Aktív fertőzések kezelése
- Sürgősségi ellátás
- Oltás áttörésével járó esetek

Nélkülözhetetlen:

- Terjedés megakadályozása
- Nyájimmunitás kialakítása
- Antibiotikum-rezisztencia csökkentése