

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ OKTATÁSBAN

Útmutató a Semmelweis Egyetem oktatói számára

Bizonyítékalapú, kontextus-specifikus és célirányos MI-eszközhasználat
az orvos- és egészségtudományi képzésben

Szerzők: Lantos Zoltán, Papp József, Túri Ibolya

Budapest, 2026. szeptember

Semmelweis oktatási útmutató

a mesterséges intelligencia eszközök felelős, pedagógiai központú használatához.



1. ábra: A kritikus gondolkodás kialakításának eszközszerkezete.

Absztrakt

A mesterséges intelligencia (MI) a különböző könnyen hozzáférhető eszközök révén egyre szervezettebben tagozódik be az egyetemi tanításba és tanulásba. Mivel az eszközök folyamatosan változnak és sokféle formában állnak rendelkezésre, oktatási értékét a technológia részletek helyett az dönti el, hogy az MI-eszközök használata milyen pedagógiai tervbe, milyen tudásforrásokra és milyen hallgatói tevékenységekbe ágyazódik. A legújabb felsőoktatási bizonyítékok szerint a nagy nyelvi modellek strukturált, kérdésközpontú és reflektív használata támogatni tudja a kritikus és kreatív gondolkodást, a metakogníciót, az érvelést és az ötletgenerálást, ugyanakkor a kritikai és megfontolás nélküli választásvételre épülő használat a gondolkodási munka kiszervezéséhez – lustuláshoz – és felszínes tanuláshoz vezet.¹

Ez az útmutató olyan integrált oktatástervezési módszertant ad, amely három egymással összekapcsolt rétegből áll; az adat- és tudásrétegből, az oktatási kontextusrétegből, valamint az oktatási cél- és MI-perszónarétegből. A megközelítés az MI-eszközöket strukturált tanulási asszisztensként értelmezi, és a 'human-in-the-loop' elvet követi, amely szerint az oktató felel a források, a szakmai tartalom, az etikai és adatvédelmi keretek, valamint az értékelés érvényességéért, a hallgató pedig saját gondolkodásáért, ellenőrzéséért, döntései indoklásáért és tanulási eredményéért, végeredményben a kívánt kompetenciái fejlesztéséért. Ez a megközelítés hasonlít az egészségügy korszerű szolgáltatási szemléletéhez, amely szerint a kliens felel a saját fejlődéséért, a szolgáltatást nyújtó kiszolgáló és támogatni tudja ebben, helyette sem döntést nem tud hozni, sem a mindennapos feladatokat nem tudja elvégezni.

A kézikönyv részletesen bemutatja az MI-eszközökkel támogatott tanulás bizonyítékbázisát, a háromrétegű módszertan tervezési lépéseit, a különböző orvos- és egészségtudományi oktatási kontextusokat, az MI-perszónák kialakítását, a tanulási tevékenységek és az értékelés módszereit, továbbá az etikai, jogi és szakmai biztosítékokat. A záró fejezetek közvetlenül használható tervezési sablonokat, ellenőrzőlistákat és értékelési mátrixokat tartalmaznak.

Vezetői összefoglaló

Az MI-eszközök oktatási integrációjának kiindulópontja a tanulási folyamat alapos megtervezése. Ennek során először kiindulási pontként azt kell meghatározni, milyen validált tudásra épülnek az egymással összefüggő kurzusok, másodszor oktatási kimenetként azt, pontosan milyen kompetenciákat, milyen tudásszerzési folyamatot és milyen munkaerőpiaci felkészültséget kívánunk fejleszteni, harmadszor a kettő közötti útként azt, milyen tantárgyi, hallgatói és tanulási helyzetekben történik az MI-eszközök használata. Mindezek meghatározását követően egy többdimenziós oktatási tér áll rendelkezésünkre és ennek jól meghatározott feladataihoz érdemes eszközt választanunk és MI-perszónákat konfigurálni.

A kézikönyv központi tudományos kiindulópontja Li, Cui és Hagedorn 2026-ban megjelent, 67 empirikus felsőoktatási vizsgálatot szintetizáló szisztematikus áttekintése. A szerzők azt találták, hogy a ChatGPT kognitív hatása erősen függ a pedagógiai keretezéstől, amelyben a strukturált, kutató-kérdező, reflektív és szintezett értékelési szempontrendszerrel (rubric) támogatott használat a metakognitív szabályozást, az érvelési készséget és az ötletgenerálást erősítheti. Ugyanakkor a strukturálatlan használat kognitív kiszervezést és a magasabb rendű gondolkodás gyengülését válthatja ki.² Az egészségügyi szakmák oktatásában készült újabb szisztematikus áttekintés és metaanalízis előremutató, azonban alacsony vagy nagyon alacsony bizonyosságú eredményeket jelez a kritikus gondolkodás és a klinikai érvelés területén, ezért a pedagógiai kontroll és a szakmai validálás továbbra is meghatározó.³

¹ Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

² Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

³ Tay YN, Neo NWS, Siah CJR (2026). Nurse Education Today, 167, 107322. doi:10.1016/j.nedt.2026.107322.

A módszertan három rétege



2. ábra: A felelős MI-eszközhasználathoz vezető oktatási módszertan három rétege.

A módszertan három rétege egymásra épül. Az adat- és tudásréteg a felhasználható forrásokat és azok minőségét rögzíti; az oktatási kontextusréteg a hallgatói szintet, a tantárgyat, a feladatot, a tanulási környezetet és a szükséges felügyeletet határozza meg; az oktatási cél- és MI-perszónaréteg pedig azt írja le, milyen tanulási eredményhez milyen MI-eszköz és szerep, kérdezési stratégia, visszajelzés és értékelés társul. Dokumentumalapú rendszerek – például zárt kurzusanyagokra épülő tudáskörnyezetek – különösen hasznosak lehetnek, mert csökkentik a források kontrollálatlanságát, de a forrásanyag minőségét ezekben is az oktatónak kell biztosítania.⁴

Minden MI-eszközzel támogatott hallgatói tevékenységben négy pedagógiai biztosítékot célszerű kötelezővé tenni. (1) A hallgató ellenőrizzé a forrásokat és azok dátumát; (2) magyarázza meg a saját gondolatmenetét; (3) dokumentálja, mit és miért módosított az MI-eszköz kimenetén; (4) végül reflektáljon arra, hogyan változott a saját megértése. Ez a négy elem teszi láthatóvá, hogy az MI-eszközök a gondolkodást támogatták-e, vagy helyettesítették azt.

Az MI-műveltség intézményi jelentőségét az Európai Unió mesterséges intelligenciáról szóló rendelete is kiemeli. Az MI-rendszerek szolgáltatóinak és alkalmazóinak a használati kontextushoz igazodó intézkedéseket kell tenniük az érintett munkatársak megfelelő MI-műveltségének elősegítésére.⁵ Az emberközpontú, adatvédelmet és pedagógiai célszerűséget előtérbe helyező megközelítést az UNESCO iránymutatása is támogatja.⁶

⁴ Ugrin I, szerk. (2026). Mesterséges intelligencia használati kézikönyv: Oktatás, kutatás. Semmelweis Egyetem EMK.

⁵ Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act), különösen 4. cikk és III. melléklet.

⁶ Miao F, Holmes W (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO.

Négy pedagógiai biztosíték



3. ábra: A tanulást támogató MI-műveltség négy pedagógiai biztosítéka.

Az oktatásban különösen szigorú adatkezelési alapelv szükséges. Nyilvános vagy intézményileg nem jóváhagyott MI-szolgáltatásba személyazonosításra alkalmas betegadat, hallgatói teljesítményadat, érzékeny személyes adat vagy belső, nem nyilvános intézményi információ nem vihető be. Az egészségügyi adat a GDPR alapján különleges személyesadat-kategória.⁷ Oktatási esetekhez ezért alapértelmezésként szintetikus, megfelelően anonimizált vagy kifejezetten oktatási célra engedélyezett adatok használata javasolt.⁸

A tantárgyi szabályokat előzetesen és egyértelműen kell közölni. A tantárgyfelelősnek meg kell határoznia, mely feladatoknál tilos, engedélyezett vagy kifejezetten elvárt az MI-eszközök használata, továbbá milyen dokumentációt kell a hallgatónak benyújtania. A Semmelweis Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata ezt a logikát a tantárgyi programok és egyes vizsgatípusok követelményeihez is hozzákapcsolja.⁹

A kézikönyv mindezek figyelembevételével nem adott technológiák használati utasítása. Olyan tartós módszertani keretet ad, amely akkor is alkalmazható marad, amikor a jelenlegi MI-eszközök, modellek és felületek megváltoznak. Az állandó elem az oktatási cél, a szakmai felelősség, a validált tudás, a hallgatói gondolkodás láthatóvá tétele és a tanulási eredmény hiteles értékelése.

⁷ Regulation (EU) 2016/679 (GDPR), különösen 9. cikk.

⁸ 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről.

⁹ Semmelweis Egyetem, Tanulmányi és Vizsgaszabályzat; az 54/2025. (VI. 26.) szenátusi határozattal elfogadott módosításokkal.

A kézikönyv használata

A kézikönyv lineárisan is olvasható, de gyakorlati tervezéshez modulárisan használható. Új MI-eszközzel támogatott feladat kialakításakor célszerű először a 3.–5. fejezet segítségével rögzíteni az alapelveket és a tudásforrásokat, majd a 6–8. fejezet alapján meghatározni a kontextust, az oktatási célt és az MI-perszónát. A 9–10. fejezet a tanulási folyamat és az értékelés kialakításához, a 11. fejezet a biztonsági kontrollhoz, a 13. fejezet pedig a dokumentálható tervezéshez ad közvetlen eszközöket.



3.–5. fejezet
alapelvek és
tudásforrások



6–8. fejezet
kontextus,
oktatási cél
és MI-perszóna



9–10. fejezet
tanulási folyamat
és értékelés



11. fejezet
biztonsági
kontroll



13. fejezet
dokumentálható
tervezés

Az útmutatóban az „MI-eszköz” gyűjtőfogalom. Ide tartoznak a nagy nyelvi modellek, dokumentumalapú kérdezőrendszerek, multimodális kép- vagy hangfeldolgozó rendszerek, szimulációs környezetek, illetve más generatív vagy elemző rendszerek. Az „MI-perszóna” ebben az esetben nem személyiséget jelent, hanem az MI-eszköz oktatási működésének tervezett szerepét, kompetenciakört, tudáshatárt, kérdezési módot, segítségadási szintet, visszajelzési szabályt és tiltott viselkedést.

A technológiai szolgáltatások gyorsan változnak. Emiatt minden eszközszer specifikus beállítást a használat időpontjában kell ellenőrizni, különösen az adatkezelési feltételeket, a modell-hozzáférést, az internet- vagy forráselérést, valamint a feltöltött adatok kezelését. A kézikönyvben szereplő pedagógiai és biztonsági alapelvek ettől függetlenül alkalmazandók.

Tartalomjegyzék

Absztrakt	3
Vezetői összefoglaló	3
A kézikönyv használata	6
1. Bevezetés	10
1.1 A mesterséges intelligencia eszközök szerepe a felsőoktatásban	10
1.2 Miért igényel külön módszertant az orvos- és egészségtudományi képzés?	11
1.3 Az MI-eszköz mint tanulási asszisztens, nem, mint a tanulás helyettesítője	11
1.4 Human-in-the-loop oktatás a Semmelweis Egyetemen	12
2. Az MI-eszközökkel támogatott tanulás bizonyítékbázisa	15
2.1 A felsőoktatási MI-eszközhasználatra vonatkozó szisztematikus kutatási eredmények	15
2.2 Kritikus gondolkodás és MI-eszközzel támogatott ellenőrzés	16
2.3 Kreatív gondolkodás és MI-eszközzel támogatott ötletgenerálás	17
2.4 Metakogníció, önszabályozott tanulás és reflexió	18
2.5 A gondolkodási munka kiszervezése és a strukturálatlan MI-eszközhasználat kockázatai	19
2.6 A pedagógiai keretezés, szintezett értékelési szempontrendszer és az MI-műveltség jelentősége	20
3. A Semmelweis Egyetem oktatási alapelvei az MI-eszközök használatához	22
3.1 Kompetenciaalapú oktatás	22
3.2 Tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség	22
3.3 Kontextus-specifikus orvos- és egészségtudományi oktatás	23
3.4 Ember-gép együttműködés	24
3.5 Etikus, felelős és adatvédelmi szempontból biztonságos MI-eszközhasználat	25
3.6 Forrásellenőrzés, dátumellenőrzés és szakmai validálás	25
4. Integrált háromrétegű módszertan	27
4.1 A modell áttekintése	27
4.2 Adat- és tudásréteg	27
4.3 Oktatási kontextusréteg	28
4.4 Oktatási cél- és MI-perszónaréteg	28
4.5 A három réteg kapcsolata	29
4.6 Az eszközközpontú MI-használatról az oktatási folyamat tervezéséig	29
5. Adat- és tudásréteg	31
5.1 Tananyagok és előadásjegyzetek	31
5.2 Orvosi tankönyvek és referenciaanyagok	31
5.3 Orvosi evidenciák és szisztematikus áttekintések	32
5.4 Klinikai irányelvek és szakmai protokollok	33
5.5 Orvosi képek, szövettani metszetek és anatómiai források	33
5.6 Szimulációs esetek és betegoktatási anyagok	34
5.7 Evidenciaminőség, eredet, verziókezelés és korlátok	34
6. Oktatási kontextusréteg	36
6.1 Anatómia	36
6.2 Szövettan és szövetfelismerés	36
6.3 Élettan és kórélettan	37
6.4 Patológia	37
6.5 Radiológia és képi értelmezés	38
6.6 Farmakológia és terápia	38
6.7 Ápolástan és egészségfejlesztés	39
6.8 Népegészségtan és epidemiológia	39
6.9 Digitális egészségügy és adatvezérelt egészségügyi ellátás	40
6.10 Kutatásmódszertan és bizonyítéktértékelés	40
7. Oktatási cél- és MI-perszónaréteg	42
7.1 Tudásmagyarázat	42
7.2 Formatív kérdezés	42
7.3 Gyakorlás és ismétlés	43
7.4 Szövet-, kép- és mintázatfelismerés	43
7.5 Klinikai gondolkodás	43
7.6 Differenciáldiagnózis	44
7.7 Kommunikációs készségfejlesztés	45
7.8 Reflektív tanulás	45
7.9 Bizonyítéktértékelés	46
7.10 Szakmai ítéletalkotás és döntéshozatal	46
8. MI-perszónák tervezése oktatási célokra	48
8.1 A perszóna oktatási szerepének meghatározása	49
8.2 Tudáshatárok meghatározása	49
8.3 A hallgatói támogatás szintjének meghatározása	49
8.4 A túl korai válaszadás elkerülése	50
8.5 Kérdezés, ellenőrzés és javítás támogatása	50
8.6 A perszóna összehangolása az értékeléssel	51
8.7 Szövettan Tutor	52
8.8 Klinikai Gondolkodási Coach	52
8.9 Bizonyítéktértékelési Asszisztens	53

9. MI-támogatott tanulási tevékenységek.....	55
9.1 Irányított promptolás	55
9.2 Összehasonlító és kritikai feladatok.....	56
9.3 Forrásellenőrzési gyakorlatok	56
9.4 MI-eszköztámogatott esetmegbeszélések	56
9.5 MI-eszköztámogatott képi értelmezés	57
9.6 Reflektív írás.....	57
9.7 Hallgatói vita MI-eszköz által generált alternatívákkal	58
9.8 Többforrású visszacsatolási körök	58
9.9 Hallgatói MI-eszközhasználati napló	59
10. Értékelés és dokumentáció	60
10.1 Tantárgyi tudás értékelése.....	60
10.2 A gondolkodási folyamat értékelése	60
10.3 MI-műveltség értékelése.....	61
10.4 Kritikus ellenőrzés értékelése	61
10.5 Reflektív tanulás értékelése.....	62
10.6 MI-eszközhasználati nyilatkozat.....	62
10.7 Promptok és válaszok dokumentálása	62
10.8 Személyes hozzájárulási nyilatkozat.....	63
10.9 Értékelési mátrix felelős MI-támogatott beadandókhoz	63
11. Etikai, jogi és szakmai szempontok	65
11.1 Betegadatok védelme	65
11.2 Személyazonosításra alkalmas betegadatok kerülése	65
11.3 Torzítás és hallucináció	66
11.4 Az oktató és a hallgató felelőssége	66
11.5 Az MI-eszközhasználat szakmai határai	67
11.6 Tanulmányi integritás	67
11.7 Biztonságos MI-eszközhasználat egészségügyi témájú oktatásban	68
12. Megvalósítás a Semmelweis Egyetemen	69
12.1 Bevezető MI-műveltségi modulok	69
12.2 Tantárgyspecifikus beépítés	70
12.3 MI-eszközhasználat gyakorlati kurzusokban	70
12.4 MI-eszközhasználat klinikai szimulációban	70
12.5 MI-eszközhasználat vizsgafelkészülésben	71
12.6 Oktatói képzés és módszertani támogatás	71
12.7 Fokozatos intézményi kiterjesztés	72
13. Gyakorlati sablonok	74
13.1 Háromrétegű MI-eszköz tanulástervezési vázson	74
13.2 MI-perszónatervezési sablon	74
13.3 MI-eszköztámogatott óratervezési sablon	75
13.4 Hallgatói MI-eszközhasználati napló.....	76
13.5 Forrás- és dátumellenőrzési ellenőrzőlista	76
13.6 Reflexiók sablon	77
13.7 Értékelési mátrix MI-eszközökkel támogatott feladatokhoz	77
14. Összefoglalás	79
14.1 Az eszközközpontú MI-használatról a pedagógiaiközpontú MI-eszközintegrációig	79
14.2 Az MI-eszközök szerepe a jó szakemberré váláshoz	79
14.3 A Semmelweis Egyetem felelős, kontextus-specifikus MI-eszközhasználati oktatás modellje	80
Irodalomjegyzék és szabályozási források.....	81

Ábrajegyzék

1. ábra: A kritikus gondolkodás kialakításának eszközrendszere.....	2
2. ábra: A felelős MI-eszközhasználatához vezető oktatási módszertan három rétege.	4
3. ábra: A tanulást támogató MI-műveltség négy pedagógiai biztosítéka.	5
4. ábra: Az emberi felelősséget erősítő MI-eszközhasználati modell.	13
5. ábra: A kritikus gondolkodás kialakításának eszközrendszere.....	16
6. ábra: A kreatív gondolkodás ötlépéses munkafolyamata.	17
7. ábra: A túlzott gondolkodási kiszervezés megelőzésének megoldásai.	20
8. ábra: A gyakorlati helyzethez illeszkedő tananyagtervezés szempontjai.....	24
9. ábra: Klinikai gondolkodási ciklus mint a felelős MI-eszközhasználat alapja.	44
10. ábra: MI-perszóna kidolgozásának sémája.	48
11. ábra: Három MI-asszisztens példa összefoglalása.	51
12. ábra: A felelős MI-eszközhasználat oktatási modellje.	69

1. Bevezetés

A mesterséges intelligencia eszközök oktatási használata akkor válik valóban értékké, ha az oktató a tanulási folyamat támogatásából indul ki és nem a technológia képességeiből. A fő kérdés az, hogy az adott alkalmazott eszközfunkció mit változtat meg a hallgató gondolkodásában. Segít-e észrevenni egy összefüggést? Rákényszerít-e a bizonyításra? Megtanít-e kezelni a bizonytalanságot? Vagy éppen elvégzi azt a műveletet, amelynek begyakorlása lenne a feladat lényege? Ez a fejezet ezt a különbséget teszi világossá, és kijelöli a kézikönyv egészének a témához kapcsolódó alapvető hozzáállását.

Az orvosi és egészségtudományi képzésben ez különösen fontos. A hallgató később élő emberekért és valós következményekkel járó döntésekért vállal felelősséget. Ezért az MI-eszközök oktatási használata nem választható el a szakmai gondolkodás, a betegbiztonság, a szakmai etika, az adatvédelem és a döntési felelősség kérdésétől. A cél az MI-eszközök rendszeres használati keretei között az, hogy a hallgató egyre pontosabban tudja, mit kell saját maga megjegyeznie és fejből tudnia, mikor kérhet támogatást, mit kell ellenőriznie, és mikor kell az eszköz javaslatát elutasítania.

1.1 A mesterséges intelligencia eszközök szerepe a felsőoktatásban

A generatív MI megjelenése mellett, hogy új digitális eszközt adott az oktatóknak és a hallgatóknak, megváltoztatta azt is, milyen gyorsan lehet első vázlatot, magyarázatot, kérdéssort, alternatív megoldást, képi vagy szöveges reprezentációt előállítani. Emiatt az oktatásban egyre kevésbé az információ létrehozása a szűk keresztmetszet, ennél nagyobb jelentőségűvé válik a releváns információ kiválasztása, hitelességének ellenőrzése, a források összevetése, a bizonytalanság felismerése és a szakmai ítéletalkotás. Az MI-eszköz így akkor teremt oktatási értéket, ha a hallgatót ezekben a tevékenységekben aktívabbá teszi, nem pedig akkor, ha gyorsabban ad kész választ.

A konstruktív összehangolás elve szerint a tanulási eredményeknek, a tanulási tevékenységeknek és az értékelésnek egymással összhangban kell állniuk.¹⁰ MI-eszköz alkalmazásakor ezt egy negyedik kérdéssel kell kiegészíteni, az MI-eszköz milyen kognitív műveletet vesz át a hallgatótól, és milyen új művelet elvégzésére készíti? Ha a rendszer elvégzi a feladat lényegét – például megalkotja a differenciáldiagnózist, miközben a hallgató csak bemásolja, az összehangolás sérül. Ha viszont alternatív hipotéziseket ad, amelyeket a hallgatónak bizonyítékokkal rangsorolnia és megvédenie kell, az MI-eszköz a tanulási cél szolgálatába kerül.

Az oktató szerepe ezért a tartalomszolgáltatótól részben a tanulási környezet tervezője felé tolódik. Ez nem csökkenti, hanem növeli a szakmai felelősséget: meg kell határozni az elfogadható forrásokat, a rendszer mozgásterét, a hallgató önálló munkájának határát és azt a bizonyítékot, amelyből megállapítható, hogy a kompetencia valóban kialakult.

A felsőoktatási feladatok egy része korábban azért volt időigényes, mert az első változat előállításához sok munkát igényelt. Ma egy generatív rendszer néhány másodperc alatt készíthet vázlatot, összefoglalót vagy magyarázatot. Ez önmagában nem tanulási eredmény. Az oktatási érték ott kezdődik, ahol a hallgató választ, ellenőriz, javít és indokol. A gyors generálás tehát felszabadíthat időt a magasabb rendű gondolkodásra, de csak akkor, ha a feladat ezt valóban megköveteli. Ha az értékelés továbbra is pusztán egy szépen megírt végterméket kér, a rendszer könnyen átveszi a hallgató munkájának lényegét.



Gyakorlati példa.

Népegészségtan kurzuson a hallgató korábban egy egészségfejlesztési kampányhoz összegyűjtötte az ötleteit. Az oktató kér tíz darab MI-eszközzel készített megvalósítási javaslatot, azonban a beadandó nem lehet felsorolása. A hallgató csoportosítsa az ötleteket viselkedésváltozási mechanizmusok szerint, jelölje a bizonyítékkal nem alátámasztott elemeket, szűkítse le a megvalósításhoz figyelembe vehető elemeket, majd készítse el a saját beavatkozási tervét. Így az MI-eszköz felgyorsítja a szóba jöhető javaslatok készletét, miközben a szakmai munka a szelekcióval, bizonyítással és tervezéssel a hallgató feladata marad.

¹⁰ Biggs J; Tang C (2011). Teaching for Quality Learning at University. 4th ed.

1.2 Miért igényel külön módszertant az orvos- és egészségtudományi képzés?

Az orvos- és egészségtudományi képzésben a személyközi gyakorlati tudás kiemelt jelentőséggel bír. A hallgatónak bizonytalanság mellett kell adatokat értelmeznie, veszélyes lehetőségeket felismernie, döntéseinek következményeit mérlegelnie, és kommunikációját a páciens állapotához, vizsgálati értékeihez és egészségértéséhez kell igazítani. Egy tartalmilag meggyőző, de hibás MI-eszköz válasz ezért nem egyszerű tanulmányi tévedés, sokkal inkább olyan gondolkodási mintát erősíthet meg, amely később megbízhatósági kockázattá válhat.

A szakmai tudás gyorsan változó részei mint az irányelvek, gyógyszeralkalmazási előírások, prevenciós programok, diagnosztikai kritériumok különösen érzékenyek az érvényes változat időpontjára és verziójára. A klinikai adatok és vizsgálati eredmények pedig adatvédelmi, etikai és jogi követelményekhez kötöttek. Ez is indokolja, hogy az egyszerűnek tűnő általános „kérdézd meg az MI-t” gyakorlat helyett validált tudásbázisra, szakterületi kontextusra és jól meghatározott tanulási célra épülő módszertant használjunk.

Az egészségügyi szakmákban a kompetencia végső próbája a cselekvés. Miller klinikai kompetenciapiramisa különbséget tesz a tudás, az alkalmazás, a bemutatott teljesítmény és a valós gyakorlat között.¹¹ Az MI-eszközös támogatás semmiképpen nem homályosíthatja el ezeket a szinteket. Más szabály szükséges egy otthoni gyakorlófeladathoz, egy szimulációhoz, egy készségvizsgálathoz és egy valódi betegellátási helyzethez.

Az egészségügyi oktatásban az információ helyessége és alkalmazhatósága egyszerre fontos. Egy gyógyszer dózisa lehet helyes egy jól meghatározott indikációban, ami hibássá válik vesefunkció-romlás esetén. Egy diagnosztikai kritérium lehet pontos, de más életkorban vagy más ellátási környezetben megváltozik az értelmezési keret. Egy beteg tájékoztatási javaslat lehet udvarias és pontos, mégsem megfelelő egy sürgősségi, érzelmileg terhelte helyzetben. A hallgatónak ezért nem egyszerűen „helyes választ” kell keresnie. Meg kell tanulnia észrevenni a kontextust, a kivételeket, a kockázatot és a bizonytalanságot.



Részletes példa.

Egy szimulált mellkasi fájdalom esetében az MI-eszköz három valószínű diagnózist sorol fel. A hallgató feladata nem az, hogy kiválassza a legvalószínűbbet. Először meg kell neveznie azokat a veszélyes állapotokat, amelyeket alacsonyabb valószínűség mellett sem szabad figyelmen kívül hagyni. Ezután meg kell indokolnia, mely anamnesztikus adat, fizikális jel vagy vizsgálat módosítaná leginkább a rangsort. Végül ellenőrzi a döntési pontot az előírt szakmai forrásban. Ezzel ez a feladat a valós klinikai gondolkodást modellezi, nem a gépi rangsor követése, hanem a kockázatterékeny szakmai mérlegelés kerül a középpontba.

1.3 Az MI-eszköz mint tanulási asszisztens, nem, mint a tanulás helyettesítője

A tanulási asszisztens olyan támogatást ad, amely megerősíti a hallgató kognitív részvételét. Kérdez, visszakérdez, részfeladatokra bont, alternatívát kínál, hibát jelez, forrásellenőrzést kér, és segít a hallgatónak saját gondolatmenete felülvizsgálatában. A tanulást helyettesítő rendszer ezzel szemben kész megoldást ad a probléma lényegére anélkül, hogy a hallgatónak a megoldáshoz szükséges gondolkodási műveleteket végre kellene hajtania.

A kognitív terhelés elmélete arra figyelmeztet, hogy a tanulás szempontjából hasznos terhelést nem célszerű jelentősen csökkenteni.¹² Alacsonyabb évfolyamokra járó hallgatóknál az MI-eszköz segíthet a komplex feladatot kezelhető lépésekre bontani, de nem szabad kivennie azokat a műveleteket, amelyeket a hallgatónak rutinná kell alakítania vagy meg kell értenie. Magasabb évfolyamokra járó hallgatóknál az MI-eszköz inkább kihívó ellenfélként, alternatív hipotézisek forrásaként vagy kritikai partnerként működhet.

¹¹ Miller GE (1990). Academic Medicine, 65(9 Suppl), S63–S67. doi:10.1097/00001888-199009000-00045.

¹² Sweller J, Ayres P, Kalyuga S (2011). Cognitive Load Theory. Springer.

Tananyagtervezési kérdés. Mely kompetencia az, amelyet a hallgatónak mindenképpen tudnia kell önállóan alkalmaznia? Az MI-eszköz használata közben ennek a kompetenciának láthatóbbá, gyakorolhatóbbá vagy magasabb szintűvé kell válnia, nem eltűnnie.

Ugyanakkor a tananyagot kritikusan kell értékelnünk a bemutatott szempontból, hiszen csak jól meghatározott kompetenciák azok, amelyeket a hallgatónak mindenképpen önállóan kell tudnia alkalmaznia.

A különbséget a feladatban elvégzett mentális művelet mutatja meg. Ha a hallgatónak anatómiai képletrendszerrel kell megtanulnia, az MI-eszköz segíthet kérdéseket adni, hibát jelezni és fokozatos támpontot nyújtani. Ha viszont azonnal megnevezi az összes struktúrát, a felismerési gyakorlás eltűnik. Ugyanez igaz klinikai érvelésre, statisztikára vagy szakirodalmi értékelésre. A jó asszisztens annyi segítséget ad, amennyi az előrelépéshez kell, de visszatartja azt a segítséget, amely a tanulási cél lényegét, az elsajátítást és megjegyzést kivenné a hallgató kezéből.

Az oktató ezt egy egyszerű kérdéssel ellenőrizheti. Ha az MI-eszközt kikapcsolnánk a feladat közepén, milyen kompetenciát tudna a hallgató továbbra is önállóan alkalmazni? Ha a válasz az, hogy szinte semmit, akkor a gép túl sok feladatot vett át. Ha viszont a hallgató képes megfigyelni, hipotézist alkotni, forrást választani és döntést indokolni, az MI-eszköz valószínűleg támogató szerepben maradt.

1.4 Human-in-the-loop oktatás a Semmelweis Egyetemen

A human-in-the-loop oktatás lényege, hogy a döntési és felelősségi körből az ember nem kerül ki. Az MI-eszköz javasolhat, rendszerezhet, variálhat, visszajelezhet és szimulálhat, de a szakmai érvényesség megítélése, az etikus és felelősségteljes döntés, a tanulási cél meghatározása és a hallgatói teljesítmény végső értékelése emberi feladat marad. Az UNESCO emberközpontú megközelítése ugyanezt a hozzáállást erősíti.¹³

Az oktató feladata a tanulási környezet, a források és az értékelés tervezése, valamint a kockázati szinthez igazodó felügyelet. A hallgató feladata a saját válasz, az indoklás, a forrásellenőrzés, a javítás és a reflexió. Az MI-szolgáltatás szerepe előre meghatározott: nem „általános mindentudó”, hanem a feladathoz konfigurált asszisztens.

¹³ Miao F, Holmes W (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO.

Human-in-the-loop

Felelősségi modell



4. ábra: Az emberi felelősséget erősítő MI-eszközhasználati modell.

Az emberi kontroll erőssége a kockázattal együtt kell növekedjen. Alacsony kockázatú nyelvi átfogalmazásnál elegendő lehet az utólagos ellenőrzés; klinikai szimulációban aktív oktatói felügyelet és strukturált visszajelzés szükséges; valós betegellátási döntésnél pedig az oktatási MI-perszóna nem válhat önálló klinikai döntéshozóvá.

A human-in-the-loop elv ugyanakkor nem azt jelenti, hogy az oktátónak minden egyes gépi mondatot valós időben ellenőriznie kell. A lényeg a felelősségi pontok megtervezése. Alacsony kockázatú feladatnál elegendő lehet a hallgatói önellenőrzés és egy jóváhagyott forrás. Közepes kockázatnál szükség lehet oktatói mintavételes ellenőrzésre vagy strukturált megbeszélésre. Magas kockázatú, klinikai jellegű szimulációban a kritikus döntési pontokat az oktató előre definiálja és utólag részletesen feldolgozza.

Példa a felelősségi láncra, hogy egy gyógyszerelési helyzet szimulációjában az MI-eszköz szerepe a beteg kérdéseinek és reakcióinak megjelenítése. A hallgató saját maga választja ki a gyógyszerrel kapcsolatos kulcsinformációkat, ellenőrzi az interakciókat a kijelölt forrásban, majd elmondja a virtuális betegnek a döntést. Az oktató a végén értékeli az elmondottak szakmai helyességét és magát a kommunikációt. Az MI-eszköz tehát részt vesz a helyzet létrehozásában, de nem dönt a kezelésről és nem minősíti véglegesen a hallgató teljesítményét.

Összegző módszertani ajánlás

Az MI-eszközök oktatási alkalmazását minden esetben a fejlesztendő hallgatói kompetenciából és a tanulási folyamatból kell megtervezni, nem az adott technológia elérhető funkcióiból. Az oktató először határozza meg, mely tudást, képességet vagy döntési műveletet kell a hallgatónak önállóan elsajátítania, majd azt vizsgálja meg, hogy az MI-eszköz ezt a folyamatot gyakorolhatóbbá, láthatóbbá vagy magasabb szintűvé teszi-e. Ha az eszköz a tanulási cél lényegét végzi el a hallgató helyett, az alkalmazás pedagógiai szempontból nem megfelelő, még akkor sem, ha gyors vagy technikailag meggyőző eredményt ad.

A feladatok tervezésekor ezért egyértelműen el kell választani az MI-eszköz, a hallgató és az oktató felelősségét. Az MI-eszköz javasolhat, kérdezhet, alternatívákat mutathat és visszajelzést adhat; a hallgatónak azonban meg kell őriznie a saját gondolatmenetét, ellenőriznie kell a forrásokat, indokolnia kell a döntéseit és fel kell ismernie a bizonytalanságot. Az oktató feladata a tudásforrások, a segítség mértéke, az ellenőrzési pontok és az értékelés megtervezése. A human-in-the-loop megközelítés akkor valósul meg, ha a technológia részt vesz a tanulásban, de a szakmai érvényesség és a döntési felelősség emberi kézben marad.

2. Az MI-eszközökkel támogatott tanulás bizonyítékbázisa

Az MI-eszközök oktatási alkalmazásáról gyorsan növekvő szakirodalom áll rendelkezésre, ugyanakkor az eredmények értelmezésénél fontos a tanulmányok részleteinek megismerése. A vizsgálatokba eltérő technológiákat és eszközöket vontak be, eltérő hallgatói csoportokat vizsgáltak, és eltérő tanulási eredményt mértek. Egy rövid, MI-eszközzel támogatott kvíz, egy többhetes tutorprogram és egy klinikai érvelési szimuláció nem tekinthető azonos beavatkozásnak. Az eredményeket ezért nem szabad úgy olvasni, hogy „az MI javítja” vagy „az MI rontja” a tanulást. A helyes kérdés az, hogy milyen tanulási tevékenységben, milyen felügyelettel, milyen feladatstruktúrával és milyen értékelési módszer mellett figyelhető meg kedvező vagy kedvezőtlen hatás?

A fejezet a kritikus és kreatív gondolkodás, a metakogníció (a saját gondolkodási folyamataink megismerése, nyomon követése és irányítása, vagy egyszerűen a „gondolkodás a gondolkodásról”), az önszabályozott tanulás és a kognitív kiszervezés szempontjából értelmezi a bizonyítékokat. Az oktatói gyakorlat szempontjából a legfontosabb tanulság egyszerű: az MI-eszköz semmiképpen nem semleges kiegészítő. A feladat szerkezete határozza meg, hogy a gép gondolkodást aktivál vagy gondolkodást vesz át. Ugyanaz az eszköz lehet kiváló tutor egy jól megtervezett gyakorlatban, és lehet a felszínes teljesítés gyors eszköze egy rosszul tervezett beadandóban.

2.1 A felsőoktatási MI-eszközhasználatra vonatkozó szisztematikus kutatási eredmények

Li, Cui és Hagedorn szisztematikus áttekintése 67, 2022 és 2025 között megjelent empirikus felsőoktatási vizsgálatot elemzett PRISMA-módszertannal. A tanulmányok 23 esetben kizárólag a kritikus gondolkodást, 11 esetben a kreatív gondolkodást, 33 esetben mindkettőt vizsgálták. A legfontosabb eredmény nem egy általános pozitív vagy negatív hatás megítélése, hanem a pedagógiai feltételektől való függés, ami szerint a strukturált, kérdésekkel irányított, reflektív és többforrású feladatok kedvezőbb kognitív mintákkal jártak, míg a passzív választóvétel a kognitív kiszervezés – lustulás – kockázatát növelte.¹⁴

Az egészségügyi szakmák oktatásában Tay és munkatársai 21 kontrollált vizsgálatot szintetizáltak. Ezek szerint a teljesítményalapú klinikai érvelési mutatók és a tudástesztek egy részében kis-közepes javulást találtak, ugyanakkor az evidencia bizonyossága alacsony vagy nagyon alacsony volt, és a beavatkozások jelentős heterogenitást mutattak.¹⁵ Ez azt jelenti, hogy az MI-eszközök oktatási használata ígéretes, de nem tekinthető önmagában bizonyított, egységes hatású beavatkozásnak.

Más orvoscépzési áttekintések és hallgatói vizsgálatok is rendszeresen kiemelik a gyors magyarázat, a gyakorlás, a személyre szabott támogatás és a szimuláció lehetőségeit, miközben visszatérő problémaként jelenik meg a pontatlanság, a túlzott bizalom, a források hiánya és a szakmai ellenőrzés szükségessége.^{16,17} A módszertan ezért a „használjuk-e az MI-t?” kérdés helyett azt vizsgálja: milyen feladatterv mellett, milyen mértékű támogatással és milyen ellenőrzéssel várható valódi tanulási nyereség MI-eszközök használata esetén?

A szisztematikus áttekintések legfontosabb üzenete az oktatói tervezés szempontjából a feltételek pontos megtervezésének jelentősége. A kedvező eredmények jellemzően olyan helyzetekben jelennek meg, ahol a hallgató kérdez, összevet, reflektál és több körben javít. Az egyszeri, instrukció nélküli használat kevésbé megbízható. Ebből következik, hogy egy tantárgyban nem elegendő azt mondani: „az MI használható”. A különböző típusú eszközök használati módját is meg kell tervezni. Meg kell nevezni a feladat fázisait, a hallgató saját munkáját, az ellenőrzési pontokat és az értékelés tárgyát.

Oktatói alkalmazásban, amikor új MI-eszközzel támogatott tevékenységet vezetünk be, célszerű kis léptékben kipróbálni. Először egyetlen tanulási eredményt válasszunk, például a forráskritikát vagy a differenciáldiagnosztikai érvelést. Határozzuk meg, milyen hallgatói teljesítmény jelezne javulást, majd hasonlítsuk össze az MI-eszközzel támogatott és az önálló szakasz eredményét. Így a helyi tapasztalat is bizonyítékot ad arra, hogy az adott feladat valóban működik-e.

14 Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

15 Tay YN, Neo NWS, Siah CJR (2026). Nurse Education Today, 167, 107322. doi:10.1016/j.nedt.2026.107322.

16 Feigerlova E, Hani H, Hothersall-Davies E (2025). BMC Medical Education, 25, 129. doi:10.1186/s12909-025-06719-5.

17 Aster A, et al. (2025). Medical Science Educator, 35, 555–567. doi:10.1007/s40670-024-02206-6.

2.2 Kritikus gondolkodás és MI-eszkővel támogatott ellenőrzés

A kritikus gondolkodás nem az MI-eszköz válasza hibáinak alkalmi keresése, hanem bizonyítékok és állítások rendszeres vizsgálata. Egy jó MI-eszkővel támogatott feladat megköveteli a hallgatótól, hogy azonosítsa a fő állításokat, megkeresse azok forrását, megkülönböztesse aényt a következtetéstől, feltárja a bizonytalanságot és alternatív magyarázatokat mérlegeljen. A Li-féle áttekintésben a hibadetektálást és triangulációt (többféle szempontból – módszerrel, elmélet szerint – megvalósított vizsgálat) kifejezetten támogatták azok a tanulási helyzetek, amelyekben a hallgatók előzetesen kaptak ellenőrzési szempontokat.¹⁸

Kritikai ellenőrzés tanítható rutinja



5. ábra: A kritikus gondolkodás kialakításának eszközrendszere.

Az oktató ezért „kritikai súrlódást” építsen a feladatba. Például ne azt kérje, hogy „Kérdezze meg az MI-től, mi az elsővonalbeli kezelés”, hanem azt, hogy „Készíttessen két eltérő kezelési javaslatot – akár két különböző MI-eszkővel, majd ellenőrizze mindkettőt az előírt irányelv aktuális verziójában; jelölje az eltéréseket, és indokolja, mely állítás használható.” Ilyenkor az MI-eszköz kimenete vizsgálati tárggyá válik.

A kritikus ellenőrzésnek tartalmaznia kell a dátumot is. Egy állítás lehet belsőleg koherens, mégis elavult. Klinikai vagy szakpolitikai témában a „mikor volt érvényes?” kérdés ugyanolyan fontos, mint a „mi a forrás?”.

A kritikai ellenőrzés tanítható rutin. Első lépés az állítás azonosítása: pontosan mit mond a gép? Második a forrásigény meghatározása: milyen típusú bizonyíték a megfelelő? Harmadik a forrás megnyitása és a releváns rész megkeresése. Negyedik az összevetés: ugyanazt állítja-e az eredeti forrás, mint az MI-eszköz? Ötödik a kontextusvizsgálat: érvényes-e a megállapítás a feladat betegére, populációjára vagy időpontjára? Végül a hallgató rögzíti, elfogadja, módosítja vagy éppen elutasítja a gépi állítást.

¹⁸ Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.



Részletes példa.

Az MI-eszköz azt írja, hogy egy adott gyógyszer „első választás” egy állapotban. A hallgató először megkeresi az aktuális irányelvet, majd ellenőrzi, hogy az ajánlás szerint valóban első vonalbeli-e, milyen evidenciaszinttel, milyen ellenjavallatok mellett, és mikor frissítették az irányelvet. Ha az MI-eszköz egy régebbi ajánlást ismétel, a hallgató nem egyszerűen „hibát talál”, hanem megérti, hogyan válhat egy korábban helyes állítás ma elavulttá. Ez a tudás a későbbi szakmai naprakész ismeret alapja.

2.3 Kreatív gondolkodás és MI-eszközzel támogatott ötletgenerálás

A generatív MI-eszközök természetes erőssége a gyors variációk előállítása. Ez támogatja az ötletgazdagságot, az alternatívák létrehozását és a nézőpontváltást, de az emberi kreativitás nem azonos a nagyszámú vagy egyedi gépi javaslattal.

A kreatív teljesítményhez a hallgatónak választania, kombinálnia, újrafogalmaznia és értéket teremtenie kell. Erre az MI-eszközök nem alkalmasak! Amit tudnak, az különböző már létező mintázatok vegyítése, akár eddig nem létező módon. DE! Teljesen új mintázatot a gép nem tud létrehozni, arra ma még csak az ember képes.

A divergens gondolkodás (a kreativitáshoz kapcsolódó fogalom, mely "szabálytalan", nem szokványos, eredeti gondolkodásmódot jelöl) klasszikus megközelítései az ötletek folyékonyágát és rugalmasságát is hangsúlyozzák.¹⁹

Kreatív gondolkodás

Ötlépéses munkafolyamat



6. ábra: A kreatív gondolkodás ötlépéses munkafolyamata.

¹⁹ Runco MA, Acar S (2012). Creativity Research Journal, 24(1), 66–75. doi:10.1080/10400419.2012.652929.

Jól használható folyamat a „generálás – csoportosítás – kritika – kombináció – validálás”. Az MI-eszköz az első fázisban ötleteket adhat, a második fázisban a hallgató tematikusan rendezi őket; a harmadikban szakmai és megvalósíthatósági szempontból kritizál; a negyedikben saját megoldássá kombinál; végül forrásokkal és felhasználói szempontokkal validál. Így a kreativitás nem válik véletlenszerű ötletgyártássá.

Egészségfejlesztési feladatban például az MI-eszköz javasolhat tíz beavatkozási ötletet egy célcsoport számára. A hallgató feladata ezekből három eltérő elméleti mechanizmust azonosítani, egy új kombinációt kialakítani, majd megmagyarázni, milyen bizonyíték és milyen etikai megfontolás támasztja alá a választását.

A kreatív feladatban célszerű elválasztani az ötletmennyiséget és az ötletminőséget. Az MI-eszköz könnyen növeli az elsőt. A hallgató feladata a második. Az oktató ezért adjon értékelési szempontokat már az ötletgenerálás előtt, például szakmai megalapozottság, újszerűség, célcsoporthoz illeszkedés, etikai elfogadhatóság, megvalósíthatóság és várható hatás. A hallgató ezek szerint rangsorolja a gépi ötleteket, majd legalább egy saját, kombinált megoldást hoz létre.



Gyakorlati példa.

Egészségfejlesztési kurzuson a cél a fiatal felnőttek alvásminőségének javítása. Az MI-eszköz javasolhat emlékeztető alkalmazást, közösségi versenyt, rövid oktatóvideókat és egyéni naplózást. A hallgató nem áll meg itt. Megvizsgálja, melyik ötlet milyen viselkedési mechanizmusra épít, mi lehet a nem kívánt hatása, hogyan kerülhető el a túlzott digitális terhelés, és hogyan mérhető az eredmény. Végül egy olyan kombinált beavatkozást tervez, amelyben a technológia csak egy elem és nem maga a megoldás.

2.4 Metakogníció, önszabályozott tanulás és reflexió

Az önszabályozott tanulás tervezést, végrehajtás közbeni monitorozást és utólagos önértékelést foglal magában.²⁰ Az MI-eszköz mindhárom fázisban segíthet, de csak akkor, ha nem veszi át a célkijelölést és a teljesítmény megítélését. A hallgató például készíthet saját tanulási tervet, majd kérhet az MI-eszköztől visszajelzést; tanulás közben használhat formatív kérdezést (olyan fejlesztő pedagógiai és kommunikációs módszer, amelynek célja a tanulás vagy gondolkodás menet közbeni alakítása); a végén pedig összevetheti saját magyarázatát az MI-eszköz kritikai észrevételeivel.

Kiemelten hasznos az „előbb én, utána a gép” elv. Először a hallgató rögzíti saját választát, hipotézisét vagy megoldási tervét. Csak ezután lát MI-eszköz által generált alternatívát. Végül összehasonlítja a kettőt, és dokumentálja, mit módosított. Ez megakadályozza, hogy az elsőként látott MI-eszközös válasz horgonyként határozza meg az egész gondolkodást.

A reflexió ne általános benyomás legyen. Célszerű konkrét kérdéseket adni: „Mely állításomat változtattam meg? Milyen bizonyíték miatt? Mely MI-eszközös javaslatot utasítottam el? Mi az, amit legközelebb MI-eszköz nélkül is meg tudok oldani?” A válaszokból az oktató a tanulási folyamat minőségére is következtethet.

Az MI-eszköz akkor támogatja az önszabályozást, ha láthatóvá teszi a tanuló saját döntéseit. A folyamat három pontján érdemes megállni. A feladat előtt a hallgató rögzítse, mit tud és mit nem tud. Munka közben jelölje, mely állításokban bizonytalan, és mikor kért segítséget. A végén hasonlítsa össze a kezdeti és a végső megértését. Ez a rövid ciklus megakadályozza, hogy az MI-eszköz folyamatos külső mankóvá váljon, miközben erősíti az önmonitorozást.



Gyakorlati példa.

Vizsgafelkészüléskor a hallgató először MI-eszköz nélkül válaszol öt kérdésre. Ezután az MI-eszközt csak a hibás vagy bizonytalan válaszoknál használja, és minden esetben leírja, miért tévedett; ismerethiány, fogalmi keverés, figyelmetlenség vagy rossz következtetés miatt. Egy hét múlva ugyanabból a témából új kérdéssort old meg MI-eszköz nélkül. A cél nem a napi kérdésszám növelése, hanem annak felismerése, hogy milyen hibamintázat csökken és melyik marad fenn.

²⁰ Zimmerman BJ (2002). Theory Into Practice, 41(2), 64–70. doi:10.1207/S15430421TIP4102_2.

2.5 A gondolkodási munka kiszervezése és a strukturálatlan MI-eszközhasználat kockázatai

A kognitív kiszervezés önmagában nem új jelenség: jegyzet, számológép, keresőmotor és döntéstámogató rendszer is külső kognitív erőforrás. A distributed cognition megközelítése szerint a gondolkodás részben eszközök és reprezentációk között oszlik meg.²¹ Oktatási szempontból azonban az a döntő, hogy a külső eszköz mely műveletet veszi át. Ha egy már stabil készséget tehermentesít, az felszabadíthat kapacitást magasabb szintű feladatra; ha éppen a kialakítandó készséget váltja ki, a tanulás sérül.

A strukturálatlan MI-eszközhasználat jellegzetes kockázatai az első válasz kritikátlan elfogadása, a forrásnak látszó, de nem ellenőrzött hivatkozások átvétele, a saját bizonytalanság felismerésének csökkenése, a nyelvileg kifinomult kimenet összetévesztése a szakmai helyességgel, valamint az önálló felidézés és problémamegoldás gyakorlásának elmaradása. Li és munkatársai áttekintésében ezek a kockázatok különösen a pedagógiai keret nélküli helyzetekben jelentek meg.²²

Megelőzésként az oktató előre határozza meg azokat a „nem kiszervezhető” műveleteket, amelyeket a hallgatónak saját magának kell elvégeznie. Ilyen lehet a kulcsanatómiai struktúra felismerése, a dózisszámítás, egy klinikai hipotézis első megfogalmazása, a forráskritika vagy a megbízhatósági kockázat megnevezése. Ezek után az MI-eszköz már bevonható kontrollként vagy továbbfejlesztő partnerként.

Kognitív kiszervezés akkor történik, amikor a hallgató tartósan átad egy olyan mentális műveletet az eszköznek, amelyet később saját kompetenciaként kellene használnia. Ez nem minden esetben probléma. Egy szakember jogosan használ számológépet vagy keresőt. A kérdés az, hogy az alapvető szakmai séma kialakult-e már. Ha egy kezdő hallgató minden esetben az MI-eszköztől kéri a probléma-reprezentációt, nem tanulja meg észrevenni, mely adatok relevánsak. Ha mindig kész differenciáldiagnózist kér, gyengülni fog a saját hipotézisgenerálása.

21 Hutchins E (1995). Cognition in the Wild. MIT Press.

22 Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

Három védelmi megoldás a túlzott kiszervezés ellen



7. ábra: A túlzott gondolkodási kiszervezés megelőzésének megoldásai.

Az oktató három védelmi megoldást alkalmazhat. Először legyen kötelező MI-eszköz nélküli első próbálkozás. Másodszor az MI-eszköz csak lépcsőzetes segítséget adjon, például kérdés, támpont, részmagyarázat, és csak végezetül a teljes megoldás. Harmadszor időről időre mérjük ugyanazt a kompetenciát külső támogatás nélkül. Így gyorsan kiderül, hogy az eszköz átmeneti tanulási támasz vagy tartós helyettesítő lett-e.

2.6 A pedagógiai keretezés, szintezett értékelési szempontrendszer és az MI-műveltség jelentősége

A pedagógiai keretezés azt jelenti, hogy az MI-használat nem rejtett melléktevékenység, hanem a feladatleírás része. A hallgató tudja, mit használhat, mire, milyen forrásokkal, milyen dokumentációval és milyen értékelési kritériumok szerint. A strukturált promptok, reflektív kérdések, szintezett értékelési szempontrendszer és MI-műveltségi felkészítés a 2026-os szisztematikus áttekintés kulcsajánlásai között szerepelnek.²³

Az MI-műveltség nem korlátozható a „jó prompt írására”. Magában foglalja annak megértését, hogy a rendszer valószínűségi kimenetet ad, azaz képes magabiztos tévedésre, a forráselérés eszközfüggő, a bevitt adatok kezelése szolgáltatásonként eltér, valamint azt, hogy a felhasználónak fel kell ismernie, mikor szükséges más információforrás vagy emberi szakértő. Az MI-műveltség fogalmi keretei egyaránt hangsúlyozzák a technikai megértést, a kritikai értékelést és az etikus használatot.^{24,25}

²³ Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

²⁴ Long D, Magerko B (2020). CHI 2020. doi:10.1145/3313831.3376727.

²⁵ Ng DTK, Leung JKL, Chu SKW, Qiao MS (2021). Proceedings of ASIS&T, 58(1), 463–472. doi:10.1002/pr2.487.

A szintezett értékelési szempontrendszer a kívánt gondolkodást láthatóvá teszi. Ha az értékelés csak a végterméket pontozza, a hallgató racionálisan a leggyorsabb útvonalat választja. Ha pontot ér a forrásellenőrzés, az érvelés, az MI-eszköz válaszában javítása és a reflexió, akkor a folyamat is értéké válik.

A jó keretezés megszünteti a hallgatói bizonytalanságot. A feladatléírás mondja meg világosan, használható-e MI-eszköz; mely fázisokban, milyen forrásokkal, milyen adat nem vihető be, milyen dokumentáció szükséges és mit pontoz az oktató. A szintezett értékelési szempontrendszer ezt a szabályt mérhetővé teszi. Ha például a forrásellenőrzés 20 százalékot ér, a hallgató érti, hogy a hivatkozások ellenőrzése nem mellékes formai elem, hanem a teljesítmény része.

Példa egy egyszerű szintezett értékelési szempontrendszerre: 0 pont, ha a hallgató ellenőrzés nélkül átveszi a gépi állítást; 1 pont, ha forrást megnevez, de nem vizsgálja a relevanciát; 2 pont, ha az eredeti forrást megnyitja és összeveti az állítással; 3 pont, ha a dátumot, a populációt és a bizonytalanságot is értékeli, majd indokolt döntést hoz. Ilyen szintezett értékelési szempontrendszer mellett az MI-műveltség megfigyelhető szakmai viselkedés lesz.

Összegző módszertani ajánlás

Az MI-eszköz oktatási hatását minden esetben a pedagógiai keretezés határozza meg. A bizonyítékok alapján a strukturált, kérdésekkel irányított, reflektív és többforrású használat támogatja a kritikus gondolkodást, az érvelést, az ötletgenerálást és a metakogníciót (gondolkodás a gondolkodásról), míg a kész válaszok kritikátlan átvétele a gondolkodási munka kiszervezéséhez és felszínes tanuláshoz vezet. Ezért az MI-eszköz használatának módját ugyanúgy meg kell tervezni, mint bármely más tanulási tevékenységet.

Gyakorlati alapelvként célszerű az „előbb én, utána az MI-eszköz, végül ellenőrzés” sorrendet alkalmazni. A hallgató először rögzítse saját válaszát vagy hipotézisét, ezután használja az MI-eszközt alternatívák, ellenérvek vagy visszajelzés előállítására, majd az eredményt kijelölt szakmai források alapján ellenőrizze és indokolja a módosításait. Az értékelésben ne csak a végtermék kapjon súlyt, hanem a forrásellenőrzés, az érvelés, a téves vagy nem megfelelő MI-javaslatok felismerése és a reflexió is. Az oktató így a technológia használatát megfigyelhető szakmai viselkedéssé és értékelhető tanulási folyamattá alakítja.

3. A Semmelweis Egyetem oktatási alapelvei az MI-eszközök használatához

Az alapelvek célja, hogy az oktató minden tantárgyban ugyanazokat a típusú döntési kérdéseket tudja feltenni, miközben a konkrét megoldást a saját szakterületéhez igazítja. Nincs egyetlen, minden helyzetben jó MI-eszköz használati forma. Más támogatás szükséges egy elsőéves anatómiai gyakorlaton, más egy kutatómódszertani szemináriumon és ismét más egy klinikai szimulációban. Ami közös, az a kompetencia elsődlegessége, az emberi felelősség fenntartása, a források ellenőrzése és az adatbiztonság.

Az alapelveket célszerű tantárgyi döntésekké alakítani. Az oktató minden MI-eszközzel támogatott feladat előtt rögzítse, hogy milyen tanulási eredményt akar fejleszteni, mely részt kell a hallgatónak önállóan elvégeznie, mely források tekinthetők elfogadhatónak, mit tehet az MI, mit nem tehet, milyen nyomot kell hagynia feladatmegoldás során a hallgató saját gondolkodásának és hogyan lesz megállapítható, hogy a teljesítmény valóban a hallgató kompetenciáját tükrözi. Ha ezek a kérdések megválaszolásra kerülnek, az eszközválasztás már jóval egyszerűbbé válik.

3.1 Kompetenciaalapú oktatás

Az MI-eszközzel támogatott tevékenység tanulási eredménye mérhető vagy megfigyelhető legyen. A „hallgató használjon MI-eszközt” nem tanulási eredmény. A „hallgató két bizonyítékforrás alapján rangsoroljon három differenciáldiagnosztikai hipotézist, azonosítsa az MI-eszköz válaszában két bizonytalanságát, és indokolja a végső sorrendet” már az.

A kompetenciaalapú tervezésben minden MI-eszközös funkcióhoz meg kell nevezni, milyen hallgatói teljesítményt kíván kiváltani. Magyarázó funkció esetén lehet a fogalmi megértés, tutor funkciónál a felidézés és hibajavítás, szimulátornál a kommunikáció vagy döntéshozatal, kritikai partnernél az érvelés és bizonyítéktérkékelés. Az MI-eszköz csak akkor indokolt, ha hozzáadott pedagógiai értéke van a cél eléréséhez.

Kompetenciaalapú tervezésnél az MI-eszköz szerepét a tanulási eredményből vezetjük le. Ha a cél például az, hogy a hallgató felismerje egy szövettani preparátum jellegzetességeit, akkor a feladatnak megfigyelést, összehasonlítást és indoklást kell kérnie. Ha a cél betegkommunikáció, a hallgatónak ténylegesen meg kell fogalmaznia és adaptálnia kell a kommunikációt. Az MI-eszköz nem válthatja ki a célkompetencia gyakorlását pusztán azért, mert képes szép megoldást generálni.

Oktatói ellenőrző kérdésre példa, hogy a feladat befejezése után milyen konkrét hallgatói viselkedésből látom, hogy a tanulási eredmény teljesült? Ha csak a végtermék áll rendelkezésre, de nem látszik a hallgató döntése, indoklása vagy önálló teljesítménye, az értékelés gyenge. Érdemes ezért rövid szóbeli védést, döntési naplót, annotált forráslistát vagy MI-eszköz nélküli ellenőrző feladatot beépíteni.

3.2 Tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség

A Magyar Képesítési Keretrendszer a tanulási eredményeket a tudás, képesség, attitűd, valamint autonómia és felelősség dimenzióiban írja le.²⁶ Az MI-eszközök integrációjának tervezésekor érdemes mind a négy területre egyformán odafigyelni, mert például egy generatív MI-szolgáltatás könnyen túlhangsúlyozza a szöveges tudáskimenetet, miközben a szakmai attitűd és felelősség kevésbé válik láthatóvá.

Dimenzió	MI-támogatott fejlesztés példája	Értékelhető hallgatói teljesítmény
Tudás	fogalommagyarázatok összevetése forrásokkal	pontos fogalmi magyarázat, hivatkozott korrekció
Képesség	esetadatok strukturált elemzése	következtetési lépések és alternatívák indoklása
Attitűd	bizonytalanság és betegszempont tudatosítása	korlátok, értékek és kommunikációs szempontok felismerése

²⁶ 1229/2012. (VII. 6.) Korm. határozat a Magyar Képesítési Keretrendszer bevezetéséhez kapcsolódó feladatokról.

Dimenzió	MI-támogatott fejlesztés példája	Értékelhető hallgatói teljesítmény
Autonómia és felelősség	MI-javaslat elfogadása vagy elutasítása	önálló döntés, dokumentált indoklás és felelősségvállalás

Az oktató különösen az autonómia és felelősség dimenzióját ne engedje „eltűnni”. A hallgatónak minden érdemi döntésnél meg kell tudnia mondani, hogy „ezt fogadom el”, „ezt utasítom el”, „ezt még nem tudom eldönteni”, és mindhárom állítást indokolnia kell.

Az MI-eszközzel támogatott feladatot mind a négy dimenzióban meg lehet vizsgálni. Tudás: érti-e a hallgató a szakmai fogalmat? Képesség: tudja-e alkalmazni? Attitűd: kritikusan és betegközpontúan közelít-e? Autonómia és Felelősség: képes-e önállóan döntési pontokat kezelni, vállalja-e, hogy a végső megoldásért ő felel, és képes-e megindokolni, mit fogadott el az MI-eszköztől? Ez a feldolgozás megakadályozza, hogy az MI-eszköz használata pusztán technikai készséggé szűküljön.



Gyakorlati példa.

Egy gyógyszerelési feladatban a tudás a hatásmechanizmus és az ellenjavallat ismerete. A képesség a betegadatok alapján végzett alkalmazás. Az attitűd a kockázatok és a beteg preferenciáinak figyelembevétele. Az autonómia abban látszik, hogy a hallgató saját döntési sorrendet alakít ki, a felelősség pedig abban, hogy az MI-eszköz javaslatát nem tekinti felmentésnek, hanem forrással ellenőrzi és saját szakmai döntéseként vállalja vagy elutasítja.

3.3 Kontextus-specifikus orvos- és egészségtudományi oktatás

Ugyanaz az MI-eszközfunkció eltérő pedagógiai értéket és kockázatot hordoz különböző tantárgyakban. Egy anatómiai kurzuson a térbeli relációk és nevezéktan, farmakológiában a hatásmechanizmus, interakció és dóziszbiztonság, radiológiában a megfigyelési sorrend és a képi mintázat, kommunikációs gyakorlaton a kapcsolat, empátia és érthetőség a meghatározó. A jó MI-eszközhasználat ezért nem egységes promptkészlet, hanem szakterületi tanulástervezés.

A kontextushoz tartozik a hallgató előzetes tudása is. Kezdőnél több strukturáló kérdés és szűkebb tudáshatár, haladónál nagyobb bizonytalanság, több alternatíva és kevesebb segítség indokolt. A MI-eszközös tanulástámogatás ugyanarra az esetre másképp reagáljon elsőéves hallgatóval, végzős klinikai gyakorlaton és posztgraduális továbbképzésben.

A kontextus határozza meg, milyen hiba elfogadható a tanulásban és milyen nem. Egy elsőéves fogalommagyarázó gyakorlatban a tévedés tanulási lehetőség. Egy klinikai szimulációban a tévedést szintén lehet biztonságosan feldolgozni, de a veszélyes döntési pontokat az oktatónak kontrollálnia kell. Valós betegadat vagy valós betegellátási döntés esetén az adatvédelmi és szakmai korlátok lényegesen szigorúbbak. A feladat kockázati szintje tehát a felügyelet szintjét is meghatározza.

Ugyanaz a kérdés más tantárgyban mást jelenthet. A „magyarázd el a vérnyomás szabályozását” élettanban mechanizmusértést kér. Ápolásban a beteg megfigyelésének és oktatásának része lehet. Farmakológiában a gyógyszercsoportok hatását kell összekötni a fiziológiával. Az MI-perszónát ezért nem elég „egyetemi tutorként” beállítani; a tantárgyi cél és a hallgatói szint is része legyen a szerepnek.

Kontextus-specifikus tervezés

Mire kell figyelni?



8. ábra: A gyakorlati helyzethez illeszkedő tananyagtervezés szempontjai.

3.4 Ember–gép együttműködés

Az ember–gép együttműködés célja nem a feladat mechanikus felosztása, hanem olyan iteratív ciklus kialakítása, amelyben az emberi szakértelem és az MI-eszköz generatív kapacitása kölcsönösen ellenőrzi és továbbfejleszti egymást. Jól tervezett ciklus lehet például a „hallgatói első válasz → MI által adott kritika vagy alternatíva → forrásellenőrzés → hallgatói módosítás → oktatói vagy kortársi visszajelzés → reflexió” folyamat.

Az MI-eszközt ezért célszerű „második nézőpontként”, nem „első és utolsó válaszként” alkalmazni. A hallgatói első gondolat rögzítése megőrzi az önálló felidézést és megfigyelést; a későbbi MI-eszközzel történő interakció pedig gazdagíthatja az alternatívák terét. Ez különösen fontos diagnosztikai és képi feladatokban, ahol a korai gépi címke erős horgonyhatást okozhat.

Az együttműködés jó modellje a feladatmegosztás. Az MI-eszköz erős lehet gyors változatok, strukturálás, nyelvi átfogalmazás vagy szerepjáték terén. A hallgató feladata a cél értelmezése, a források kiválasztása, a bizonytalanság megítélése, a kontextus és az etikai következmények mérlegelése. Az oktató pedig meghatározza a keretet és értékeli a kompetenciát. E három szerepet érdemes már a feladat elején kimondani.

**Gyakorlati példa.**

Egy betegoktató tájékoztató készítésénél az MI-eszköz javasol három különböző nyelvi változatot. A hallgató ellenőrzi a szakmai pontosságot, kiválasztja a beteg egészségműveltségéhez illő megfogalmazást, eltávolítja a túlzott vagy félrevezető állításokat, és megindokolja a végső választást. Az oktató nem azt pontozza, milyen gördülékeny volt az első gépi szöveg, hanem azt, hogyan alakította át a hallgató biztonságos és érthető kommunikációvá.

3.5 Etikus, felelős és adatvédelmi szempontból biztonságos MI-eszközhazsnálat

A biztonságos használat első kérdése: milyen adatot adunk át a szolgáltatásnak? Egészségügyi adatot, közvetlen vagy közvetett módon azonosítható betegadatot, hallgatói teljesítményadatot és más érzékeny személyes adatot csak megfelelő joggalappal, jóváhagyott rendszerben és a szükséges adatvédelmi garanciákkal lehet kezelni. A GDPR az egészségügyi adatot különleges kategóriába sorolja.²⁷

Oktatási célra a „minimálisan szükséges adat” elvét kell követni. Ha ugyanaz a tanulási cél szintetikus esettel elérhető, nincs indok valódi betegadat használatára. Ha valódi eset didaktikailag nélkülözhetetlen, az anonimizálás vagy más megfelelő adatkezelési megoldás nem pusztán névtörlést jelent, mivel ritka diagnózis, időpont, helyszín, képi azonosító vagy szabad szöveg is lehet visszaazonosítható.²⁸

A felelős használat további elemei a szerzői jogok tisztelete, az MI-eszköz használatának átlátható jelzése, az elfogultság felismerése, a hozzáférési egyenlőtlenségek kezelése és a hallgatói méltányosság. Az oktató ne írjon elő díjköteles eszközt úgy, hogy nem biztosít azonos pedagógiai értékű alternatívát.

A felelős használat három kérdéssel kezdődik. Mit viszünk be a rendszerbe? Mit fogadunk el a rendszerből? Ki vállalja a döntés következményét? Az első kérdés adatvédelmi és információbiztonsági. A második szakmai és tudományos. A harmadik etikai és felelősségi. Ha bármelyikre bizonytalan a válasz, a feladatot módosítani kell, mielőtt a hallgatók használni kezdi az eszközt.

**Gyakorlati példa.**

Egy oktató valódi zárójelentést szeretne kommunikációs gyakorlatra használni. Ezt nem tölti fel változtatás nélkül. Először megvizsgálja, valóban szükség van-e valós esetre. Ha nem, szintetikus vagy kompozit mutatókat tartalmazó esetet készít. Ha a tanulási célhoz szükségesek bizonyos klinikai részletek, csak azokat tartja meg, amelyek nem teszik visszaazonosíthatóvá a személyt. A hallgatók így a kommunikációt gyakorolják anélkül, hogy a tanulási célhoz nem szükséges adatvédelmi kockázatot hoznának létre.

3.6 Forrásellenőrzés, dátumellenőrzés és szakmai validálás

Az MI-eszköz kimenete önmagában nem szakirodalmi forrás. A hallgatótól és az oktatótól is az az elvárás, hogy az állítás mögött elsődleges vagy megfelelően magas szintű másodlagos forrást keressen. Tudományos kérdésben a forrás bibliográfiai adatait tényleges adatbázisban vagy kiadói oldalon kell ellenőrizni; klinikai ajánlásnál a hivatalos irányelv aktuális verzióját; jogi vagy intézményi szabálynál az elsődleges szabályozási forrást.

A validálás minimális kérdései: Ki állítja? Milyen típusú forrás? Mikor jelent meg vagy frissült? Milyen populációra és kontextusra vonatkozik? Milyen bizonyossági szinttel? Van-e későbbi vagy helyi szabály, amely módosítja? A válaszban mi származik közvetlenül a forrásból, és mi az MI-eszköz következtetése?

A forrásellenőrzés nem egyszerű hivatkozásgyűjtés. A hallgatónak azt kell megállapítania, hogy a forrás valóban alátámasztja-e az állítást. Ehhez meg kell nyitni az eredeti dokumentumot, meg kell keresni a releváns részt, és értelmezni kell a kontextust. A dátumellenőrzés különösen fontos olyan területen, ahol ajánlások, gyógyszer-információk vagy szabályok változhatnak. A szakmai validálás pedig azt jelenti, hogy magas kockázatú vagy bizonytalan esetben emberi szakértői kontroll is szükséges.

²⁷ Regulation (EU) 2016/679 (GDPR), különösen 9. cikk.

²⁸ 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről.

Hasznos oktatási rutin a „forráskártya”. Egy állítás mellé a hallgató rögzíti a forrás típusát, kibocsátóját, dátumát, verzióját, releváns oldalát vagy szakaszát, a célpopulációt és egy mondatban azt, hogy a forrás pontosan mit támaszt alá. Ez lassítja a mechanikus másolást, de gyorsítja a valódi szakmai ellenőrzést. Néhány hét után a hallgató számára természetessé válik, hogy az MI-eszköz magabiztos válaszát ne tekintse automatikusan bizonyítéknak.

Összegző módszertani ajánlás

Minden tantárgyban pontosan meg kell határozni azt a tudást és képességekészletet, amelyet a hallgatónak az adott képzési szinten külső segítség nélkül is elő kell tudnia hívnia és alkalmaznia. Ezt a határt a képzési és kimeneti követelmények, a tantárgy szerepe, a szakmai kockázat és a későbbi gyakorlati felelősség alapján kell kijelölni. Az MI-eszköz használata nem csökkentheti azoknak az alapkompenciáknak a begyakorlását, amelyekre sürgős, bizonytalan vagy digitális támogatás nélküli helyzetben is szükség lesz.

A tantárgyi szabályozásban ezért előre rögzíteni kell, mely feladatoknál tilos, engedélyezett vagy elvárt az MI-eszköz használata; mely műveleteket kell a hallgatónak önállóan elvégeznie; milyen források fogadhatók el; milyen adat vihető be a rendszerbe; és milyen dokumentáció szükséges. A számonkérés legalább egy részének alkalmasnak kell lennie az önálló kompetencia ellenőrzésére. Az oktatási alapelv egyszerűen ellenőrizhető azzal a kérdéssel, hogy a hallgató az MI-eszköz nélkül is képes lenne-e a tanulási eredményként megjelölt lényegi szakmai műveletet biztonságosan és indokolható módon elvégezni.

4. Integrált háromrétegű módszertan

A javasolt háromrétegű módszertan ezen útmutató gyakorlati magja. Arra szolgál, hogy az oktató az MI-eszközhasználatot ugyanúgy megtervezze, mint bármely más tanulási tevékenységet, célból, tartalomból, kontextusból és értékelésből kiindulva. A modell három kérdése egymás után következik. Miből dolgozhat az MI-szolgáltatás? Milyen oktatási helyzetben használjuk? Milyen kompetenciát kell fejlesztenie? Csak ezután következik az, hogy melyik technológia alkalmas a feladatra.

A módszertan előnye, hogy eszközfüggetlen. Egy dokumentumalapú rendszer, egy általános nagy nyelvi modell, egy multimodális képelemző eszköz vagy egy helyben futó intézményi megoldás ugyanazzal a logikával értékelhető. Ez tartóssá teszi a modellt. A technológia gyorsan változik, a tanulási cél, a szakmai felelősség és az evidencia minőségének kérdése azonban nem változik ugyanilyen gyorsan.

4.1 A modell áttekintése

A háromrétegű modell az MI-eszköz kiválasztását a tervezési folyamat végére helyezi. A rétegek sorrendje logikai függést fejez ki: megbízható oktatási MI-eszközinterakció csak akkor tervezhető, ha ismert a tudásbázis, a használati kontextus és a fejlesztendő kompetencia. E három elem hiánya esetén az eszköz könnyen általános válaszgenerátorrá válik.

Réteg	Fő kérdés	Oktatói döntés	Példa
Adat- és tudásréteg	Miből dolgozhat az MI-eszköz?	forrás, evidencia, dátum, verzió, hozzáférési és adatvédelmi korlát	tankönyvi fejezet, irányelv, validált metszet, protokoll
Oktatási kontextusréteg	Hol, kivel és milyen helyzetben használjuk?	tantárgy, hallgatói szint, környezet, feladattípus, felügyelet	szövegtani gyakorlat, szimuláció, szeminárium
Oktatási cél- és MI-perszónaréteg	Mit fejlesszen, és hogyan viselkedjen az MI-eszköz?	tanulási eredmény, MI-szerep, segítségszint, interakció, értékelés	Szövegtan Tutor, Klinikai Gondolkodási Coach

A modell tervezési egysége nem az „MI-eszközhasználat”, hanem a teljes tanulási folyamat. Ez összhangban áll a tanulástervezési megközelítésekkel, amelyek a technológiát a tevékenység és a visszajelzés rendszerébe illesztik.²⁹

A három réteg sorrendje szándékos. Ha az oktató először eszközt választ, könnyen ahhoz kezdi igazítani a feladatot, amit a termék tud. Ha viszont először a tudásbázist, a kontextust és a célt rögzíti, az eszköz csak megvalósítási döntés lesz. Ez a különbség védi a pedagógiai koherenciát. Egy új modell vagy funkció megjelenésekor nem kell újratervezni a teljes oktatási módszertant, csak azt kell megvizsgálni, hogy az új eszköz megfelel-e a már rögzített követelményeknek.

Tervezési példa.

Egy oktató szeretné fejleszteni a hallgatók szövegtani differenciálóképességét. Adat- és tudásréteg: validált metszetek, annotációk, tankönyvi fejezet. Kontextus: másodéves gyakorlati óra, ahol a hallgatók már ismerik az alapstruktúrákat. Cél- és perszóna-réteg: olyan tutor, amely először megfigyelést kér, majd differenciálókérdéseket tesz fel, és csak később ad támpontot. Az eszköz kiválasztása csak ezután történik.

4.2 Adat- és tudásréteg

Az adat- és tudásréteg az az ismereti vagy tananyag-határ, amely meghatározza, mi tekinthető elfogadható tudásnak a feladatban. Lehet zárt, például egy kurzus jóváhagyott jegyzetei, képei és irányelvei, vagy kontrolláltan nyitott, amikor a hallgató külső adatbázisokat is használhat, de előre meghatározott forráskritériumokkal.

²⁹ Laurillard D (2012). Teaching as a Design Science. Routledge.

A dokumentumalapú MI-rendszerek előnye, hogy a válaszokat a feltöltött forrásanyaghoz köthetik. A pedagógiai következtetés eszközfüggetlen, ha a forráshűség fontos, előnyben részesíthető olyan konfiguráció, amelyben az oktató kontrollálja a tudásbázist és a hallgató vissza tud térni az eredeti dokumentumhoz.

Ebben a rétegben nem az a cél, hogy a lehető legtöbb dokumentumot adjuk az MI-eszköznek. A cél a releváns, megbízható és kezelhető forráskészlet. Túl nagy, heterogén gyűjtemény esetén a hallgató számára nehezebb lesz megérteni, mely forrás tekinthető elsődlegesnek. Célszerű ezért forráshierarchiát kialakítani. Kötelező alapforrások, kiegészítő források és olyan anyagok, amelyek csak összehasonlítás vagy kritika céljából használhatók.



Gyakorlati példa.

Egy farmakológiai tutor tudásbázisába bekerülhet a kurzus jegyzete, a hivatalos gyógyszeralkalmazási előírás és az oktató által kiválasztott irányelv. Egy fórumhozzászólás vagy nem ellenőrzött blog nem válik azonos rangú forrássá csak azért, mert könnyen elérhető. Ha a rendszer webes keresést is tud, a promptban vagy feladatleírásban rögzíteni kell, hogy a hallgató a releváns állítást az előírt szakmai forrásban is ellenőrizze.

4.3 Oktatási kontextusréteg

A kontextusréteg a tudást tanulási helyzetté alakítja. Meghatározza az előzetes tudást, a szaknyelvet, az időkeretet, az egyéni vagy csoportos munkát, a szimuláció realitási fokát, a hibázás következményét és a felügyeletet. Egy azonos irányelv más feladatot támogat egy első találkozás során, egy esetmegbeszélésen és egy vizsgaszituációban.

A kontextus tervezésénél külön kell választani a gyakorlást és a kompetencia hiteles mérését. Gyakorlaskor az MI-eszköz adhat több segítséget és azonnali visszajelzést; értékeléskor csak annyi támogatás engedhető meg, amennyi a mérni kívánt kompetenciát nem teszi láthatatlanná. Ezt a tantárgyi követelményben előre rögzíteni kell.³⁰

A kontextusrétegben az oktató megadja a hallgatói előismeretet, a tanulási környezetet, az időkeretet, a csoportméretet, a hozzáférhető eszközöket és a felügyeletet. Ezek mind befolyásolják, milyen MI-eszközviselkedés hasznos. Kezdő hallgatónál több strukturálás és fogalmi támpont kell. Haladó hallgatónál érdemes csökkenteni a segítséget, és inkább ellentmondó eseteket, bizonytalanságot vagy alternatív hipotéziseket bevinni.



Gyakorlati példa.

Ugyanaz a szövettani képkészlet első évfolyamon alapstruktúrák felismerésére használható, patológiai képzésben normális és kóros eltérések összevetésére, klinikai integrációban pedig a morfológiai lelet és a beteg tünetei közötti kapcsolat elemzésére. A képek nem változnak, a pedagógiai kontextus igen. Emiatt az MI-perszóna kérdései és a szintezett értékelési szempontrendszer is eltérő lesz.

4.4 Oktatási cél- és MI-perszónaréteg

A perszóna az MI-eszköz „alkalmazási szerződése”. Meghatározza, hogy a rendszer milyen szerepben szólal meg, milyen forrásokra támaszkodhat, mennyire segíthet, mikor kérdezzen vissza, mikor adhat mintaválaszt, milyen hibákat jelezen, és milyen helyzetben mondja azt, hogy a feladat emberi oktatói döntést igényel.

A jó perszóna nem attól jó, hogy részletes karakterleírást kap, hanem attól, hogy pedagógiailag hasznos viselkedési szabályai vannak. A „légy szövettan professzor” túl tág. A „ne nevezd meg a preparátumot az első két körben, először kérj három megfigyelést, majd két differenciáló bélyeget, csak ezután adj célzott visszajelzést” már tanulást irányít.

³⁰ Semmelweis Egyetem, Tanulmányi és Vizsgaszabályzat; az 54/2025. (VI. 26.) szenátusi határozattal elfogadott módosításokkal.

A perszóna nem szerepleírás, hanem viselkedési specifikáció. Meghatározza, mit tegyen a rendszer, milyen sorrendben segítsen, mikor kérdezzen vissza, milyen válaszokat tartson vissza, milyen forrásra hivatkozzon, és mikor jelezze, hogy nem tud biztonságos választ adni. A jó perszóna valójában pedagógiai szabályrendszer. Rövid és egyértelmű.

4.5 A három réteg kapcsolata

A rétegek között kétirányú ellenőrzés szükséges. Ha a cél klinikai ítéletalkotás, de a tudásréteg csak egy rövid jegyzet, a forrásbázis elégtelen. Ha a forrásbázis komplex, de a hallgató kezdő, a kontextushoz túl nagy lehet a kognitív terhelés. Ha a perszóna végleges választ ad, miközben a cél a hipotézisalkotás, a perszóna nem illeszkedik a célhoz.

A tervezés ezért iteratív. Első vázlatban rögzítjük a három réteget, majd három ellenőrző kérdést teszünk fel: „A forrás elégséges és megfelelő?”, „A hallgató ezen a szinten képes a feladatra?”, „Az MI-eszköz viselkedése valóban kiváltja a kívánt gondolkodást?”. Ha bármelyikre nem a válasz, a tervet módosítani kell.

A három réteg egymást ellenőrzi. Ha a cél klinikai érvelés, de a tudásbázis csak általános tankönyvi definíciókat tartalmaz, a forrásréteg nem elég. Ha a források kiválóak, de a perszóna azonnal megadja a diagnózist, a célréteg hibás. Ha a perszóna jól kérdez, de a hallgatók még nem rendelkeznek a szükséges alaptudással, a kontextusréteg nincs megfelelően beállítva. A tervezés ezért iteratív, egy réteg módosítása gyakran a másik kettő korrekcióját is igényli.

Példa ellenőrző gyakorlatra.

Az oktató egy elkészült MI-eszközös feladatot három kollégával nézet át. Az egyik csak a forrásokat vizsgálja, a másik a hallgatói szintet és a tanulási környezetet, a harmadik a perszóna viselkedését és az értékelést. A három nézőpont eltérő hibákat tár fel. Ez gyors, mégis lényegesen megbízhatóbb megoldás, mint pusztán azt ellenőrizni, hogy az MI-eszköz „jó válaszokat ad-e”.

4.6 Az eszközközpontú MI-használatról az oktatási folyamat tervezéséig

Eszközközpontú megközelítésben a kérdés így hangzik: „Mit tudunk csinálni ezzel az MI-eszközzel?” Pedagógia-központú megközelítésben: „Milyen gondolkodási műveletet kell a hallgatónak megtanulnia, és milyen támogatás segíti ebben?” A második kérdés megakadályozza, hogy egy új funkció pusztán újdonságértéke miatt kerüljön a kurzusba.

A gyakorlati tervezési sorrend a tanulási eredmény → értékelési bizonyíték → tudásforrás → kontextus → hallgatói tevékenység → MI-perszóna → biztonsági kontroll → kipróbálás → finomítás. Ez a sorrend az MI-eszközt a tanulástervezés egyik elemévé teszi, és csökkenti annak esélyét, hogy a technológia határozza meg a pedagógiai megvalósítást.

Az eszközközpontú kérdés így hangzik: „Mire tudnám használni ezt az új MI-funkciót?” A pedagógia-központú kérdés: „Melyik tanulási eredmény elérését nehéz jelenleg megfelelően gyakoroltatni, és milyen támogatás segítene?” Ez a váltás csökkenti a technológiai divatok hatását. Nem minden új funkciót kell beépíteni. Csak azt, amely egy valós oktatási problémát old meg, és közben nem gyengíti a kompetencia hiteles mérését.



Gyakorlati példa.

Ha a hallgatók kevés változatos betegkommunikációs helyzettel találkoznak, egy szimulált perszóna értéket ad, mert növeli a gyakorlási alkalmak számát. Ha viszont a probléma az, hogy a hallgatók nem tudnak önállóan gyógyszeradagot számolni, egy automatikus számoló megoldás nem oktatási válasz. Ott először az önálló számolási és ellenőrzési képességet kell megerősíteni.

Összegző módszertani ajánlás

Az MI-eszközzel támogatott tanulási helyzetet egységes rendszerként kell megtervezni. Az adat- és tudásréteg rögzíti, hogy a rendszer milyen ellenőrzött forrásokból dolgozhat; az oktatási kontextusréteg meghatározza, kik, milyen előzetes tudással, milyen tantárgyi és tanulási helyzetben használják; az oktatási cél- és MI-perszónaréteg pedig azt írja le, milyen tanulási eredményt kell elérni, milyen segítséget adhat az eszköz, és milyen segítséget kell visszatartania. Egyik réteg sem értelmezhető megfelelően a másik kettő nélkül.

A tervezést célszerű a tanulási eredménnyel kezdeni, majd az értékelési bizonyíték, a tudásforrás, a hallgatói kontextus, a tanulási tevékenység, az MI-perszóna és a biztonsági kontroll meghatározásával folytatni. Az elkészült feladatot mindhárom réteg szempontjából külön ellenőrizni kell. Ha a forrás nem megfelelő, a hallgatói szinthez nem illeszkedik a támogatás, vagy az MI-perszóna átveszi a fejlesztendő gondolkodási műveletet, a feladatot módosítani kell. Ez a megközelítés teszi a módszertant eszközfüggetlenné és tartóssá a gyorsan változó technológiai környezetben.

5. Adat- és tudásréteg

Az adat- és tudásréteg azt rögzíti, hogy az MI-eszköz milyen ismereti térben mozog. Az oktatási válasz minősége alapvetően attól függ, hogy a rendszer milyen forrásokat kap, azok mennyire aktuálisak, mennyire illeszkednek a hallgatói szinthez, és milyen korlátokkal használhatók. A jó modell nem tudja automatikusan kijavítani a rosszul kiválasztott, elavult vagy egymásnak ellentmondó forráskészletet.

Az oktató és az oktatói közösség ezért forrásgazda is. Nem kell minden anyagot egyetlen zárt adatbázisba szervezni, de tudni kell, mi számít elsődleges hivatkozási pontnak. Egyes feladatoknál ez lehet egy tantárgyi jegyzet és egy atlasz. Máskor irányelv, tankönyv, szisztematikus áttekintés vagy validált képészlet szükséges. A lényeg a tudatos kijelölés. A hallgató számára is világos legyen, mely forrásokhoz kell visszanyúlnia, ha az MI-eszköz válasza bizonytalan vagy vitatható.

5.1 Tananyagok és előadásjegyzetek

A tantárgyi tananyag az egyik legjobban kontrollálható tudásforrás az MI-eszközök számára, mert az oktató ismeri annak célját, mélységét és kapcsolódását a követelményekhez. Ugyanakkor nem minden tananyag alkalmas automatikusan MI-eszköz alapú feldolgozásra. Először tisztázni kell a szerzői és felhasználási jogosultságot, a dokumentum verzióját, valamint azt, hogy a jegyzet teljes és aktuális-e. A régi diásor, a vázlatos oktatói jegyzet vagy a kontextus nélküli ábra önmagában könnyen félrevezető tudásbázist eredményez.

Forrásalapú tutor kialakításakor célszerű a tananyagot logikai egységekre bontani, a kulcsfogalmakat és a kötelező tanulási eredményeket megjelölni, majd próbafuttatásokkal ellenőrizni, hogy az MI-eszköz valóban a megadott anyagból válaszol-e. A hallgató számára is legyen látható, mely dokumentumok tartoznak a hivatalos tudásbázishoz, és mi az, amit az MI-eszköz saját generálással egészít ki.



Gyakorlati példa.

Egy élettani témablokkhoz az oktató feltölti a jóváhagyott jegyzetet, az előadás ábráinak szöveges magyarázatát és egy fogalomjegyzéket. Az MI-tutor csak ezekre támaszkodva tehet fel kérdéseket, és minden magyarázat végén megjelöli, melyik dokumentumrészhez kell a hallgatónak visszatérnie. A cél nem az anyag helyettesítő összefoglalása, hanem az aktív felidézés és a hiányzó információk célzott felismerése.

A saját tananyag előnye, hogy illeszkedik a tantárgy logikájához, terminológiájához és számonkéréséhez. Ugyanakkor nem szabad automatikusan változatlanul „igazságforrásnak” tekinteni. Az oktatónak időszakosan felül kell vizsgálnia a dátumot, a szakmai frissességet és a belső ellentmondásokat. Ha több évfolyam anyagai kerülnek egy rendszerbe, világosan jelölni kell az aktuális verziót.



Gyakorlati példa.

Egy dokumentumalapú MI-tutorba az oktató feltölti a kurzus jegyzeteit és a heti előadásanyagokat. A hallgató kérdezhet ezekből, de minden válaszban kérhető a forráshely megjelölése. Így a hallgató vissza tud térni az eredeti diához vagy jegyzethez. Ha a rendszer olyan állítást tesz, amely nem található a feltöltött anyagban, azt nem szabad automatikusan elfogadni, a hallgatónak jeleznie kell a forráshiányt.

5.2 Orvosi tankönyvek és referenciaanyagok

A tankönyv magas szintű, szerkesztett referenciaforrás, de nem minden kérdésben a legfrissebb evidencia. Használata akkor megfelelő, ha alapfogalmakat, stabil mechanizmusokat, anatómiai vagy élettani összefüggéseket tanítunk. Gyorsan változó terápiás vagy diagnosztikai kérdésnél a tankönyvet aktuális irányelvvel vagy újabb bizonyítékforrással kell kiegészíteni.

Az oktató a tankönyvi forrásnál rögzítse a kiadást, a fejezetet és szükség esetén az oldaltartományt. Az MI-eszköznek adott feladatban világos legyen, hogy a tankönyv elsődleges tanulási forrás-e, vagy csak háttérmagyarázat. A hallgató által generált hivatkozást mindig vissza kell keresnie a tényleges kiadásban, egy nyelvi modell képes valószerű, de nem létező fejezet- vagy oldalszámot előállítani.

Hasznos oktatási forma a „tankönyv kontra friss irányelv” összevetés. A hallgató kiválaszt egy stabil alapismeretet és egy időérzékeny ajánlást, majd megvizsgálja, hogy az MI-eszköz miként különíti el őket. Ezzel egyszerre fejlődik a forrástípusok funkciójának megértése és a dátumérzékenység.

A tankönyv jól strukturált alapot adhat, de a kiadás éve és célközönsége lényeges. Egy alapozó tankönyv kiváló lehet anatómiai vagy élettani fogalmakhoz, miközben gyorsan változó terápiás ajánlásokhoz nem feltétlenül elég friss. Az oktató ezért nevezze meg, mire használható a tankönyv, és mire nem. A hallgató így megtanulja, hogy a forrás minőségét nem csak a tekintély, hanem az adott kérdéshez való megfelelés adja.



Gyakorlati példa.

Egy gyógyszercsoport hatásmechanizmusát a hallgató az előírt farmakológiai tankönyvből ellenőrzi, mert az stabil, magyarázó tudás. A konkrét alkalmazási ajánlást viszont aktuális szakmai irányelvben nézi meg. Az MI-eszköz segíthet a két információ összekapcsolásában, de a hallgató külön jelöli, mely állítás származik a tankönyvből és mely az irányelvből. Ezzel a forrástípusok funkciója is tanulhatóvá válik.

5.3 Orvosi evidenciák és szisztematikus áttekintések

Az evidenciaalapú gondolkodás tanításakor az MI-eszköz nem helyettesítheti az adatbázis-keresést és a módszertani minőségértékelést. Segíthet egy keresőkérdés vázlatának elkészítésében, PICO-elemek (Patient, Population or Problem, Intervention, Comparison, Outcome) azonosításában, kulcsszavak és szinonimák összegyűjtésében, valamint már kiválasztott cikkek strukturált összehasonlításában. A tényleges bibliográfiai keresést és a cikkek hitelességének ellenőrzését azonban megfelelő szakirodalmi adatbázisban kell elvégezni.

Szisztematikus áttekintés feldolgozásakor a hallgató ne csak a konklúziót kérje az MI-eszköztől. A tanulási feladat térjen ki a keresési időpontra, beválasztási kritériumokra, mintanagyságra, heterogenitásra, torzítási kockázatra, az eredmények bizonyosságára és arra, hogy a következtetés milyen populációra általánosítható. Így a „mit talált a cikk?” kérdésből „mennyire bízhatunk benne, és mire alkalmazható?” kérdés lesz.

Az MI-eszköz különösen hasznos lehet több cikk összehasonlító mátrixának elkészítésében, feltéve, hogy a mezők és a források előre meg vannak határozva. Az oktató mintavételeken ellenőrizze az adatkinyerés pontosságát, a hallgató pedig jelölje azokat a cellákat, amelyekben az MI-eszköz következtetést tett explicit adat helyett.

A tudományos evidencia használatánál a hallgató ne csak a következtetést olvassa. Fontos a kutatási kérdés, a bevont populáció, a vizsgálati terv, a kimenetek és a bizonytalanság. Egy szisztematikus áttekintés összefoglalhat sok tanulmányt, de nem garantálja, hogy a kérdés pontosan illeszkedik az adott beteghez vagy oktatási problémához. Az MI-eszköz segíthet a szerkezet feltárásában, de a módszertani értékelést nem szabad teljesen átadni neki.



Gyakorlati példa.

A hallgató két szisztematikus áttekintést kap ugyanarról a beavatkozásról, eltérő következtetéssel. Az MI-eszköztől kér egy összehasonlító táblát, amit csak kiindulópontként használhat. Saját maga ellenőrzi a keresési időszakot, a bevonási kritériumokat, a vizsgálatok minőségét és a fő végpontokat. A végén megmagyarázza, mely különbség miatt vezethetett eltérő eredményhez.

5.4 Klinikai irányelvek és szakmai protokollok

Klinikai irányelv esetén a forrásazonosítás része a kibocsátó szervezet, a cím, a verzió vagy kiadás, a megjelenési vagy frissítési dátum, a célpopuláció és a hatály. Az MI-eszközzel támogatott feladat csak olyan ajánlást kezeljen aktuálisként, amelynek státuszát az oktató vagy a hallgató ellenőrizte az eredeti forrásban.

Az irányelvek jó alapot adnak bizonyítékértékelési feladathoz. Az MI-eszköz készít két rövid betegprofil, amelyekben egy ajánlás alkalmazhatósága eltér. A hallgatónak meg kell találnia az irányelv releváns részét, azonosítania kell az alkalmazhatósági feltételeket és megindokolnia, miért nem elegendő az ajánlás mechanikus átvétele.

Intézményi protokollnál külön biztonsági kérdés a dokumentum hozzáférési besorolása. Belső protokollt csak olyan rendszerbe szabad feltölteni, amelynek használata erre engedélyezett. Ha ez nem biztosított, az oktatási feladatot nyilvános irányelvből vagy anonimizált, oktatási célra kialakított kivonatból kell megtervezni.

Irányelv használatakor mindig rögzíteni kell a kibocsátó szervezetet, a verziót és a hatályt. Azonos témában több ország vagy szakmai szervezet eltérő ajánlást adhat. Ez nem feltétlenül hiba; eltérhet a célpopuláció, az egészségügyi rendszer, az erőforráskörnyezet vagy az evidencia értelmezése. A hallgatónak ezért az ajánlás mögötti kontextust is meg kell értenie.



Gyakorlati példa.

Az MI-eszköz egy kezelési lépést ajánl, amely egy nemzetközi irányelvben szerepel. A hallgató feladata megvizsgálni, hogy a kurzusban kijelölt hazai vagy európai protokoll ugyanezt tartalmazza-e, és ha nem, mi lehet az eltérés oka. A végső válaszban jelöli az irányelv verzióját és a releváns pontot. Ez a gyakorlat nemcsak a tartalmat, hanem az irányelvhasználat szakmai kultúráját is tanítja.

5.5 Orvosi képek, szövettani metszetek és anatómiai források

Képalapú ismeretek oktatásában a forrás minőségét nemcsak a tartalmi helyesség, hanem a felbontás, a nézet, a festés vagy modalitás, az annotáció minősége és a reprezentativitás is meghatározza. Az MI-eszköz által adott képi leírás könnyen túlzott bizonyosságot sugallhat, ezért a hallgatói megfigyelést célszerű minden gépi értelmezés elé helyezni.

A validált képkészlethez rögzíthető az oktatói arany standard megfigyeléslista, amelyben szerepel, milyen struktúráknak kell felismerhetőnek lenniük, melyek a gyakori tévesztések, és milyen minőségi korlátok vannak. Szövettanban például a hallgató először nevezzen meg három morfológiai jellemzőt, csak ezután kapjon az MI-eszköztől differenciáló kérdést. Radiológiában először szülessen meg a szisztematikus leírás, utána jöhet az MI-eszköz által generált alternatíva.

Valódi beteghez köthető kép használatánál az adatvédelmi és dokumentációs követelményeket külön kell vizsgálni. A képfájl metaadatai és az esetleírás kombinációja is azonosíthatóvá teheti személyt; az „arc nem látszik” önmagában nem bizonyítja az anonimitást.^{31,32}

Képi forrásnál az annotáció minősége legalább olyan fontos, mint maga a kép. Tudni kell, mi a referencia-címke, ki vagy milyen eljárás alapján állapította meg, és milyen oktatási célra használható. Egy diagnosztikai adatbázisból származó kép és egy didaktikus atlaszra más típusú bizonyítékot ad. Az MI-eszköz képelemző képessége pedig nem helyettesíti a referencia-validációt.



Gyakorlati példa.

Szövettan gyakorlaton a hallgató először megfigyelési listát készít a képről MI-eszköz nélkül. Ezután a rendszer legfeljebb két kérdést tesz fel, például milyen sejtréteg vagy szerkezeti mintázat látható, és melyik alternatívát zárja ki. A hallgató végül az oktató által jóváhagyott annotációval hasonlítja össze a választ. A három lépésből pontosan látszik, mit észlelt önállóan, mit segített észrevenni az MI-eszköz, és mi volt a referencia.

31 Regulation (EU) 2016/679 (GDPR), különösen 9. cikk.

32 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről.

5.6 Szimulációs esetek és betegoktatási anyagok

A szimulációs eset olyan kontrollált oktatási adatforrás, amelyben az oktató szándékosan építhet be tipikus, atipikus és veszélyjelző elemeket. MI-eszköz segítségével több változat készíthető ugyanahhoz a tanulási célhoz, de minden variánst ellenőrizni kell klinikai koherencia, életkor, gyógyszerek, laborértékek és időbeli lefolyás szempontjából. A valósághű nyelvezet nem garancia arra, hogy az eset orvosilag lehetséges.

Betegoktatási anyag fejlesztésében az MI-eszköz alkalmas különböző egészségműveltségi szintekre történő átfogalmazásra és kérdés-válasz példák készítésére. A hallgató feladata legyen a szakmai pontosság, az érthetőség, a cselekvési egyértelműség, a kockázatkommunikáció és a betegközpontúság ellenőrzése. Az oktató kérhet visszaellenőrző változatot is, amelyben a virtuális beteg saját szavaival ismétli vissza a megértett információt.

Szimulációban a hallgatónak tudnia kell, hogy az MI-eszköz szerepjátékot végez. A rendszer ne állítsa magáról, hogy valódi beteg vagy szakember, és ne generáljon olyan sürgősségi instrukciót, amelyet a hallgató valós személyen ellenőrzés nélkül alkalmazhat.

A szimulációs eset akkor jó tudásforrás, ha a belső logikája következetes. Az anamnézis, a leletek, az időbeli változás és a kritikus döntési pontok nem lehetnek véletlenszerűek. Ha az MI-eszköz dinamikusan generál részleteket, az oktató előre rögzítse, mely adatok változhatnak és melyek nem. Betegoktatási anyagnál külön kell figyelni a szakmai pontosságra, az érthetőségre és arra, hogy a szöveg ne adjon személyre szabott klinikai utasítást oktatási ellenőrzés nélkül.



Gyakorlati példa.

Kommunikációs gyakorlatban a hallgató egy újonnan diagnosztizált betegnek magyaráz el egy vizsgálatot. A betegperszóna kérdezhet és jelezhet félelmet, de a klinikai tényeket az előre validált esetből veszi. A hallgató válaszát az oktató három szempont szerint értékeli, szakmai pontosság, érthetőség és empatikus reagálás. Az MI-eszköz reakciója gyakorlási inger, nem végső minősítés.

5.7 Evidenciaminőség, eredet, verziókezelés és korlátok

Minden MI-eszközzel támogatott oktatási projektben javasolt forráskártyát készíteni. Ez a források útlevele, rögzíti az eredetet, a verziót, az érvényességi időt, a felhasználási célt, a korlátokat és a felelőst. A forráskártya egyszerű dokumentum lehet, ami jelentősen javítja a visszakövethetőséget és megkönnyíti a későbbi frissítést.

Mező	Kötelező kérdés
Forrásazonosító	Pontosan mely dokumentumról vagy adatkészletről van szó?
Eredet	Ki hozta létre, ki adta ki, honnan származik?
Dátum/verzió	Mikor készült vagy frissült, melyik verzió érvényes?
Bizonyítékszint	Milyen típusú evidencia vagy szakmai forrás?
Oktatási cél	Mely tanulási eredményhez használható?
Korlát	Mire nem használható, milyen hiányai vannak?
Adatvédelem/licenc	Feltölthető-e a választott környezetbe?
Felelős	Ki hagyta jóvá és ki vizsgálja felül?

A frissítési ciklust a tudás változékonyságához kell igazítani. Anatómiai alapanyag évekig stabil lehet, míg terápiás ajánlás vagy technológiai szabályozás akár hónapok alatt változhat. Az érvényesség határideje megadása ezért hasznos intézményi gyakorlat.

Minden forráskészlethez érdemes rövid forrásleltárt készíteni. Ebben szerepel a dokumentum neve, típusa, eredete, dátuma, verziója, célja, felelőse és ismert korlátja. Ez különösen fontos akkor, ha a tudásbázist több oktató közösen használja, vagy több félén keresztül fennmarad. A forrásleltár megakadályozza, hogy egy régi dokumentum észrevétlenül tovább éljen a rendszerben.

A korlátokat a hallgató felé is láthatóvá lehet tenni. Például „Ez a tudásbázis az alapelvek gyakorlására alkalmas, de nem tartalmazza a legfrissebb gyógyszerbiztonsági figyelmeztetéseket, ezeket külön forrásban kell ellenőrizni.” Egy ilyen mondat többet tanít a tudás természetéről, mint a teljesség látszata. A cél nem a tökéletes adatbázis, hanem az átlátható és felelősen használható tudáskörnyezet.

Összegző módszertani ajánlás

Az MI-eszközzel támogatott oktatás minőségét alapvetően meghatározza, hogy a rendszer milyen tudásforrásokra támaszkodik. Az oktató lehetőség szerint ellenőrzött, feladathoz illeszkedő és verziószámmal ellátott forráskészletet használjon, és minden esetben tegye láthatóvá a forrás eredetét, dátumát, alkalmazhatóságát és korlátait. Stabil alapismeretekhez tankönyv vagy validált tananyag, gyorsan változó klinikai vagy szabályozási kérdésekhez aktuális irányelv, elsődleges szabályozási forrás vagy friss bizonyíték szükséges. A zárt vagy dokumentumalapú tudáskörnyezet csökkenti a kontrollálatlan források kockázatát, de nem helyettesíti a források szakmai gondozását.

Minden tartósan használt tudásbázishoz javasolt forrásleltárt vagy forráskártyát vezetni, amely tartalmazza a dokumentum eredetét, verzióját, érvényességét, felhasználási célját, felelősét és ismert korlátait. A frissítési ciklust a tudás változékonyságához kell igazítani. A hallgatóknak következetesen azt kell megtanulniuk, hogy az MI-eszköz által megadott állítás vagy hivatkozás önmagában nem bizonyíték: az eredeti forrást meg kell nyitni, a releváns részt ellenőrizni kell, és meg kell vizsgálni, hogy az állítás az adott populációra, időpontra és szakmai kontextusra valóban alkalmazható-e.

6. Oktatási kontextusréteg

Az oktatási kontextusréteg teszi a módszertant szakterületileg érvényessé. Ugyanaz az MI-funkció egészen más feladatot szolgálhat anatómiai, radiológiai, farmakológiai vagy népegészségtani környezetben. A hallgatói előismeret, a tipikus szakmai hibák, a használt reprezentációk és a döntések kockázata eltér. Emiatt a jó oktatási MI-rendszer nem általános tanár, hanem a konkrét tanulási helyzethez igazított támogató eszköz.

A fejezet minden példájában ugyanaz a tervezési logika jelenik meg. Először meghatározzuk, mit kell a hallgatónak saját maga észrevennie vagy végrehajtania. Ezután kijelöljük, miben segíthet az MI-eszköz. Végül rögzítjük az ellenőrzési pontot. Így a technológia a szakterületi gondolkodásba épül be, nem pedig egy általános, a tantárgyi logikától független beszélgetőfelület marad.

6.1 Anatómia

Anatómiában az MI-eszköz értéke elsősorban a térbeli kapcsolatok nyelvi tisztázásában, az aktív felidőzésben és a variált kérdésésben rejlik. Nem szabad azonban úgy használni, mintha a generált sematikus ábra vagy leírás anatómiai referenciaforrás lenne. A hivatalos atlasz, preparátum, képalkotó felvétel vagy validált digitális modell maradjon a tudásalap.

Jó gyakorlat a strukturált lokalizáció, amely során az MI-tutor nem nevezi meg azonnal a képletet, hanem rákérdez a régióra, a szomszédságokra, a lefutásra és a funkcionális kapcsolatokra. Téves válasznál egyre konkrétabb támpontot ad. Ez támogatja a térbeli mentális modell felépítését, miközben a név felidőzése a hallgató feladata marad.

Vizsgafelkészülésben az MI-eszköz kérhet rövid szóbeli magyarázatot és generálhat „mi sérülne, ha...?” jellegű transzferkérdéseket. A hallgató válaszát az atlaszhoz vagy előírt tananyaghoz kell visszakötni, különösen ritkább anatómiai variációk esetén.

Az anatómia oktatásában az MI-eszköz legnagyobb értéke a térbeli kapcsolatok gyakorlásában, a változatos kérdésésben és a strukturált felidőzésben lehet. A hallgatónak azonban először saját mentális modellt kell kialakítania. Ha a rendszer minden képletről azonnal megadja a nevet és a viszonyokat, az felismerési helyzet helyett passzív olvasás lesz. Jobb megoldás, ha az MI-eszköz a hallgató leírásából indul ki, és irányított kérdésekkel segít pontosítani a helyzetet.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy válllővi anatómiai ábrán azonosít egy ideget. Először megnevezi, milyen képletekhez viszonyítva helyezkedik el, honnan érkezik és merre halad. Az MI-eszköz ezután két célzott kérdést tesz fel, mely izomhoz vagy érhez való kapcsolat segít az azonosításban, és milyen funkcionális következménye van a sérülésének. A hallgató végül atlaszban ellenőrzi az útvonalat. Így a feladat nem névfelismerésre szűkül, hanem összekapcsolja a topográfiát, a funkciót és a klinikai jelentőséget.

6.2 Szövettan és szövetfelismerés

A szövettani MI—eszközös támogatás alapelve, hogy a megfigyelés megelőzi a címkézést. A hallgató először leírja, mit lát – sejtrétegek, magalak, extracelluláris állomány, szerkezeti mintázat, festődési sajátosság –, majd hipotézist alkot. Az MI-eszköz csak ezt követően kérdez rá a differenciáló bélyegekre. Ezzel megelőzhető, hogy a gépi megnevezés horgonyként irányítsa a felismerést.

A validált metszetekhez több nehézségi szint rendelhető. Kezdőnél az MI-tutor kérdésfát használ, középfaladónál hasonló szöveteket hasonlított össze, haladónál pedig a morfológiai leletet funkcionális vagy kórélettani összefüggésbe helyezi. A hibákból személyre szabott ismétlőlista készíthető, de az automatikus hibacímkeket az oktatónak mintavételeken ellenőriznie kell.

Szövettanban a kulcs a megfigyelési fegyelem. A hallgató gyakran túl gyorsan címkét keres, miközben a diagnózis vagy azonosítás alapját adó morfológiai jelek kimaradnak. Az MI-perszóna ezért először leírást kérjen, a sejtek alakja, rétegződés, lumen, kötőszövet, festődési jelleg, szerkezeti mintázat. Csak ezután kerüljenek elő az alternatívák. A rendszer feladata a figyelem irányítása, nem a preparátum automatikus megnevezése.



Gyakorlati példa.

A hallgató két hasonló mirigyes szövet elkülönítésében bizonytalan. Az MI-tutor nem mondja meg a választ. Megkérdezi, látható-e jellegzetes kivezetőcső, milyen a végkamrák szerkezete és milyen sejttípus dominál. A hallgató ezek alapján rangsorolja a két lehetőséget, majd az atlasz annotációjával ellenőriz. A végén egy mondatban leírja azt a két bélyeget, amely legközelebb önállóan is segíti az elkülönítést. Ez a lezárás teszi a felismerést rögzíthető tudássá.

6.3 Élettan és kórélettan

Élettanban és kórélettanban a legnagyobb veszély a szép, de okságilag hibás magyarázat. Az MI-eszközt ezért mechanizmusláncok ellenőrzésére kell használni. A hallgató írjon fel ok-okozati sorrendet, jelezze az előjelet vagy visszacsatolást, majd kérje az MI-eszköztől az esetleges hiányzó lépés vagy ellentmondás megjelölését.

Hasznos feladat a „változtass meg egy paramétert”. Például az oktató megad egy homeosztatikus helyzetet, az MI-eszköz pedig egyetlen változót módosít. A hallgatónak előre kell jeleznie a következményeket, és csak ezután kaphat összehasonlító visszajelzést. Így a rendszer nem leíró összefoglalót, hanem dinamikus gondolkodást támogat.

Kórélettanban a mechanizmus és a tünet közötti kapcsolatot célszerű kétirányúan gyakorolni, mechanizmusból tünet, illetve tünetből lehetséges mechanizmus. Az MI-eszköz alternatív mechanizmusokat generálhat, de a hallgató rangsorol és forrás alapján ellenőriz.

Élettanban az MI-eszköz akkor hasznos, ha oksági láncokat és visszacsatolásokat segít feltárni. A hallgató ne kész mechanizmusleírást kapjon, hanem változtasson egy paraméteren, jósolja meg a következményt, majd indokolja az irányt. Kórélettanban ehhez hozzáadható a kompenzáció és a dekompenzáció időbeli folyamata. A rendszer kérdésekkel segíthet észrevenni, hol törik meg a hallgató oksági modellje.



Gyakorlati példa.

A hallgató azt vizsgálja, mi történik akut vérvesztés után. Először saját maga sorolja fel a közvetlen hemodinamikai változásokat. Az MI-eszköz ezután rákérdez a baroreflexre, a szimpatikus válaszra és a vese későbbi szerepére. Ha a hallgató összekeveri az azonnali és a késői kompenzációt, a rendszer nem ad teljes magyarázatot, hanem időtengelyt kér. A végső ábra a hallgató munkája, az MI-eszköz csak a hiányzó kapcsolatokat tette láthatóvá.

6.4 Patológia

Patológiában a morfológiai leírás, a kórfolyamat és a klinikai jelentőség összekapcsolása a fő cél. MI-eszköz támogatásával a hallgató először készítsen saját leírást makroszkópos vagy mikroszkópos leletről, majd kapjon kérdést arról, mely megfigyelés támogatja vagy gyengíti a feltételezett diagnózist.

A rendszer alkalmas „hibás lelet” gyakorlatra is: az oktató által jóváhagyott MI-eszközkimenet szándékosan tartalmazhat két pontatlanságot vagy indokolatlan következtetést. A hallgatónak ezeket fel kell ismernie és ki kell javítania. A cél ilyenkor a patológiai terminológia és az inferencia határának tanítása, mi látható közvetlenül, és mi csak következtetés.

Valós képek vagy esetadatok felhasználásánál ugyanazok az adatvédelmi szabályok érvényesek, mint más klinikai tartalomnál; oktatási célból előnyben részesítendő a megfelelően engedélyezett és anonimizált gyűjtemények.

Patológiában a morfológiai lelet és a betegségmechanizmus összekapcsolása a lényeg. Az MI-eszköz segíthet abban, hogy a hallgató ne csak felismerjen egy eltérést, hanem megmagyarázza, hogyan jöhetett létre, milyen következményei vannak, és milyen differenciáldiagnosztikai lehetőségeket kell mérlegelni. A képi és szöveges információt azonban mindig validált esettel kell összekötni.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy májszöveti képen zsíros elfajulásra utaló eltérést lát. Az MI-eszköz először azt kéri, hogy írja le a morfológiát címke nélkül. Ezután három lehetséges etiológiai irányt ad, de nem rangsorol. A hallgató a klinikai adatok alapján választ, és megnevezi, mely további információ segítené. A lezáráskor külön kell választania a mikroszkópos megfigyelést, az etiológiai következtetést és a klinikai diagnózist. Így a kép nem válik automatikus „címkekereséssé”.

6.5 Radiológia és képi értelmezés

Radiológiai oktatásban az MI-eszköz ne adjon diagnózist a hallgató első megfigyelése előtt. Célszerű modalitás- és régióazonosítással, technikai minőségértékeléssel, majd szisztematikus leírással kezdeni. Csak ezután jelenjen meg az MI-eszköz által generált differenciáldiagnosztikai lista vagy kritikai kérdés.

A „leírás → lokalizáció → mintázat → alternatívák → következő információ” sorrend jól tanítható MI-perszónával. A hallgató minden diagnosztikai javaslat mellé köteles egy támogató és egy ellenkező képi jelet megadni. Az MI-eszköz a lista teljességét és a logikai konzisztenciát ellenőrizheti, de a kép valódi interpretációját nem szabad kizárólag generatív modellre bízni.

A visszajelzés során érdemes külön elemezni a gondolkodásbeli „horgonyzást”. Megváltozott-e a hallgató értelmezése pusztán azért, mert az MI-eszköz megnevezett egy diagnózist? Ez fejleszti a diagnosztikai torzítások tudatosítását.

Radiológiában különösen fontos a szisztematikus megfigyelési sorrend és a klinikai kontextus. Egy multimodális MI-eszközkimenet könnyen horgonyt adhat. Ha a hallgató előbb látja a gépi véleményt, később hajlamos lehet ahhoz igazítani a saját észlelését. Oktatási célból ezért javasolt a vak első leírás. Csak ezt kövesse az MI-eszköz által felvetett alternatíva vagy ellenőrző kérdés.



Gyakorlati példa.

Mellkasröntgen esetén a hallgató először egy előre meghatározott séma szerint írja le a technikai minőséget, a tüdőmezőket, a szívárnyékot, a pleurát és a csontokat. Ezután az MI-eszköz felvet egy lehetséges eltérést. A hallgató visszatér a képre, és megjelöli, mi támogatja vagy cáfolja ezt. Végül referencia-lelettel ellenőriz. A tanulási eredmény nem az, hogy „egyezett-e az MI-vel”, hanem az, hogy a hallgató módszeresen, visszakövethetően észlelt és érvelt.

6.6 Farmakológia és terápia

Farmakológiában az MI-eszköz alkalmas hatásmechanizmusok összevetésére, gyógyszerosztályok gyakorlására, interakciós hipotézisek generálására és esetvariációk készítésére. Ugyanakkor a dózis, kontraindikáció és aktuális terápiás ajánlás magas kockázatú információ, ezeket mindig ellenőrzött, aktuális forráshoz kell kötni.

Jó gyakorlat a „mechanizmustól a döntésig” feladat. A hallgató először elmagyarázza a gyógyszer célpontját és várható hatását, majd az MI-eszköz egy új társbetegséget vagy gyógyszert ad az esethez. A hallgatónak újra kell értékelnie a választást, és hivatkozott forrás alapján megindokolnia, mi változott.

Dózisszámítás tanulásakor az MI-eszköz ellenőrző partner lehet, de a hallgató mutassa be saját számítási lépéseit és mértékegységeit. Ha a mérni kívánt kompetencia maga a számítás, a vizsgahelyzetben a generatív segítség korlátozása indokolt.

Farmakológiában az MI-eszköz támogatása könnyen veszélyesen meggyőző lehet, mert a válaszok gyakran konkrétak, úgy mint gyógyszernév, dózis, interakció, ellenjavallat. Ezért a feladatban világosan el kell választani a mechanizmusok tanulását és az aktuális terápiás döntést. Stabil fogalmakhoz tankönyvi forrás használható, dózis, indikáció vagy biztonsági kérdés esetén aktuális, kijelölt szakmai forrás szükséges.



Gyakorlati példa.

A hallgató szimulált beteg gyógyszerlistáját elemzi. Először saját maga jelöli a potenciális problémákat. Az MI-eszköz ezután további interakciós vagy adherencia-kockázatokat javasolhat. A hallgató minden javaslatot külön ellenőriz a kijelölt adatforrásban, majd kategorizálja valódi kockázat, klinikailag nem releváns jelzés vagy téves javaslat szerint. A végén nem gyógyszerlistát ad le, hanem indokolt gyógyszerelési értékelést.

6.7 Ápolástan és egészségfejlesztés

Ápolástanban az MI-eszköz különösen jól használható kommunikációs és prioritás-meghatározási szimulációkra. Virtuális beteg vagy hozzátartozó szerepében eltérő információt, aggodalmat és reakciót adhat a hallgató kérdéseire. A feladatnak azonban mindig tartalmaznia kell szakmai összefoglalást, mert a nagy nyelvi modell nem hitelesíti önmagát, mint ápolási standard.

Egészségfejlesztésben az MI-eszköz segítheti a célcsoportok, kommunikációs változatok és viselkedésváltoztatási ötletek generálását. A hallgató értékeli az egészségműveltségi szintet, a stigmatizáló megfogalmazást, az elérhetőséget és a kulturális érzékenységet. A végső anyagban világosan különüljön el a szakmai evidencia és a kreatív kommunikációs megoldás.

Szimulációs kommunikációban az értékelés ne az MI-eszköz elégedettségét pontozza, hanem előre definiált emberi kritériumokat mint információgyűjtés, empátia, érthetőség, biztonsági jelzés, közös döntéshozatal és lezárás.

Ápolástanban az MI-eszköz különösen alkalmas kommunikációs, edukációs és döntési helyzetek ismételt gyakorlására. A hallgató többféle betegreakcióval találkozhat, miközben biztonságos környezetben hibázhat. A perszóna azonban ne legyen sztereotíp. Életkor, egészségműveltség, családi helyzet, félelem és preferencia csak akkor kerüljön a szimulációba, ha a tanulási célhoz tartozik.



Gyakorlati példa.

A hallgatónak egy krónikus betegség önmenedzseléséről kell beszélgetnie a beteggel. A betegperszóna kezdetben bizonytalan és túlterhelt. A hallgató feladata nem az információ leadása, hanem annak feltárása, mit ért a beteg, mitől tart, és milyen változtatást tart reálisnak. Az MI-eszköz különböző válaszokat adhat a hallgató kommunikációjára, az oktató pedig a beszélgetés szerkezetét, az empátiát, az érthetőséget és a közös döntés kialakítását értékeli.

6.8 Népegészségtan és epidemiológia

Epidemiológiában az MI-eszköz értékes partner lehet fogalmak magyarázatában, tanulmánytervek összehasonlításában és statisztikai eredmények értelmezési hibáinak feltárásában. A numerikus eredményeket azonban az eredeti adatból vagy statisztikai szoftverből kell visszaellenőrizni; a nagy nyelvi modell által megadott eredmény csak ellenőrzött munkafolyamatban használható.

A hallgatók gyakorolhatják a relatív és abszolút kockázat, konfidenciaintervallum, torzítás és konfúzió értelmezését úgy, hogy az MI-eszköz szándékosan leegyszerűsített sajtóközleményt generál egy tanulmányról. Feladatuk a túlzó állítások azonosítása és a közérthető, de pontos változat elkészítése.

Népegészségügyi adatnál a forrás és az időpont kulcsfontosságú. A hallgató minden arányszám mellett rögzítse a földrajzi egységet, az időszakot, a nevezőt és az adatforrást, hogy az MI-eszköz ne mossa össze eltérő populációk mutatóit.

Népegészségstanban az MI-eszköz előnye a sokféle adat, nézőpont és beavatkozási alternatíva gyors strukturálása. A kockázat ugyanakkor az, hogy a rendszer egyéni szintű magyarázatot ad társadalmi vagy rendszerszintű problémára, vagy fordítva. A hallgatónak ezért mindig meg kell neveznie az elemzés szintjét: egyén, közösség, intézmény, populáció vagy rendszer.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy oltási hajlandóságot javító beavatkozást tervez. Az MI-eszköz ötleteket adhat, de a hallgató először azonosítja a célcsoportot, az akadály típusát és a rendelkezésre álló adatokat. Ezután különválasztja az információhiányt, a hozzáférési akadályt, a bizalom problémáját és a társadalmi normákat. Csak ezek után választ beavatkozást. A végén megadja a mérhető eredményt és azt is, milyen nem kívánt hatásra kell figyelni.

6.9 Digitális egészségügy és adatvezérelt egészségügyi ellátás

Digitális egészségügyben az MI-eszköz egyszerre tananyag és tanulási eszköz. A hallgatóknak meg kell érteniük az algoritmus, a modell, a tanítóadat, a validáció, a teljesítménymutató, a torzítás, az emberi felügyelet és az adatirányítás alapfogalmait. Az MI-eszköz saját működésének kritikai elemzése ezért autentikus tanulási feladat lehet.

Az EU MI-rendelet alapján bizonyos oktatási célú MI-rendszerek – például hozzáférést, felvételt, tanulási eredmény értékelését vagy vizsgán tiltott magatartás megfigyelését érintő rendszerek – magas kockázatú kategóriába kerülhetnek a jogszabályban meghatározott feltételek szerint.³³ A hallgatóknak meg kell tanulniuk különbséget tenni egy alacsony tétű tanulási asszisztens és egy jogilag, etikailag jelentős döntést befolyásoló rendszer között.

Projektfeladatként egy digitális egészségügyi szolgáltatás teljes adat-értékláncra elemezhető, milyen adat keletkezik, ki fér hozzá, milyen MI-funkció működik, hol szükséges emberi döntés, hogyan igazolható a forrás és milyen hiba esetén kell leállítani az automatizált folyamatot

Digitális egészségügyi oktatásban az MI-eszköz nemcsak eszköz, hanem maga is tananyag. A hallgatónak értenie kell az adat-értékláncot, az interoperabilitást, az algoritmikus döntéstámogatást, az adatminőséget, a hozzáférési jogokat és a felelősségi pontokat. Egy jó feladat ezért nem pusztán azt kérdezi, „mit javasol az algoritmus?“, hanem azt is, honnan jött az adat, amint tanították a rendszert, az milyen feltételezésből dolgozik, és ki, milyen adatbázison és milyen módon validálja a kimenetet.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy digitális gyógyszer-támogató szolgáltatás folyamatát elemzi. Megrajzolja, honnan érkezik a gyógyszerlista, hol történik az azonosítás, mely adatot látja a beteg, mit lát a szakember, és hol lép be egy MI-eszköz alapú ajánlás. Ezután minden pontnál megjelöli az adatminőségi, adatvédelmi és felelősségi kockázatot. Az MI-eszköz segíthet alternatív folyamatokat generálni, de a végső architektúrát a hallgató szakmai és etikai indoklással választja ki.

6.10 Kutatásmódszertan és bizonyítékértékelés

Kutatásmódszertanban az MI-eszköz használható kutatási kérdés pontosítására, keresőkifejezések variálására, elemzési terv kritikai áttekintésére, kódolási keret első változatának javaslatára és tudományos szöveg nyelvi javítására. Az ilyen használat akkor fejlesztő, ha az MI-eszköz által adott módszertani választ a hallgató szakirodalmi forrással ellenőrzi és megindokolja saját választását.

A szakirodalmi hivatkozások generálását különösen szigorúan kell kezelni. Az MI-eszköz által közölt DOI, szerző, cím vagy folyóirat nem tekinthető hitelesnek addig, amíg a hallgató azt bibliográfiai adatbázisban, kiadói felületen vagy az eredeti dokumentumban nem ellenőrizte. A téves hivatkozás a tudományos integritás egyik könnyen felismerhető, de súlyos kockázata.

³³ Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act), különösen 4. cikk és III. melléklet.

Kvalitatív elemzésben az MI-eszköz segíthet kódjavaslatok vagy alternatív kategorizálások létrehozásában, de a kutatónak dokumentálnia kell az adatkezelési jogalapot, a bevitt anyag körét, az MI-eszköz szerepét és az emberi döntési pontokat. Érzékeny interjú- vagy betegadat nyilvános szolgáltatásba nem tölthető fel pusztán kutatási kényelmi okból.

Kutatásmódszertanban az MI-eszköz hasznos lehet keresőkifejezések generálására, kérdésstruktúra kialakítására, táblázatok előkészítésére és szövegek összevetésére. Ugyanakkor különösen veszélyes a nem létező hivatkozások, pontatlan módszertani állítások vagy túl magabiztos összegzések elfogadása. A hallgatónak ezért minden bibliográfiai és módszertani adatot eredeti rekordból vagy teljes szövegből kell ellenőriznie.



Gyakorlati példa.

A hallgató PICO-kérdést alakít ki, majd az MI-eszköztől keresési kifejezéseket kér. A keresést valós adatbázisban maga futtatja le, és dokumentálja a találatokat. Ezután két cikk absztraktját az MI-eszköz segítségével előszűrheti, de a bevonási döntést az előre rögzített kritériumok alapján, az eredeti dokumentum olvasásával hozza meg. Így az MI-eszköz gyorsítja a szervezést, de nem válik láthatatlan módszertani döntéshozóvá.

Összegző módszertani ajánlás:

Az MI-eszköz használata nem szabványosítható egyetlen, minden tantárgyra és hallgatói csoportra érvényes módon. A támogatás mértékét és formáját a képzési célhoz, a tantárgy szerepéhez, a hallgatók előzetes tudásához, az évfolyamhoz, a feladat típusához és a szakmai kockázathoz kell igazítani. Alapozó képzésben az MI-eszköz elsősorban vezetett gyakorlást, fogalommagyarázatot, felidézést és fokozatos segítséget adjon; magasabb szinteken egyre inkább alternatív hipotézisek, összetett esetek, bizonytalanságok és döntési konfliktusok feldolgozását támogassa.

Az oktató minden új alkalmazás előtt azonosítsa, milyen szakmai tevékenységet modellez a feladat, és mely részeinek kell már stabil, önálló kompetenciának lenniük. Anatómiai vagy szövettani feladatnál a felismerés és felidézés, klinikai tárgyban a probléma-reprezentáció és a kockázatterzékeny érvelés, kutatásmódszertanban a forráskritika, digitális egészségügyben pedig az adat- és felelősségi lánc lehet a központi művelet. Az MI-eszköz szerepét ehhez kell szabni, így ugyanaz a technológia eltérő oktatási kontextusban eltérő, de következetesen célirányos szerepet kap.

7. Oktatási cél- és MI-perszónaréteg

Az MI-perszóna tervezésének kiindulópontja a tanulási cél. A perszóna akkor jó, ha viselkedése következetesen abba az irányba tereli a hallgatót, amelyet a tanulási eredmény megkíván. Ha a cél fogalomértés, kérdezzen vissza és kérjen saját magyarázatot. Ha a cél differenciáldiagnosztikai gondolkodás, ne adjon túl korán diagnózist. Ha a cél forráskritika, minden érdemi állítást kössön ellenőrizhető forráshoz. A szerep így pedagógiai módszertant határoz meg, nem stílusalelem.

A fejezet tíz tipikus oktatási célt bont ki. Ezek kombinálhatók, de egyetlen feladatban nem célszerű mindent egyszerre fejleszteni. Egy világos, szűk tanulási cél általában jobb interakciót és jobb értékelhetőséget ad. A hallgató is könnyebben érti, mit várnak tőle, és miért nem ad az MI-eszköz azonnal kész választ.

7.1 Tudásmagyarázat

Tudásmagyarázó perszónánál a cél a megértés támogatása, nem a tankönyv kiváltása. Az MI-eszköznek az előírt tudásforrásból kell kiindulnia, a hallgatói szinthez igazítania a nyelvet, és példákkal vagy analógiákkal segítenie a fogalmi kapcsolatokat. Minden lényegi magyarázat után érdemes rövid visszakerdezést adni, hogy a hallgató saját szavaival rekonstruálja a lényeget.

A perszóna szabálya lehet, hogy először kérdezze meg, mit tud már a hallgató, egyetlen kulcsfogalmat magyarázzon egyszerre, az analógiát mindig kapcsolja vissza a szakmai fogalomhoz, jelezze, ha az analógia pontatlanná válik, végül kérjen példát vagy ellenpéldát. Így a magyarázat aktív feldolgozássá válik.

Tudásmagyarázatnál az MI-eszköz egyik előnye, hogy ugyanazt a fogalmat több szinten és több nézőpontból tudja megfogalmazni. Ez azonban csak akkor hasznos, ha a hallgató nem pusztán olvassa a magyarázatot. Érdemes saját magyarázatot kérni először, majd az MI-eszköztől olyan visszajelzést, amely a hiányzó kapcsolatokat vagy pontatlan fogalmakat jelzi. A végső változatot ismét a hallgató fogalmazza meg.



Gyakorlati példa.

A hallgató saját szavaival elmagyarázza a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer lényegét. Az MI-tutor nem írja át azonnal. Először megjelöli, hogy a válaszban hiányzik a kiváltó inger vagy a negatív visszacsatolás. A hallgató javít, majd egy klinikai helyzethez kapcsolja a mechanizmust. Ezzel az egyszerű magyarázó feladat fokozatosan alkalmazási feladattá válik.

7.2 Formatív kérdezés

A formatív MI-tutor feladata a felidézés, a hibák diagnosztizálása és a következő tanulási lépés kijelölése. A jó rendszer nem egymás után önti a kérdéseket, hanem a válasz minőségéhez igazítja a nehézséget. Téves válasznál előbb jelzi a problémát és támpontot ad, csak többszöri próbálkozás után mutatja a mintamegoldást.

Az oktató kérdésbankja lehet a tudásréteg része, de az MI-eszköz generálhat új variánsokat. A generált kérdéseket alkalmazás előtt ellenőrizni kell: legyen egyértelmű a helyes válasz, ne legyen hibás vagy túl könnyen kitalálható disztraktor (hihető, de hibás) válaszlehetőség, és illeszkedjen a tanulási eredmény kognitív szintjéhez.

A formatív kérdezés célja a tanulás irányítása, nem a minősítés. Az MI-eszköz sok kérdést tud generálni, de a mennyiség önmagában kevés. A kérdések illeszkedjenek a tanulási eredményhez, változzon a nehézségük, és a visszajelzés ne csak a helyes választ közölje. Magyarázza meg, miért helyes, miért téves a többi lehetőség, és kérjen rövid hallgatói indoklást.



Gyakorlati példa.

Egy farmakológiai MI-tutor öt kérdésből álló blokkot ad. Az első kettő felidézés, a következő kettő alkalmazás, az ötödik rövid eset. Ha a hallgató hibázik, a rendszer nem ad újabb tíz kérdést ugyanabból a sablonból, hanem azonosítja a fogalmi hiányt és célzott kérdést tesz fel. A blokk végén a hallgató egy mondatban összefoglalja, mely kapcsolatot értette meg jobban.

7.3 Gyakorlás és ismétlés

Az MI-eszköz egyik legnagyobb előnye a változatos, alacsony tétű gyakorlási lehetőség. Ugyanarra a fogalomra több példát, ellenpéldát, esettöredéket és kérdésformát tud előállítani. Ez különösen hasznos akkor, ha a hallgató azonnali visszajelzést kap, és a hibás területek gyakrabban térnek vissza.

Az ismétlés ne kizárólag felismerésre épüljön. A hallgató először válaszoljon segítség nélkül, majd kapjon visszajelzést; később ugyanaz a tudás más kontextusban jelenjen meg. Az oktató időnként MI-eszköz nélküli kalibráló feladatot is adjon, hogy látható legyen, mi vált önálló tudássá.

Az MI-eszköz személyre szabhatja a gyakorlás ütemét, de az ismétlés akkor hatékony, ha aktív felidézést kíván. A kész válasz megmutatása helyett először kérdezzen. A hallgató bizonytalanságát is érdemes rögzíteni, mert a helyes, de találgatott válasz más tanulási állapotot jelez, mint a biztos tudás. A rendszer a következő körben a bizonytalan területeket célozhatja.



Gyakorlati példa.

Anatómiai vizsgafelkészülésnél a hallgató napi tíz rövid kérdést kap. Minden válaszhoz 0-2 magabiztossági értéket ad. Az MI-eszköz a hibás és alacsony biztonságú tételeket később más megfogalmazásban visszahozza. Hetente egyszer azonban a hallgató teljes blokkot old meg MI-eszköz nélkül. Ez mutatja meg, hogy az ismétlés valóban önálló tudássá alakult-e.

7.4 Szövet-, kép- és mintázatfelismerés

Mintázatfelismerésnél az MI-perszóna ne a címkézést, hanem a megfigyelési stratégiát tanítsa. Kérdezzen rá a releváns vizuális jegyekre, kérjen leírást, majd hasonlíttasson össze két lehetőséget. A hallgatónak meg kell tudnia nevezni, mely vizuális bizonyíték döntött a választása mellett.

Az MI-eszköz által generált vagy elemzett kép soha ne legyen rejtett arany standard. A referencia a validált oktatási képanyag és az oktatói annotáció. Ha az MI-eszköz képfelismerő képességét demonstráljuk, annak tévedéseit is tananyaggá kell tenni, milyen képminőség, nézet vagy atipikus megjelenés vezetett hibához?

Mintázatfelismerésnél a legfontosabb pedagógiai védelem a saját első megfigyelés. A rendszer később adhat alternatívát, figyelemirányító kérdést vagy összehasonlító példát. Ha az MI-eszköz címkéje jelenik meg először, az könnyen horgonyzást okoz. A hallgató pedig azt tanulja meg, hogyan igazolja a gépi véleményt, nem azt, hogyan ismerje fel a mintázatot.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy EKG-részleten először saját maga írja le a frekvenciát, ritmusképletet és a legfontosabb eltérést. Az MI-eszköz ezután egy alternatív értelmezést vet fel. A hallgató konkrét jel alapján dönt a két lehetőség között, majd referencia-megoldással ellenőriz. A végén rögzíti, mely vizuális vagy numerikus jel volt a döntő. Ez a lépés segíti a későbbi önálló felismerést.

7.5 Klinikai gondolkodás

A Klinikai Gondolkodási Coach feladata az eset reprezentációjának, a hipotézisalkotásnak, az információk súlyozásának és a következő lépés megválasztásának gyakorlása. Nem adhat diagnózist azelőtt, hogy a hallgató saját probléma-reprezentációt és legalább egy hipotézist megfogalmazott volna.

A perszóna kérdései például: „Melyik három adat a leginkább diszkriminatív?“, „Melyik veszélyes diagnózist kell akkor is kizárni, ha nem a legvalószínűbb?“, „Milyen új információ változtatná meg leginkább a rangsort?“, „Mi szól a vezető hipotézis ellen?“. Az ilyen kérdések a válasz helyett a gondolkodási struktúrát teszik láthatóvá.

A klinikai szimuláció végén kötelező összefoglaló javasolt. A hallgató nevezze meg a horgonyzás, korai lezárás vagy megerősítési torzítás esetleges jeleit, valamint azt, hogy az MI-eszköz mely ponton befolyásolta a döntését.

Klinikai gondolkodásban az MI-eszköz akkor támogató, ha strukturálja a folyamatot, de nem végzi el a kulcsdöntést. A hallgató először készítsen probléma-reprezentációt: röviden foglalja össze a beteg legfontosabb jellemzőit. Ezután alkosson hipotéziseket és nevezze meg a diszkrimináló adatokat. Az MI-eszköz csak ezután kérdezzen rá hiányokra, veszélyes alternatívákra vagy arra, milyen új adat változtatná meg a rangsort.



Gyakorlati példa.

Lázás, nehézlégzéssel jelentkező beteg esetén a hallgató három hipotézist ad. Az MI-coach megkérdezi, melyik magyarázza legjobban a tünetek időbeli lefolyását, és van-e olyan kevésbé valószínű állapot, amelyet sürgősen ki kell zárni. A hallgató kiválaszt egy következő vizsgálatot, majd indokolja, hogyan változtatná meg az eredmény a döntését. A rendszer nem a diagnózis kimondásával segít, hanem a döntési logika láthatóvá tételével.

Klinikai gondolkodási ciklus



9. ábra: Klinikai gondolkodási ciklus mint a felelős MI-eszközhasználat alapja.

7.6 Differenciáldiagnózis

Differenciáldiagnosztikai feladatban a lista hossza nem cél. Az érték a rangsorolásban, a veszélyes lehetőségek felismerésében és a diszkrimináló adatok megnevezésében van. Az MI-eszköz generálhat hiányzó alternatívát, de a hallgató minden elemhez köteles legalább egy támogató és egy gyengítő tényezőt rendelni.

Hasznos technika az „MI vakfolt” feladat: a hallgató saját listája után az MI-eszköz további három lehetőséget javasol. A hallgató eldönti, hogy ezek közül melyik releváns, melyik irreleváns és melyik veszélyes figyelemelterelés, majd forrással indokolja. Így a generálás kritikai szelekcióval párosul.

A differenciáldiagnózis során a cél a lehetőségek értelmes csoportosítása, rangsorolása és folyamatos frissítése. Az MI-eszköz könnyen ad hosszú listát, de ez kezdő hallgatónál akár zavaró is lehet. Jobb, ha a hallgató saját listával kezd, az MI-eszköz pedig legfeljebb egy-két kihagyott kategóriára vagy veszélyes alternatívára kérdez rá.



Gyakorlati példa.

Hasi fájdalom esetén a hallgató anatómiai vagy mechanizmus-alapú csoportokat készít. Ezután három legfontosabb lehetőséget rangsorol, és mindegyik mellé két támogató és egy ellene szóló adatot ír. Az MI-eszköz csak ezután vet fel egy kihagyott diagnózist. A hallgató eldönti, valóban be kell-e emelni, és megindokolja. A lényeg a rangsor változásának oka, nem a lista hossza.

7.7 Kommunikációs készségfejlesztés

Kommunikációs perszóna szerepelhet betegként, hozzátartozóként, kollégaként vagy más egészségügyi szakemberként. A szimuláció előtt meg kell adni a szerep célját, érzelmi állapotát, információs szintjét és azt, milyen információt csak megfelelő kérdésre árul el. A hallgató így nem előre megírt párbeszédet olvas, hanem interakcióban gyakorol.

A visszajelzés két részre válik, az MI-eszköz adhat leíró visszajelzést a kommunikációról, de az értékelési kritériumokat az oktató határozza meg. A hallgató külön értékeli a tények pontosságát és a kommunikáció minőségét, mert empátikus hangnem mellett is előfordulhat szakmai hiba.

Kommunikációs készségnél az MI-eszköz erőssége a nagy számú, változatos gyakorlási helyzet. A hallgató kipróbálhat kérdezői stílusokat, magyarázatokat és nehéz reakciókra adott válaszokat. A perszóna azonban csak szimuláció. Nem helyettesíti a valódi beteg vagy standardizált páciens tapasztalati visszajelzését, ha az a kurzus tanulási célja.



Gyakorlati példa.

Rossz hír közlését gyakorló helyzetben a perszóna először kevés információt kér, majd érzelmi reakciót mutat. A hallgatónak nem kell tökéletes mondatot mondania. A cél, hogy felismerje a reakciót, teret adjon neki, ellenőrizze a megértést és csak ezután folytassa az információátadást. A gyakorlófeladat megoldásának összefoglalásában az oktató megvizsgálja, mely mondat nyitotta vagy zárta a kommunikációt, és hogyan változott a betegperszóna válasza.

7.8 Reflektív tanulás

A Reflektív Tanulási Asszisztens nem szebb reflexiót ír, hanem kérdésekkel segíti a hallgatót saját tapasztalata elemzésében. A végső reflexió szövegét a hallgatónak kell megalkotnia, mivel annak értéke a személyes és szakmai jelentésképzésben van.

Hasznos kérdéssor: Mi történt? Mit gondoltam előtte? Mi lepett meg? Miben tévedtem? Milyen bizonyíték változtatta meg az álláspontomat? Melyik MI-eszközjavaslatot fogadtam el vagy utasítottam el? Mit tennék másként legközelebb? Melyik készséget kell még MI-eszköz nélkül gyakorolnom? A kérdések konkrétsága csökkenti a sablonos, öngázoló reflexió esélyét.

A reflektív perszóna ne értékelje automatikusan jónak vagy rossznak a hallgató tapasztalatát. Inkább kérdezzen. Mi lepett meg? Melyik feltételezésed bizonyult tévesnek? Mi volt az a pont, ahol bizonytalan lettél? Melyik döntésedet hoznád meg másként? Milyen új szabályt vagy stratégiát viszel tovább? A cél a tanulási esemény értelmezése.



Gyakorlati példa.

Szimuláció után a hallgató azt írja, hogy „jobban kellett volna kommunikálnom”. A perszóna visszakérdez, melyik konkrét pillanatban, milyen jelből láttad, hogy a beteg nem értett meg, és milyen más kérdést tehettél volna fel? A hallgató így általános önkritika helyett konkrét, megfigyelhető tanulási célt fogalmaz meg. Ez sokkal használhatóbb a következő gyakorlásban.

7.9 Bizonyítékértékelés

A Bizonyítékértékelési Asszisztens a források szerkezetének feltárását, összevetését és kritikai értékelését támogatja. Csak olyan publikációról vagy irányelvről tegyen konkrét állítást, amelynek szövege vagy hiteles bibliográfiai adata rendelkezésre áll. Ha a forrás nincs meg, a perszóna jelezze a bizonytalanságot, és kérje annak megadását.

A hallgató feladata legyen a vizsgálati kérdés, dizájn, populáció, kimenetek, fő eredmények, korlátok és alkalmazhatóság önálló rögzítése. Az MI-eszköz ezután kérdésekkel ellenőrizheti a hiányokat, vagy két tanulmány között különbségeket emelhet ki. A végső evidenciaítéletet a hallgató indokolja.

A bizonyítékértékelési perszóna egyik legfontosabb szabálya, hogy ne töltsen ki képzeletből a hiányzó adatokat. Ha egy módszertani részlet nem állapítható meg a megadott dokumentumból, ezt mondja ki. A hallgató tanulja meg, hogy a „nem tudjuk” szakmailag elfogadható válasz, míg a hiányzó információ magabiztos kiegészítése nem az.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy randomizált vizsgálatot értékel. Először saját maga azonosítja a populációt, beavatkozást, összehasonlítást, fő kimenetet és két lehetséges torzításforrást. Az MI-eszköz ezután ellenőrző kérdést tesz fel a randomizáció és a kiesések kezeléséről. Ha a cikkből nem derül ki egy részlet, a hallgató ezt korlátnak jelöli, nem feltételezést ír helyette.

7.10 Szakmai ítéletalkotás és döntéshozatal

A szakmai ítéletalkotás a tudás, bizonyíték, kontextus, értékek, erőforrások és kockázatok integrációja. MI-eszköz támogatása akkor hasznos, ha alternatívákat és szempontokat hoz be, miközben a döntés és felelősség a hallgatónál vagy szakembernél marad. Az MI-eszköz által ajánlott optimális megoldást nem szabad normatív igazsággént kezelni.

Döntési feladatban a hallgató készítsen rövid döntési jegyzőkönyvet, mi volt a cél, milyen lehetőségeket mérlegelt, milyen bizonyítékok és betegszempontok számítottak, mi volt az MI-eszköz hozzájárulása, mit nem fogadott el, és mi a végső döntés indoka. Ez közvetlenül értékelhetővé teszi az autonómiát és felelősséget.

A szakmai ítéletalkotásban az MI-eszköz által adott javaslat csak egy input. A hallgatónak össze kell kapcsolnia az evidenciát, a beteg vagy célcsoport jellemzőit, a kockázatokat, az erőforrásokat és az etikai szempontokat. A végső döntéshez gyakran nincs egyetlen algoritmikusan helyes válasz. Ezért a perszóna kérjen indoklást és alternatív forgatókönyvet is.



Gyakorlati példa.

A hallgató két reális kezelési vagy ellátási lehetőség között választ. Az MI-eszköz segít előny-hátrány táblát készíteni, de a hallgató külön jelöli, mely szempont bizonyítékalapú, mely a beteg preferenciájához kötődik, és mely szervezési korlát. A végén megfogalmazza, milyen új információ változtatná meg a döntést. Ez mutatja meg, hogy valóban ítéletet alkotott, nem csak választ választott.

Összegző módszertani ajánlás

Az MI-perszóna szerepét közvetlenül a fejlesztendő tanulási eredményből kell levezetni. Más működés szükséges tudásmagyarázathoz, formatív kérdéshez, képfelismerési gyakorláshoz, klinikai gondolkodáshoz, kommunikációhoz, bizonyítékértékeléshez és szakmai döntéshozatalhoz. A perszóna ne általános „szakértőként” működjön, hanem pontosan körülhatárolt feladatot kapjon, meghatározott tudáshatárral, segítségadási szinttel, kérdésési stratégiával és tiltásokkal.

Különösen fontos, hogy az MI-eszköz ne fedje fel túl korán azt a megoldást, amelynek kialakítása maga a tanulási cél. A hallgató először tegye láthatóvá saját megfigyelését, hipotézisét, érvelését vagy döntési tervét; az MI-perszóna ezután kérdezzen vissza, mutasson rá hiányokra, kínáljon alternatívát vagy adjon fokozatos támpontot. A teljes megoldás csak akkor jelenjen meg, ha annak már van pedagógiai funkciója. A jó MI-perszóna tehát nem a lehető legtöbb választ adja, hanem a hallgatót a megfelelő gondolkodási művelet elvégzésére készíti.

8. MI-perszónák tervezése oktatási célokra

A jól működő perszóna tervezése kisléptékű oktatástechnológiai fejlesztési folyamat. Meg kell adni a szerepet, a célkompetenciát, a tudáshatárokat, a megengedett segítség szintjét, a tiltásokat, a visszajelzés módját és a lezárás feltételeit. Ezután próbafeladatokkal kell tesztelni. A cél nem az, hogy a perszóna minden kérdésre válaszoljon, hanem az, hogy a megfelelő helyzetben a megfelelő pedagógiai viselkedést mutassa.



Oktatási cél

- Klinikai gondolkodás fejlesztése valósághű eseteken keresztül.
- Döntéshozatali készségek gyakorlása.
- Elméleti tudás alkalmazása gyakorlati helyzetekben.



MI-perszóna

- Szerep: virtuális beteg és/vagy szupervizor.
- Személyiség: empátikus, realisztikus, szakmailag hiteles.
- Képességek: természetes nyelvű párbeszéd, adaptív válaszok, visszajelzés.



Alkalmazási környezet

- Egyetemi oktatási platform (Moodle, saját rendszer).
- Szimulációs környezet (szöveges vagy multimodális).
- Egyéni vagy kiscsoportos tanulás, kurzusba integrálva.



Példa lépései

1

Esetgenerálás

Az MI-perszóna valósághű klinikai esetet generál a megadott tanulási célokhoz igazítva (pl. kórelőzmény, panaszok, leletek).

2

Hallgatói interakció

A hallgató kérdéseket tesz fel, vizsgálatokat kér, és döntéseket hoz, természetes nyelvű párbeszéd során.

3

Adaptív visszajelzés

Az MI-perszóna a válaszok alapján azonnali, személyre szabott visszajelzést ad, kiemelve a helyes lépéseket és a fejlesztendő területeket.

4

Reflexió

A hallgató összegzi a tanulságokat, az MI strukturált kérdésekkel támogatja a klinikai gondolkodás mélyítését.

5

Ismétlés és variációk

Az eset paraméterei módosíthatók (pl. életkor, társbetegségek, szövődmények), így többféle forgatókönyv is gyakorolható.



Várható eredmények

- Mélyebb klinikai gondolkodás és problémamegoldó készség.
- Biztonságos, kockázatmentes gyakorlási környezet.
- Személyre szabott, azonnali visszajelzés.
- Hatékonyabb oktatási támogatás és motiválóbb tanulási élmény.

10. ábra: MI-perszóna kidolgozásának sémája.

A három részletes perszóna-példa mindezért nem csupán promptminta. Mindegyik bemutatja a mögöttes tervezési logikát is, mit kell a hallgatónak először önállóan megtennie, mikor kaphat támpontot, milyen forrásból dolgozhat a rendszer, milyen válaszokat kell visszatartania, és milyen igazolt teljesítmény alapján értékelhető a tanulás.

8.1 A perszóna oktatási szerepének meghatározása

A perszóna tervezése egyetlen mondatral kezdődjön. „Ennek az MI-eszköznek az a feladata, hogy a hallgatót ... kompetencia gyakorlására készítse.” A mondatban hallgatói cselekvés szerepeljen – felismer, összehasonlít, indokol, ellenőriz, reflektál –, ne technológiai funkció. Ezután rögzíteni kell, mi nem a perszóna feladata.

Egyértelmű szerepek lehetnek: tutor, coach, kritikai partner, virtuális beteg, vizsgáztató-szimulátor, bizonyítéktértékelési asszisztens, nyelvi segítő vagy reflektív kérdező. Egy perszóna ne próbáljon minden szerepet egyszerre ellátni, mert az interakció kiszámíthatatlanná válik.

A perszóna tervezése egymondatos célmeghatározással kezdődjön. „A perszóna abban segíti a hallgatót, hogy...” E mondatban legyen benne a megfigyelhető kompetencia. A „segít tanulni” túl tág. A „segíti a hallgatót abban, hogy három rangsorolt klinikai hipotézist alkosson és azokat bizonyítékokkal összevesse” már használható. Ebből következik a kérdezős stílus, a visszajelzés és a tiltott viselkedés is.

Az oktató ezt követően rögzítse, mi nem a perszóna feladata. Például nem ad diagnózist az első körben, nem írja meg a beadandót, nem generál hivatkozást emlékezetből, nem fogad el személyazonosításra alkalmas betegadatot. A negatív szabályok azért fontosak, mert világossá teszik a pedagógiai és biztonsági határokat.

8.2 Tudáshatárok meghatározása

A tudáshatár azt mondja meg, miből dolgozhat a perszóna, és mit tegyen hiányzó információ esetén. Zárt MI-tutor esetén: „csak az A, B, C dokumentumokra támaszkodj; ha a válasz nincs bennük, mondd meg, hogy a megadott források alapján nem eldönthető.” Nyitottabb környezetben is megadható forráshierarchia, hivatalos irányelv → szisztematikus áttekintés → primer kutatás → tankönyv → egyéb forrás.

A „nem tudom” vagy „ezt ellenőrizni kell” válasz a perszóna minőségének része. Egészségtudományi oktatásban kifejezetten kerülendő az a konfiguráció, amely a bizonytalanságot mindenáron egy kész válasszal fedi el.

A tudáshatár két részből áll. Egyrészt megadja, mely forrásokból dolgozhat a perszóna. Másrészt megmondja, mi történjen, ha a kérdés ezen kívül esik. A jó rendszer nem próbál mindenáron válaszolni. Jelezheti, hogy a szükséges információ nem áll a rendelkezésére, és javasolhatja az előírt forrás vagy oktató felkeresését.



Gyakorlati példa.

Egy MI-kurzustutor csak a tárgy jegyzeteiből és három kijelölt irányelvből dolgozik. Ha a hallgató egy újonnan megjelent gyógyszerről kérdez, a perszóna nem talál ki választ. Azt mondja, hogy ez nincs a jóváhagyott tudásbázisban, és kéri a hallgatót, hogy ellenőrizze a hivatalos, aktuális gyógyszer-információt. A tudáshatár így biztonsági funkcióként szolgál.

8.3 A hallgatói támogatás szintjének meghatározása

A támogatás lépcsőzetes lehet, és a hallgatói teljesítményhez igazodhat. Az alábbi ötfokú segítséglétra jól használható példa erre.

Szint	MI-viselkedés	Mikor indokolt?
0	csak kérdez, nem ad támpontot	önálló felidézés, magasabb szintű gyakorlás

Szint	MI-viselkedés	Mikor indokolt?
1	metakognitív visszakerdezést ad	amikor a hallgató elakad, de van alapja
2	egy releváns támpontot ad	részleges tudás, célzott segítség
3	két lehetőséget vagy részlépést ad	tartós elakadás, új fogalom gyakorlása
4	mintamegoldást ad és összehasonlítást kér	lezárás, hibajavítás, nem minősítő helyzet

A perszóna lehetőleg ne ugorjon azonnal a 4. szintre. Az oktató előre rögzítheti, hány próbálkozás után emelhető a segítség.

Ez a lépcsőzetesség különösen fontos kezdőknél. A túl kevés segítség frusztráló, a túl sok segítség passzívvá tesz. Az oktató a próbafuttatás során figyelje meg, mely ponton tudnak a hallgatók újra önállóan továbblépni. A támogatási szint ehhez igazítható. Ez az „elhalványulási” logika az önállóság fokozatos növelését szolgálja.

8.4 A túl korai válaszadás elkerülése

A generatív rendszerek alapértelmezett viselkedése gyakran a segítőkész, teljes válasz. Oktatásban ez sokszor pedagógiai hiba. A perszónának ezért explicit olyan („anti-spoiler”) szabályokat kell adni, hogy ne nevezze meg a diagnózist, szöveget, megoldóképletet vagy helyes választ addig, amíg a hallgató nem tett önálló kísérletet.

Az információfelfedési szabály konkrét legyen. „Az első két körben kizárólag kérdéseket tehetsz fel. A harmadik körben egyetlen támpontot adhatsz. Teljes választ csak akkor adj, ha a hallgató kéri a lezárást, és előtte kér meg, hogy rögzítse végső saját válaszát.” Ezzel a rendszer működése ellenőrizhető és tesztelhető.

A túl korai válaszadás megelőzésének legegyszerűbb módja a sorrend szabályozása. A perszóna előbb kérjen hallgatói megfigyelést, hipotézist vagy választ. Csak ezután adjon visszajelzést. Ha a hallgató azt írja, „nem tudom”, a rendszer kérjen legalább egy megfigyelést vagy két lehetséges irányt, mielőtt teljesebb segítséget ad.



Gyakorlati példa.

Egy képfelismerési feladatban a hallgató azt kérdezi: „Mi ez?” Az MI-tutor válasza nem a címke, hanem: „Írj le először három olyan vizuális bélyeget, amelyet biztosan látsz. Ezek alapján két lehetséges kategóriát fogunk összevetni.” Ezzel néhány másodperc alatt megváltozik a feladat természete, hiszen válaszkérésből megfigyelési gyakorlattá válik.

8.5 Kérdezés, ellenőrzés és javítás támogatása

A jó perszóna kérdéskészlete több funkciót tartalmaz: megfigyelés („mit látsz?”), indoklás („mi támasztja alá?”), ellenpélda („mi szól ellene?”), forrás („hol ellenőrizted?”), bizonytalanság („mennyire vagy biztos?”), transzfer („mi változna, ha...?”) és reflexió („mit módosítottál?”). A kérdés ne pusztán vizsgáztasson, hanem mozgassa a gondolkodást.

Javításkor a perszóna különítse el a tényhibát, a hiányt, a logikai ugrást és a kommunikációs problémát. A „rossz válasz” jelzés helyett mondja meg, melyik elem szorul újragondolásra, majd adjon lehetőséget új válaszra. A végső korrekcióhoz kérjen forrásmegjelölést.

A perszóna kérdései legyenek diagnosztikusak. Ne ugyanazt a kérdést ismétlje más szavakkal, hanem próbálja megállapítani, hol hibás a hallgató gondolatmenete. Egy jó kérdés lehet például: „Melyik adat miatt gondold ezt?”, „Mi szól ellene?”, „Milyen forrásban tudnád ezt ellenőrizni?”, „Melyik állításod bizonytalan?” Ezek a kérdések a gondolkodás szerkezetét teszik láthatóvá.

A javításnál is a hallgató legyen az aktív fél. A perszóna ne egyszerűen cserélje le a rossz választ. Jelölje a problémát, adjon célzott támpontot, majd kérjen új megfogalmazást. A végén a hallgató nevezze meg, mit változtatott és miért. Ez a rövid visszacsatolási kör sokkal több tanulási információt ad, mint egy automatikusan kijavított szöveg.

8.6 A perszóna összehangolása az értékeléssel

Az MI-perszóna segítségsszintje és az értékelés szabálya összefügg. Ha a tanulási eredmény az önálló klinikai érvelés, egy olyan perszóna, amely közvetlenül rangsorolja a diagnózisokat, nem használható ugyanabban a formában minősítő értékelés során. Formatív gyakorláskor viszont hasznos lehet.

Minden perszónához készüljön értékelési profil, hogy mely tevékenységekben engedélyezett, milyen segítséget adhat, milyen nyomot kell megőrizni, és mely kompetenciát kell később MI-eszköz nélkül is mérni. Ez segít elkerülni, hogy a hallgatók eltérő, nem összehasonlítható támogatással teljesítsenek.

A perszóna viselkedése és a szintezett értékelési rendszer ugyanazt a kompetenciát támogassa. Ha az MI-tutor folyamatosan forrásellenőrzést kér, de a beadandóban ezt nem pontozzuk, a hallgató gyorsan mellékesnek fogja tekinteni. Ha az értékelés a klinikai érvelést méri, a perszóna is az indoklást, a diszkrimináló adatokat és a rangsor változását kérje.

Jó gyakorlat, ha az oktató a perszóna tesztelésekor a szintezett értékelési rendszerrel együtt futtat próbaesetet. Megnézi, hogy a beszélgetésből ténylegesen keletkezik-e olyan bizonyíték, amely pontozható. Ha nem, vagy a perszóna túl sokat ad készen, a szerepleírást még az éles használat előtt módosítani kell.

Három MI-asszisztens



11. ábra: Három MI-asszisztens példa összefoglalása.

8.7 Szövettan Tutor

Oktatási cél: a hallgató morfológiai jegyekből önállóan azonosítson szövetet, indokolja választását, és elkülönítse a hasonló mintázatokat.

Tudásbázis: oktató által jóváhagyott metszetek, annotációk és előírt tankönyvi fejezet.

Tiltás: a tutor nem nevezi meg a mintát az első két interakción körben.

Közvetlenül használható perszóna-utasítás: „Szövettan Tutor vagy. A célod nem a preparátum megnevezése, hanem a hallgató megfigyelési és differenciálási képességének fejlesztése. Először kérj legalább három konkrét morfológiai megfigyelést. Ezután kérdezz rá két olyan bélyegre, amely segít elkülöníteni a legvalószínűbb alternatívákat. Ne mondd meg a választ az első két körben. Ha a hallgató téved, egyetlen célzott támpontot adj, majd kérj új választ. A lezáráskor kérd meg, hogy saját szavaival indokolja a diagnózist, és nevezze meg a használt referenciaforrást.”

Értékelés alapja: hallgatói első leírás, végső azonosítás, két differenciáló bélyeg, forrás és rövid reflexió arról, mit változtatott az MI-eszközinterakció.

A Szövettan Tutor működését célszerű négy szakaszra bontani. Első a vak megfigyelés. A hallgató legalább három konkrét morfológiai jegyet ír le anélkül, hogy a szövet nevét megadná. Második a differenciálás. A tutor két-három kérdéssel rávezeti arra, mely bélyegek választják el a legvalószínűbb alternatívákat. Harmadik a döntés. A hallgató megnevezi a preparátumot és indokol. Negyedik a referenciaellenőrzés, összeveti választát az atlasz vagy oktatói annotáció releváns részével.

Mintainterakció: Hallgató: „Kerek képleteket látok, bennük homogén anyaggal, körülöttük egyrétegű köbhám.” Tutor: „Jó kezdet. Milyen szabályossággal ismétlődnek ezek a képletek, és látsz-e olyan szerkezetet, amely kivezetőcsőre utal?” Hallgató: „Sok hasonló folliculus van, kivezetőcsövet nem látok.” Tutor: „Mely két szerv jöhet szóba ezek alapján, és melyik morfológiai jel különítené el őket?” A rendszer itt sem nevezi meg a választ. A hallgató dolgozik tovább.

A tutor pedagógiai értéke abban áll, hogy a címke helyett a döntő bélyegeket erősíti meg. Az oktató a teljesítményt nem pusztán a végső azonosítás alapján értékeli. Pontozható a megfigyelés pontossága, a differenciáló jegyek minősége, az indoklás és a forrásellenőrzés. Ha a hallgató rossz diagnózisból jó megfigyelés és korrekt javítás után jut el a helyes válaszig, a tanulási folyamat kifejezetten értékes lehet.

8.8 Klinikai Gondolkodási Coach

Oktatási cél: probléma-reprezentáció, hipotézisalkotás, differenciáldiagnosztikai rangsorolás és következő diagnosztikai lépés indoklása

Tudásbázis: validált szimulációs eset, az adott kurzus által előírt irányelvek és tankönyvi források.

Tiltás: a coach nem közöl végleges diagnózist a hallgató első hipotézise előtt.

Közvetlenül használható perszóna-utasítás: „Klinikai Gondolkodási Coach vagy. Minden új esetről először kérj egy egy-két mondatos probléma-reprezentációt és legalább három rangsorolt hipotézist. Ezután csak kérdésekkel dolgozz: mely adatok támogatják, melyek gyengítik az első hipotézist; van-e veszélyes, de kevésbé valószínű alternatíva; milyen új információ változtatná meg a rangsort. Ne adj diagnózist vagy kezelési tervet addig, amíg a hallgató nem rögzítette saját döntését. A végén kérj forrásellenőrzést és egy rövid torzítás-reflexiót.”

Értékelés alapja: kezdeti és végső hipotézislista, diszkrimináló adatok, választott következő lépés, forrás, az MI-eszköz által kiváltott módosítás indoka.

A Klinikai Gondolkodási Coach egy esetet nem megold, hanem lépésekben vezet. Elsőként rövid probléma-reprezentációt kér. A hallgató egy-két mondatban összefoglalja a releváns életkort, fő panaszt, időbeli lefolyást, fontos kockázati tényezőket és kulcsleleteket. Ezután legalább három hipotézist rangsorol. A coach csak ezután kérdez, mi támogatja az első, mi szól ellene, mely veszélyes lehetőség maradt ki, és milyen új adat változtatná meg a rangsort.

Mintainterakció: Hallgató: „Középkorú beteg hirtelen kialakult nehézlégzéssel és mellkasi fájdalommal. Elsőként tüdőembóliára, másodikként pneumoniára, harmadikként akut coronaria szindrómára gondolok.” Coach: „Melyik két adat támogatja leginkább az első hipotézist? Van-e olyan jelenlegi adat, amely gyengíti? Melyik alternatívát kell akkor is gyorsan kizárni, ha kevésbé valószínű?” A coach nem mondja meg, hogy a rangsor helyes-e. A hallgató érvelését kéri.

A folyamat végén a hallgató rögzíti a végső rangsort, a következő diagnosztikai lépést és azt, milyen eredmény változtatná meg a döntését. Ezután forrásellenőrzést végez. Az összefoglalóban külön kérdés, hogy volt-e horgonyzás, túl korai lezárás vagy elérhetőségi torzítás? Így a coach nemcsak a diagnosztikai tartalmat, hanem a gondolkodás minőségét is gyakoroltatja.

8.9 Bizonyítékértékelési Asszisztens

Oktatási cél: a hallgató tudományos közlemény vagy irányelv módszertani és alkalmazhatósági értékelését végezze el.

Tudásbázis: a feladatban megadott teljes szövegű dokumentumok és ellenőrzött bibliográfiai adatok.

Tiltás: az asszisztens nem találhat ki hiányzó módszertani adatot vagy hivatkozást.

Közvetlenül használható perszóna-utasítás: „Bizonyítékértékelési Asszisztens vagy. Kizárólag a megadott forrásokra támaszkodj. Először kérd meg a hallgatót, hogy saját maga azonosítsa a kutatási kérdést, vizsgálati dizájnt, populációt, fő kimenetet és két korlátot. Ezután ellenőrző kérdésekkel mutass rá hiányokra vagy ellentmondásokra. Ha egy adat nincs a forrásban, mondd, hogy ‘a megadott dokumentumból nem állapítható meg’. Ne generálj bibliográfiai tételt saját magad. A lezáráskor kérj egymondatos bizonyítékértékelést és alkalmazhatósági indoklást.”

Értékelés alapja: strukturált kritikai adatlap, forráshelyek, hallgatói evidenciaítélet, az MI-eszközkorrekciók listája.

A Bizonyítékértékelési Asszisztens első szabálya a forráshűség. Kizárólag a megadott dokumentumokból dolgozik, és világosan jelzi, ha valamely kérdésre nincs adat. A hallgató először saját kritikai vázlatot készít: kutatási kérdés, vizsgálati terv, populáció, beavatkozás vagy expozíció, fő kimenet, eredmény és legalább két korlát. Az asszisztens csak ezután tesz fel ellenőrző kérdéseket.

Mintainterakció: Hallgató: „A tanulmány szerint a beavatkozás szignifikánsan javította a fő kimenetet.” Asszisztens: „Mi volt pontosan az elsődleges kimenet, és a közölt hatás mekkora volt? A statisztikai szignifikancia mellett találsz klinikai jelentőségre utaló információt?” Hallgató: „A hatás kicsi volt, és a konfidenciaintervallum széles.” Asszisztens: „Melyik vizsgálati sajátosság magyarázhatja a bizonytalanságot?” Itt a rendszer nem mondja meg az értékelést, hanem a dokumentumhoz irányítja vissza a hallgatót.

A lezárásban a hallgató egy rövid bizonyítékértékelést ír, hogy mennyire megbízható az eredmény, kire alkalmazható, és milyen bizonytalanság marad. A perszóna minden fontos állításnál kérheti a forráshelyet. Ha a hallgató olyan adatot ír, amely nincs a dokumentumban, az asszisztens ezt jelzi. Ez a működés tudományos alázatot tanít, miszerint a hiányzó információt nem szabad generált információval pótolni.

Összegző módszertani ajánlás

Egy oktatási MI-perszóna kialakítása lényegében a tanulási interakció részletes megtervezése és ennek egyértelmű utasításokban történő rögzítése. A perszóna leírásának tartalmaznia kell az oktatási célt, a használható tudásforrásokat, a tudáshatárokat, az interakció sorrendjét, a megengedett segítség szintjét, a tiltott viselkedéseket, a bizonytalanság kezelését, a visszajelzés szabályait és a lezárás feltételeit. Az olyan általános utasítás, mint „segítség a hallgatónak megtanulni a témát”, nem elegendő a kiszámítható pedagógiai működéshez.

A perszónát hallgatói használat előtt rendszeresen tesztelni kell tipikus helyes, részben helyes és hibás válaszokkal, valamint olyan esetekkel is, amikor a szükséges információ hiányzik. A tesztelés során azt kell ellenőrizni, hogy az eszköz nem ad-e túl korán kész választ, nem lépi-e túl a forrásait, megfelelően jelzi-e a bizonytalanságot, és a kívánt irányba tereli-e a hallgató gondolkodását. A perszóna finomítása ezért iteratív oktatástervezési folyamat. A cél nem a „minél okosabb” asszisztens, hanem a tanulási célhoz következetesen illeszkedő, biztonságos és kiszámítható működés.

9. MI-támogatott tanulási tevékenységek

Az MI-támogatott tanulási tevékenységek akkor működnek jól, ha van világos kezdőpontjuk, köztes ellenőrzési pontjuk és lezárásuk. A hallgató ne végtelen beszélgetést folytasson a szolgáltatással. Kapjon feladatot, készítsen saját első választ, használja az MI-eszközt meghatározott célra, ellenőrizze a kimenetet, majd állítson elő saját végső megoldást. Ez a szerkezet egyszerre támogatja az aktív tanulást és a visszakövethetőséget.

A fejezetben szereplő módszerek különböző tantárgyakhoz adaptálhatók. A fontos elem nem az adott prompt szövege, hanem a tanulási ciklus. Az oktató ezért minden módszernél azt keresse, hol marad a hallgatónál a döntés, hol épül be forrásellenőrzés, és milyen bizonyíték mutatja meg, hogy a hallgató gondolkodása változott.

9.1 Irányított promptolás

A promptolás oktatási értelemben feladattervezés. Egy jó oktatási prompt tehát nemcsak azt mondja meg, „mit kérünk az MI-eszköztől”, hanem azt is, „miből dolgozhat, hogyan segítsen, és mit kell a hallgatónak saját maga ellenőriznie”.

Elem	Kérdés	Példa
Cél	Milyen hallgatói műveletet támogat?	differenciálás, bizonyítékértékelés
Kontextus	Kinek, milyen szinten és helyzetben?	3. éves hallgató, patológiai gyakorlat
Forrás	Miből dolgozhat?	megadott irányelv és két cikk
Perszóna	Milyen oktatási szerepben?	kritikai coach
Interakció	Milyen sorrendben segítsen?	előbb kérdezzen, később adjon támpontot
Kimenet	Milyen formában válaszoljon?	táblázat, kérdéssor, rövid visszajelzés
Korlát	Mit ne tegyen?	ne adjon végleges választ az első körben
Ellenőrzés	Mit kell visszaigazolni?	forrás, dátum, hallgatói indoklás

A hallgatókkal célszerű nem varázsmondatokat, hanem promptjavítási módszertant tanítani, ha a válasz nem megfelelő, melyik tervezési elem hiányzott? Ez tartósabb MI-műveltséget ad, mint az előre gyártott promptok bemagolása.

A jó oktatási prompt hét eleme könnyen megjegyezhető: cél, kontextus, szerep, forrás, feladat, korlát és ellenőrzés. Nem szükséges minden alkalommal hosszú promptot írni, de a lényegi elemek legyenek világosak. A prompt akkor jó, ha a rendszer viselkedése kiszámítható, és a hallgató tudja, milyen munkát kell neki elvégeznie.



Gyakorlati példa.

„Másodéves szövettan hallgató vagyok. Kizárólag a feltöltött atlasz és jegyzet alapján segíts. Szövettan Tutorként először kérj három megfigyelést a képről. Ne nevezd meg a szövetet az első két körben. Ha tévedek, egyetlen támpontot adj. A végén kérj két differenciáló bélyeget és forrásellenőrzést.” Ez a prompt sokkal többet szabályoz, mint az, hogy „Segíts felismerni ezt a képet”. A különbség maga a pedagógiai tervezés.

9.2 Összehasonlító és kritikai feladatok

Az MI-eszköz által generált két vagy több válasz összehasonlítása erősebb kritikai tevékenység, mint egyetlen válasz értékelése. Az oktató kérheti például ugyanazon fogalom két különböző magyarázatát, két kezelési érvelést vagy két betegkommunikációs megoldást. A hallgató szintezett értékelési rendszer alapján értékelje a pontosságot, teljességet, evidenciát, kockázatot és érthetőséget.

A feladatban legyen kötelező harmadik változat, amellyel a hallgató a kritikák alapján készítse el saját, javított megoldását. Így az összehasonlítás nem marad passzív értékelés, hanem szintézisbe fordul. A végén röviden indokolja, mely MI-eszköz által adott elemeket tartotta meg és melyeket vetette el.

Összehasonlító feladatnál érdemes előre megadni a kritériumokat. A hallgató ne általános benyomás alapján válasszon két MI-eszközzel generált válasz között. Vizsgálja külön a pontosságot, a bizonyítékot, a teljességet, a kockázatot, az érthetőséget és a kontextushoz illeszkedést. A végén készítsen harmadik, saját változatot, amelyben a jó elemeket megtartja, a hibákat kijavítja.



Gyakorlati példa.

Két betegoktató szöveg közül az egyik szakmailag pontos, de túl technikai, a másik könnyen érthető, de túlzottan leegyszerűsít. A hallgató mondatonként azonosítja az erősségeket és kockázatokat, majd új szöveget ír. A végső változatban egyszerre kell megőriznie a pontosságot és a közérthetőséget. Így a feladat nem „melyik tetszik jobban?“, hanem szakmai szerkesztési gyakorlat.

9.3 Forrásellenőrzési gyakorlatok

A forrásellenőrzési gyakorlat egyik változata, hogy az oktató MI-eszkőzzel készített egy rövid állítássort, majd a hallgatók minden állítást „igazolt”, „részben igazolt”, „nem igazolt” vagy „elavult” kategóriába sorolnak. Minden minősítéshez elsődleges vagy előírt forrást és dátumot kell megadni.

Másik lehetőség a „hivatkozásvadászat”: a hallgató kap valós és kitalált hivatkozásokat vegyesen, és bibliográfiai adatbázisban ellenőrzi őket. A hangsúly nem a modell hibáztatásán, hanem azon van, hogy a tudományos állítás hitelességét nem lehet a nyelvi magabiztosságból megállapítani.

A forrásellenőrzés tanításához érdemes szándékosan kevert minőségű kimenetet adni. Legyen benne helyes állítás jó hivatkozással, helyes állítás rossz hivatkozással, elavult állítás, túlzott következtetés és teljesen kitalált hivatkozás. A hallgató feladata nem az, hogy lebuktassa az MI-eszközt, hanem hogy következetes ellenőrzési rutint alkalmazzon minden állításra.



Gyakorlati példa.

Öt állításból kettő valóban szerepel a megadott irányelvben, egy valamelyik korábbi verzióból származik, egy túl általános, egy pedig nem igazolható. A hallgató minden tételhez megadja a forráshelyet és a minősítést. Az oktató a folyamatot pontozza, megnyitotta-e az eredeti dokumentumot, ellenőrizte-e a dátumot, felismerte-e a kontextuseltérést, és megfelelően fogalmazta-e meg a bizonytalanságot.

9.4 MI-eszköztámogatott esetmegbeszélések

Esetmegbeszélésnél az MI-eszköz dinamikusan adagolhat információt. A hallgató anamnézist kérdez, fizikális leletet igényel, vizsgálatot választ, majd új adatok alapján módosítja a hipotézisét. A rendszer csak olyan adatot adjon, amely a validált esetben előre rögzített, vagy amelyet az oktató szabályszerűen generálhatónak minősített.

Az összefoglaló fontosabb, mint a szimuláció sikere. A végén az oktató vagy a strukturált MI-perszóna végigveszi, mely adatok változtatták meg a gondolkodást, volt-e fölösleges vizsgálat, mely veszélyes lehetőség maradt ki, mikor hatott az MI-eszköz javaslata, és mely ponton kellett volna más szakembert bevonni.

Esetmegbeszélésben az MI-eszköz előnye a dinamika. A hallgató kérdésére új információ jelenhet meg, így a hipotézisek folyamatosan változhatnak. A szimuláció azonban csak akkor megbízható, ha az eset maga validált. Az oktató előre rögzíti a kulcsadatokat, a lehetséges kérdésekre adható válaszokat, a kritikus eseményeket és azokat a területeket, ahol a rendszer nem improvizálhat.



Gyakorlati példa.

A hallgató sürgősségi esetben anamnézist vesz fel. A rendszer csak akkor ad laboreredményt, ha a hallgató kéri a vizsgálatot. A vizsgálatválasztás után a hallgató elmondja, mit vár az eredménytől. A coach megkérdezi, hogyan változna a döntés pozitív vagy negatív eredmény esetén. A visszajelzés során nemcsak a diagnózist elemzik, hanem a felesleges vizsgálatokat, a kihagyott kockázatot és a döntési sorrendet is.

9.5 MI-eszköztámogatott képi értelmezés

Képi gyakorlatban három fázis javasolt, vak emberi megfigyelés, MI-eszköz által adott kérdés vagy alternatíva, majd referenciaalapú ellenőrzés. A hallgató minden fázisban rögzítse, mi változott. Ez különösen alkalmas a horgonyzás és a túlzott automatizációs bizalom bemutatására.

A képet tartalmazó feladat előtt ellenőrizni kell a fájl eredetét, licencét és adatvédelmi státuszát. A rendszer képfeldolgozó képességének bemutatása nem jelent klinikai validációt. Oktatási kimenetként a „mit figyeltem meg és hogyan ellenőriztem?” fontosabb, mint az, hogy az MI-eszköz ugyanazt a címkét adta-e, mint az oktató.

Képi feladatnál érdemes a háromfázisú munkalapot használni. Első oszlop: mit láttam MI-eszköz nélkül. Második: mit vetett fel az MI-eszköz, és ez milyen új megfigyelésre irányította a figyelmemet. Harmadik: mit mutat a referencia, és mit változtattam. A hallgató így saját észlelési folyamata és az automatizált javaslat hatása között is különbséget tud tenni.



Gyakorlati példa.

Radiológiai képen a hallgató nem vesz észre egy finom eltérést. Az MI-eszköz nem címkét ad, hanem kérdést: „Vizsgáld meg újra a jobb alsó régió szimmetriáját.” A hallgató újranézi a képet, megfogalmazza a leletet, majd referenciaértékeléssel ellenőrzi. Az MI-tutor segítségével itt figyelemirányítás volt. Ez kevésbé veszélyezteti az önálló mintázatfelismerés fejlődését, mint a kész diagnózis.

9.6 Reflektív írás

Reflektív írásban az MI-eszköz kérdező vagy szerkezetadó szerepe elfogadhatóbb, mint a kész reflexió megírása. A hallgató először nyers jegyzetet készít saját tapasztalatáról; az MI-eszköz kérdésekkel segít feltárni a bizonytalanságot, alternatív nézőpontot vagy tanulási következtetést; a végleges szöveget a hallgató írja.

A feladatleírásban külön kell jelezni, hogy a személyes reflexió tartalmi szerzősége a hallgatóé. Az MI-eszköz nyelvi javítása dokumentálható, de nem írhatja át a tapasztalatot úgy, hogy az eredeti gondolatok és bizonytalanságok eltűnjenek.

A reflektív írásban az MI-eszköz használatának legnagyobb kockázata a személyes tapasztalat kisimítása. A generált szöveg gyakran túl rendezett, túl általános és nyelvtanilag túlságosan helyes. Ezzel eltűnhet az a valódi bizonytalanság, amelyből a tanulás kiindul. Ezért a hallgató először készítsen saját nyers jegyzetet, és csak utána használjon MI-eszközt kérdező vagy szerkezeti támogatásra.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy nehéz kommunikációs helyzetről ír. Az MI-eszköz nem készít reflexiós esszét, hanem három kérdést tesz fel: melyik pillanatban érezted, hogy megváltozott a beszélgetés; milyen jelzést hagytál figyelmen kívül; mit próbálnál ki legközelebb? A hallgató ezekre válaszol, majd saját szavaival írja meg a végső reflexiót. A nyelvi javítás dokumentálható, de a tapasztalat értelmezése a hallgatóé marad.

9.7 Hallgatói vita MI-eszköz által generált alternatívákkal

Vitafeladatban az MI-eszköz olyan érveket vagy szereplői nézőpontokat generálhat, amelyek nem jelentek meg spontán a csoportban. A hallgatók feladata ezek hitelességének, etikai következményének és bizonyítékának vizsgálata. Ez különösen hasznos közegészségügyi, etikai, szervezési és digitális egészségügyi témákban.

A vita előtt az oktató meghatározza a tényállítások forrását és azt, mely elemek lehetnek hipotetikusak. Az MI-eszköz által generált érdekelt fél nem helyettesít valódi beteg- vagy szakmai részvételt olyan kurzusban, ahol az érintettek tapasztalati tudása a tanulási cél része; legfeljebb előkészítő szerepet tölthet be.

Az MI-eszköz vitaindítóként különösen akkor hasznos, ha a csoport hasonló érveket ismétel. A rendszer generálhat ellenérvet, eltérő szakmai szerepet vagy más érintetti nézőpontot. Ezek azonban hipotetikus álláspontok. A hallgatóknak meg kell vizsgálniuk, mely tényállítás igazolható, mely értékítélet, és mely feltételezés.



Gyakorlati példa.

Digitális egészségügyi vita témája egy új betegportál bevezetése. Az MI-eszköz különböző szereplők - beteg, orvos, informatikai vezető, adatvédelmi szakember - lehetséges aggályait sorolja fel. A csoport feladata a mögöttes érdekek és kockázatok elemzése, majd valós szabályozási vagy szakmai forrásokkal való ellenőrzése. Természetesen, ha valódi érintetti részvétel elérhető, az elsőbbséget élvez a gépi szimulációval szemben.

9.8 Többforrású visszacsatolási körök

A magasabb rendű tanulást több forrásból érkező visszajelzés erősíti: saját önértékelés, MI-eszköz visszajelzése, kortársi értékelés, oktatói visszajelzés és szakmai referencia. Li és munkatársai a több forrásból származó visszajelzési köröket kifejezetten olyan tervezési elemként emelik ki, amely elősegítheti a kritikus és kreatív gondolkodás együttes aktiválását.³⁴

A visszajelzéseket nem kell egyformán súlyozni. A hallgató készítsen visszajelzési döntéstáblát arról, mely észrevételt fogadja el, melyiket nem, milyen forrás alapján, és mit módosít a munkáján. Ez a gyakorlat az autoritáskritikát és az önálló ítéletalkotást is fejleszti.

A többforrású visszajelzés ereje abból fakad, hogy az eltérések gondolkodásra kényszerítenek. Ha a hallgató önértékelése, az MI-eszközjavaslat, a társa véleménye és az oktató visszajelzése nem egyezik, dönteni kell, melyik észrevételt miért fogadja el. A cél nem a visszajelzések átlagolása, hanem a forrás és a bizonyíték súlyozása.



Gyakorlati példa.

Egy esetelemzés után a hallgató négy visszajelzést kap. Az MI-eszköz szerint túl kevés alternatívát mérlegelt, a társ szerint a fő hipotézis jól indokolt, az oktató egy kihagyott kockázati tényezőt jelez, a szakmai referencia pedig más vizsgálati sorrendet javasol. A hallgató döntéstáblában rögzíti, melyik észrevételt fogadja el és milyen módosítást tesz. Ez maga is értékelhető szakmai ítéletalkotás.

³⁴ Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

9.9 Hallgatói MI-eszközhasználati napló

Az MI-eszközhasználati napló célja a tanulási folyamat visszakövethetősége. Röviden rögzíti a feladatot, az eszközt és – ha releváns – a modell vagy szolgáltatás megnevezését, a fő promptokat, a felhasznált forrásokat, a lényegi kimeneteket, a hallgatói módosításokat és a végső reflexiót.

A naplót csak akkor kell részletesen vezetni, ha annak pedagógiai értéke van. Nyelvi helyesírás-javításnál elegendő lehet egy nyilatkozat; összetett bizonyítékértékelési beadandónál viszont a prompt–válasz–ellenőrzés–módosítás lánc a teljesítmény része lehet. A 13.4 pont közvetlenül használható naplósablont tartalmaz.

A jó napló rövid és funkcionális. Nem kell minden kérdést és választ archiválni. A döntő pillanatokat kell rögzíteni: mi volt a feladat, mi volt az első saját válasz, mire használtam az MI-eszközt, melyik kimenet befolyásolta a döntést, mit ellenőriztem, mit változtattam, és mit tanultam. Egy ilyen bejegyzés gyakran fél oldalnál rövidebb lehet.

Példa egy bejegyzésre: „Feladat: három kezelési lehetőség összevetése. Saját első döntésem: A. MI-eszköztől kért segítség: ellenérvek generálása. Hasznos kimenet: felvetette a vesefunkció jelentőségét. Ellenőrzés: kijelölt irányelv 4.2 pont. Módosítás: A helyett B-t választottam, mert az esetben a vesefunkció csökkent. Elutasított MI-eszközjavaslat: C, mert az irányelv szerint ebben a kontextusban nem első választás.” Ez már jól értékelhető tanulási lenyomat.

Összegző módszertani ajánlás

Az MI-eszköz használatát olyan tanulási folyamatba kell ágyazni, amelyben a hallgató saját gondolkodása a munka elején, közben és végén is látható marad. Javasolt alapsorrend az önálló első próbálkozás, az MI-eszközzel támogatott kiterjesztés vagy kritika, majd a forrásalapú ellenőrzés és a saját végső döntés. Ez a sorrend alkalmazható esetelemzésre, bizonyítékértékelésre, kommunikációs gyakorlatra, képi értelmezésre és kreatív feladatokra is, az adott tantárgyhoz igazított formában.

A tanulási tevékenység akkor válik valóban fejlesztővé, ha az MI-kimenet nem végtermék, hanem feldolgozandó tanulási anyag. A hallgató hasonlítsa össze az alternatívákat, azonosítsa a hibákat és bizonytalanságokat, válassza ki a releváns elemeket, indokolja az elfogadott és elutasított javaslatokat, majd szükség esetén dokumentálja a döntő pontokat rövid MI-eszközhasználati naplóban. Többforrású visszajelzés esetén ne a visszajelzések számát vagy azok meggyőző voltát kövesse, hanem azok szakmai megalapozottságát mérlegelje. Így az MI-eszköz használata az önálló ítéletalkotás gyakorlóterévé válik.

10. Értékelés és dokumentáció

Az értékelésnek kettős feladata van. Egyrészt hitelesen meg kell mutatnia, mit tud és mire képes a hallgató. Másrészt visszajelzést kell adnia arról, hogyan használta a támogatást. Generatív MI-eszköz mellett a pusztán végtermék sokszor nem elég. Egy jól megírt esszéből vagy gondosan szerkesztett esetelemzésből önmagában nem derül ki, hogy a hallgató mely részt értette meg, mely döntést hozta önállóan, és mely részt vette át kritikátlanul.

Ezért az értékelésben célszerű különválasztani az önálló kompetenciát, az eszközzel támogatott teljesítményt és a folyamatminőséget. Nem minden feladatnál kell mindhárom elemet részletesen dokumentálni. A dokumentáció mértéke legyen arányos a tanulási céllal és a kockázattal. Egy rövid nyelvi javításnál elég lehet egy nyilatkozat. Egy összetett klinikai vagy bizonyítékértékelési feladatnál viszont szükség lehet döntési pontokra, forrásokra és rövid szóbeli védésre.

10.1 Tantárgyi tudás értékelése

Az MI-eszköz széles körű hozzáférhetősége miatt újra kell gondolni, mely teljesítményt akarjuk közvetlenül a hallgatótól mérni. Ha a tanulási eredmény olyan alaptudást vagy készséget tartalmaz, amelyre későbbi szakmai döntés épül, szükség van olyan értékelési elemre, amelyben a hallgató MI-eszköztámogatás nélkül is demonstrálja azt. Ez lehet szóbeli felelet, gyakorlati bemutatás, zárt feladat, strukturált állomás vagy rövid helyszíni magyarázat.

Ez nem jelenti az MI-eszköz kizárását minden értékelésből. Autentikus szakmai feladatokban mérhető az is, hogy a hallgató hogyan használ külső digitális eszközt, miként ellenőrzi a kimenetet és hogyan vállal felelősséget a döntésért. A kulcs az, hogy a kompetencia „belső” és „eszközzel támogatott” komponense külön legyen azonosítható.

A tanulási eredmény és az engedélyezett eszközök összhangját a tantárgyi követelményben előre kell rögzíteni. A Semmelweis Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata a tantárgyi program részeként előírja az alkalmazható, elfogadott vagy tiltott MI-használat és annak dokumentálási módjának meghatározását, valamint egyes vizsgatípusok esetén is rögzíteni kell az MI-eszközhasználat feltételeit.³⁵

Az értékelési tervben célszerű megjelölni a nem kiszervezhető ismeretmagot vagy más megközelítésben az alapvető tudás csomópontjait. Ez az a tudás vagy készség, amelyet a hallgatónak eszköz nélkül is demonstrálnia kell. Lehet alapvető anatómiai orientáció, gyógyszerbiztonsági minimum, sürgősségi helyzetfelismerés vagy alapvető szakmai kommunikáció. Az MI-eszközzel támogatott feladatok ezt kiegészíthetik, de nem fedhetik el, hogy a magkompetencia valóban kialakult-e.



Gyakorlati példa.

A hallgató otthoni beadandóban MI-eszköz segítségével részletes klinikai esetet elemez. A vizsgán egy rövidebb, új esetet kap, ahol öt perc alatt saját probléma-reprezentációt és három hipotézist kell adnia. A két értékelési forma együtt mutatja meg, hogy a hallgató tud-e eszközzel összetett munkát végezni, és rendelkezik-e az alapvető önálló gondolkodási sémával.

10.2 A gondolkodási folyamat értékelése

Generatív MI-eszköz mellett a végtermék önmagában egyre kevésbé mutatja meg, hogyan jutott el a hallgató a megoldáshoz. Ezért komplex beadandónál célszerű olyan folyamatbizonyítékokat kérni mint kezdeti hipotézis, forráslista, döntési pontok, MI-eszközkimenetből javított rész, indoklás, rövid szóbeli védés vagy verziótörténet.

A folyamat értékelése ne váljon adminisztratív túlterheléssé. Csak azokat a folyamatelemeket kérjük dokumentálni, amelyek a mérni kívánt kompetenciához kapcsolódnak. Egy klinikai esetről például három döntési pont és azok indoklása többet érhet, mint egy teljes beszélgetés több tucat oldalnyi exportja.

³⁵ Semmelweis Egyetem, Tanulmányi és Vizsgaszabályzat; az 54/2025. (VI. 26.) szenátusi határozattal elfogadott módosításokkal.

Az oktató külön pontozhatja a probléma-reprezentációt, az alternatívák minőségét, a bizonyítékok súlyozását, az MI-eszközök minőségét kritikáját és a végső döntés koherenciáját. Így a hallgató számára világos lesz, hogy nem a prompt „ügyessége”, hanem a szakmai gondolkodás a teljesítmény tárgya.

A folyamatértékelésnél ne minden lépést gyűjtsünk, hanem a döntési pontokat. Jó bizonyíték lehet a kezdeti hipotézis, egy lényegi forrásválasztás, az MI-eszköztől való kritikája, egy módosítás és a végső döntés indoklása. Ezekből az oktató látja a gondolkodás irányát anélkül, hogy többoldalas chatnaplót kellene átnéznie.



Gyakorlati példa.

Egy kutatómódszertani beadandóban a hallgató három képernyőképet vagy szövegrészletet választ ki az MI-eszközzel folytatott interakcióból. Minden részhez egy mondatban leírja, miért volt döntő. Az egyik lehet egy hibás hivatkozás felismerése, a másik egy keresési stratégia módosítása, a harmadik egy végső módszertani döntés. A pontozás a döntések minőségére épül, nem a beszélgetés hosszára.

10.3 MI-műveltség értékelése

Az MI-műveltség értékeléséhez a fogalmi tudás és a gyakorlati ítéletalkotás egyaránt szükséges. A hallgató tudja elmagyarázni a generatív modell alapvető működési logikáját, a hallucináció és torzítás jelenségét, a forráselérés korlátait, az adatvédelmi kockázatot, valamint azt, hogy milyen helyzetben kell emberi szakértőhöz vagy elsődleges forráshoz fordulni.³⁶³⁷

Gyakorlati vizsgafeladatként adható egy hibás MI-eszköztől származó, amelyben tartalmi, hivatkozási és adatvédelmi probléma is van. A hallgató azonosítsa a kockázatokat, javítsa a folyamatot, és magyarázza meg, milyen biztonsági szabályt alkalmazott. Ez közelebb áll a valós használathoz, mint az eszközfunkciók felsorolása.

Az MI-műveltség legjobban helyzetfeladatban mérhető. A hallgató kapjon olyan szituációt, amelyben többféle kockázat van egyszerre, például személyes adat, nem ellenőrzött hivatkozás, túl magabiztos klinikai állítás és nem egyértelmű felhasználási szabály. A feladat az, hogy felismerje, rangsorolja és kezelje ezeket.



Gyakorlati példa.

A vizsgafeladat egy fiktív hallgatói promptot mutat, amelybe valós betegadat került, majd egy MI-eszköztől nem létező cikket. A hallgató feladata megnevezni legalább négy problémát, biztonságosabb munkafolyamatot javasolni, és megmagyarázni, mely állítást milyen forrásban ellenőrizne. Így az értékelés a tényleges döntési képességet méri, nem az MI-eszköz fogalmainak bemagolását.

10.4 Kritikus ellenőrzés értékelése

A kritikus ellenőrzés pontozásánál a „talált-e hibát?” kérdésnél fontosabb az ellenőrzési stratégia. Értékelhető, hogy a hallgató kiválasztotta-e a megfelelő forrástípust, ellenőrizte-e a dátumot és a hatályt, különválasztotta-e a forrás állítását az MI-eszköz következtetésétől, és arányosan kezelte-e a bizonytalanságot.

Magasabb szinten a hallgató több forrás közötti eltérést is értelmezzen. Ha két irányelv vagy két tanulmány különböző következtetésre jut, ne az MI-eszköztől kérjen győztést, hanem vizsgálja meg a populáció, módszer, végpont, evidenciaszint és kontextus különbségeit.

A kritikus ellenőrzés értékelésében különítsük el a hibadetektálást és az ellenőrzési stratégiát. Valaki véletlenül is találhat hibát, de ez nem jelenti, hogy következetesen tud ellenőrizni. Magasabb teljesítmény az, ha a hallgató megfelelő forrástípust választ, ellenőrzi a dátumot, megérti a forrás korlátját és arányosan fogalmazza meg a bizonytalanságot.

36 Long D, Magerko B (2020). CHI 2020. doi:10.1145/3313831.3376727.

37 Ng DTK, Leung JKL, Chu SKW, Qiao MS (2021). Proceedings of ASIS&T, 58(1), 463–472. doi:10.1002/pr2.487.



Gyakorlati példa.

Két irányelv eltérő ajánlást ad. A gyenge válasz egyszerűen kiválasztja az újabbat. A jobb válasz megvizsgálja a célpopulációt, az evidencia frissességét, az ajánlás erősségét és az egészségügyi környezetet. A kiváló válasz azt is megfogalmazza, milyen körülmények között lenne indokolt a másik ajánlást követni. Ez már valódi kritikai értékelés.

10.5 Reflektív tanulás értékelése

Reflexióban a személyes hang, a konkrét tanulási esemény és a megváltozott gondolkodás a lényeg. Jó reflexió megnevez egy eredeti feltételezést, egy ütközést vagy visszajelzést, a módosítás okát és a következő tanulási lépést. Gyenge reflexió általános, önigazoló és nem mutatja meg, mi változott.

Az MI-eszköztámogatott reflexió értékelésénél külön pontozható, hogy a hallgató képes-e az MI-eszköz befolyását is a reflexió tárgyává tenni, mikor segített, mikor terelte félre, milyen válaszát utasította el, és mely képességet kívánja a következő alkalommal önállóan gyakorolni.

A reflexió minősége nem a szöveg szépségén múlik. Az értékelés négy elemet vizsgálhat, konkrét eseményt, eredeti gondolatot vagy feltételezést, változást kiváltó visszajelzést és következő cselekvést. Ha mind a négy megjelenik, a hallgató valódi tanulási ívet ír le. Az MI-eszköz szerepét ugyanilyen konkrétan kell kezelni.



Gyakorlati példa.

„Az MI azt javasolta, hogy a lelet alapján azonnal X diagnózist válasszak. Először elfogadtam, majd az irányelv ellenőrzésekor láttam, hogy egy kizáró kritérium hiányzik. A végső válaszmot módosítottam. Következő alkalommal a diagnózis elfogadása előtt külön ellenőrzöm a kizáró feltételeket.” Ez értékelhető reflexió, mert konkrét gondolkodási változást és jövőbeli stratégiát mutat.

10.6 MI-eszközhasználati nyilatkozat

A nyilatkozat célja a transzparencia. Nem minden MI-eszközhasználat azonos súlyú, ezért a hallgató röviden nevezze meg a funkciót, például ötletgenerálás, szerkezet kialakítása, nyelvi javítás, források összevetésének támogatása, kódolási javaslat vagy szimuláció. A nyilatkozat ne sugallja, hogy az MI-eszköz szerző, hiszen a beadott munka szakmai felelőssége a hallgatónak.

Mintaszöveg: „A feladat elkészítése során [.....] MI-eszközt használtam ötletgenerálásra és a szöveg szerkezeti ellenőrzésére. A felhasznált szakmai állításokat az előírt források alapján ellenőriztem, a végleges szöveget és következtetéseket saját szakmai mérlegelésem alapján készítettem. A lényegi promptokat és módosításokat a mellékelt MI-eszközhasználati napló tartalmazza.”

Az oktató a tantárgy jellegétől függően ennél rövidebb vagy részletesebb nyilatkozatot írhat elő. A követelmény legyen arányos és előre ismert.

A nyilatkozat legyen egyszerű, tárgyyszerű és arányos. A hallgató nevezze meg az eszközt, a funkciót, az érdemi felhasználási pontot és azt, hogy a kimenetet ellenőrizte-e. Nem szükséges minden helyesírási javaslatot felsorolni. Fontos viszont jelezni, ha az MI-eszköz szerepet játszott a tartalmi ötletelésben, elemzésben, kódolásban vagy források szervezésében.

10.7 Promptok és válaszok dokumentálása

Teljes beszélgetések archiválása ritkán szükséges. Pedagógiai célból célszerűbb a döntő interakciók rögzítése, a fő prompt, a lényegi MI-eszközkimenet, az ellenőrzött forrás, a hallgatói korrekció és a módosítás indoka. Ez megfelelő dokumentációt ad a folyamat értékeléséhez, miközben csökkenti az adatkezelési és adminisztrációs terhet.

Dokumentálni kell az eszköz vagy szolgáltatás nevét és – ha releváns a reprodukálhatósághoz – a használat dátumát is, mert a modellek és szolgáltatások frissülhetnek. A hallgatónak nem kell olyan technikai modellazonosítót megadnia, amelyhez nem fér hozzá.

A dokumentáció célja a lényegi döntés reprodukálhatósága. Ha egy prompt csak helyesírást javított, ritkán szükséges teljes szövegét megőrizni. Ha viszont a rendszer olyan elemzést adott, amely megváltoztatta a hallgató következtetését, érdemes rögzíteni a promptot, a releváns válaszcsoportot, a forrásellenőrzést és a végső módosítást.



Gyakorlati példa.

A hallgató táblázatban négy oszlopot használ: „Kérdésem”, „MI-eszköz lényegi válasza”, „Ellenőrzött forrás”, „Döntésem”. Egy összetett beadandóban négy-öt ilyen sor gyakran elegendő. Ez sokkal áttekinthetőbb az oktató számára, és a hallgatót is arra készíti, hogy felismerje a valóban fontos interakciókat.

10.8 Személyes hozzájárulási nyilatkozat

Csoportmunkában az MI-eszköz mellett a hallgatói hozzájárulások is könnyebben elmosódhatnak. A személyes hozzájárulási nyilatkozatban minden hallgató nevezze meg, milyen szakmai részért, elemzésért, ellenőrzésért vagy prezentációért felelt, és milyen MI-eszköztámogatást használt.

Mintaszöveg: „Saját hozzájárulásom: a kutatási kérdés pontosítása, a két kijelölt forrás kritikai értékelése, az eredménytábla ellenőrzése és a következtetés első változatának elkészítése. MI-eszközt a keresőkifejezések variálására és a táblázat szerkezetének javaslatára használtam. A forrásadatokat önállóan ellenőriztem.”

Ez a nyilatkozat a felelősséget és a kollaboratív munka átláthatóságát szolgálja.

Csoportfeladatban célszerű elkülöníteni a közös és az egyéni felelősséget. A csoport leírhatja, mely MI-eszközöket használták közösen, majd minden hallgató röviden megadja a saját szakmai hozzájárulását. Ezzel megelőzhető, hogy a jól szerkesztett közös végtermék elfedje az egyéni kompetenciakülönbségeket.

10.9 Értékelési mátrix felelős MI-támogatott beadandókhoz

Az alábbi alapszintű mátrix több tantárgyban adaptálható. A súlyozás a tanulási eredmény szerint módosítandó.

Kritérium	Kiváló	Megfelelő	Fejlesztendő	Elégtelen
Szakmai pontosság	lényegi hiba nincs; bizonytalanság helyesen jelzett	kisebb pontatlanság, a következtetés tartható	több pontatlanság, részleges korrekció	lényegi szakmai hiba vagy veszélyes következtetés
Forrás és dátum	minden kulcsállítás visszakövethető és aktuális	többnyire megfelelő források	hiányos vagy részben elavult ellenőrzés	nem ellenőrzött vagy kitalált forrás
Saját érvelés	világos, alternatívákat mérlegelő, indokolt	követhető, de kevésbé mély	részben leíró, kevés indoklás	MI-kimenet átvétele saját érvelés nélkül
MI-eszköz kritikája	hibákat és korlátokat felismer, dokumentáltan javít	legalább egy érdemi ellenőrzés és javítás	felszínes ellenőrzés	kritikátlan átvétel

Kritérium	Kiváló	Megfelelő	Fejlesztendő	Elégtelen
Reflexió és transzparencia	konkrét tanulási változás, teljes dokumentáció	megfelelő nyilatkozat és rövid reflexió	hiányos dokumentáció	MI-használat elhallgatása vagy megtévesztő közlés

Az MI-eszközdetektor eredménye önmagában ne képezze tanulmányi integritási döntés alapját. Az ilyen rendszerek tévedhetnek, és nem bizonyítják megbízhatóan a szerzőséget. Integritási kérdésben a feladatfolyamat, az előzetes hallgatói munkák, a források, a dokumentáció és szükség esetén szóbeli tisztázás együtt értékelendő.

A mátrix súlyait a tantárgyi cél szerint kell módosítani. Klinikai gondolkodási feladatnál nagy súlyt kaphat a probléma-reprezentáció, a hipotézisek és a betegbiztonsági kockázat. Kutatásmódszertanban a forrásválasztás, a módszertani kritika és a hivatkozások ellenőrzése lehet hangsúlyos. Kommunikációs feladatban az érthetőség, az empátia és a helyzethez igazítás kerülhet előtérbe.

A szintezett értékelési rendszerben érdemes minimumkritériumokat is rögzíteni. Például hamis vagy nem ellenőrzött hivatkozás nem maradhat javítatlanul; személyazonosításra alkalmas betegadat nem kerülhet nem jóváhagyott rendszerbe; veszélyes klinikai állítás nem fogadható el pusztán MI-eszközjavaslat alapján. Így a jó forma vagy részletes dokumentáció nem kompenzálhat alapvető szakmai vagy etikai hibát.

Összegző módszertani ajánlás

Generatív MI-eszközök mellett a végtermék önmagában egyre kevésbé alkalmas annak megállapítására, hogy milyen kompetenciával rendelkezik a hallgató. Az értékelésben ezért külön kell választani az önálló tudást és képességet, az eszközzel támogatott teljesítményt, valamint a munkafolyamat minőségét. Komplex feladatoknál értékelhető elem legyen a kiinduló saját megoldás, az MI-eszköz szerepe, a forrásellenőrzés, a lényegi módosítások indoklása és a végső szakmai döntés. A dokumentáció mértéke ugyanakkor legyen arányos a feladat jelentőségével és kockázatával, hogy ne váljon öncélú adminisztrációvá.

Az értékelési kritériumokat előre közölni kell, és azokban a folyamat lépéseinek tényleges pontértéket kell adni. A forrásellenőrzés, a bizonytalanság felismerése, az MI-kimenet javítása és a reflexió így nem formai melléklet, hanem a teljesítmény része. Nagyobb tétellel járó beadandóknál célszerű rövid szóbeli védést, helyzetgyakorlatot vagy önálló alkalmazási feladatot is beépíteni. MI-detektor eredménye önmagában ne legyen értékelési vagy integritási döntés alapja; a szerzőség és kompetencia megítélését a hallgatói munkafolyamat, a korábbi teljesítmény, a dokumentáció és szükség esetén a szóbeli tisztázás együtt támassza alá.

11. Etikai, jogi és szakmai szempontok

Az etikai, jogi és szakmai biztonság nem különálló kiegészítője az MI-eszközhasználatnak, hanem a tanulástervezés része. Az oktatónak már a feladat kialakításakor tudnia kell, milyen adat kerülhet az eszközbe, milyen forrásból dolgozhat a rendszer, milyen kimenet tekinthető pusztán gyakorlási javaslatnak, és mely döntési ponton szükséges emberi ellenőrzés. Ha ezek csak a kurzus végén kerülnek elő, a kockázatot utólag próbáljuk kezelni. Sokkal jobb megelőzni.

Az egészségügyi témájú oktatásban a legfontosabb alapelv a szükségesség. Ha egy tanulási cél elérhető szintetikus adattal, nincs pedagógiai ok valódi betegadat használatára. Ha egy feladat általános magyarázó célt szolgál, nincs szükség személyes adatra. Ha pedig a hallgató valós klinikai vagy kutatási környezetben dolgozik, az adott intézményi adatkezelési és szakmai szabályok elsőbbséget élveznek a generatív eszköz kényelmével szemben.

11.1 Betegadatok védelme

Egészségügyi adat MI-rendszerbe vitele adatkezelési művelet lehet, amelynek jogszerűségét, célhoz kötöttségét, szükségességét, adattakarékosságát és biztonságát értékelni kell. A GDPR az egészségügyi adatot különleges kategóriájú személyes adatként védi.³⁸ A magyar egészségügyi adatkezelés speciális követelményeit az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről szóló törvény is szabályozza.³⁹

Oktatási alapállásként valós, azonosítható betegadatot nyilvános generatív MI-szolgáltatásba nem szabad bevinni. A hallgatói feladatot szintetikus adattal, oktatási célra készített esettel vagy megfelelően anonimizált adattal kell kialakítani. Ha intézményi, szerződésileg és technikailag kontrollált környezetben valós adat használata egyáltalán felmerül, azt az adott adatkezelési szabályok, jogosultságok és szakmai jóváhagyások szerint kell kezelni.

Az adatvédelmi gondolkodást célszerű a tanulási cél részévé tenni, a hallgató egy eseteleírás előtt azonosítsa, mely elemek lehetnek közvetlen vagy közvetett azonosítók, és készítsen biztonságos oktatási változatot.

Az oktató első feladata az adatminimalizálás. Mielőtt bármilyen esetet MI-eszkőzzel támogatott feladatban dolgoz fel, kérdezze meg, hogy szükség van-e valódi betegadatra a tanulási célhoz? A legtöbb oktatási helyzetben a válasz, hogy nem. Szintetikus, oktatási célra készített vagy megfelelően anonimizált eset ugyanazt a klinikai vagy kommunikációs problémát meg tudja jeleníteni anélkül, hogy felesleges kockázatot okozna.



Gyakorlati példa.

Egy hallgató valós zárójelentésből szeretne esetösszefoglalót készíttetni. A biztonságos munkafolyamat nem az, hogy kitörli a nevet, majd feltölti a dokumentumot. Ehelyett az esetből csak a tanulási célhoz szükséges klinikai elemeket emeli ki, az életkort kategóriává alakítja, az időpontokat relativizálja, az egyedi körülményeket elhagyja, és új, szintetikus eseteleírást készít. A generatív MI-eszközbe már csak ez a változat kerülhet, ha az adott szolgáltatás használata intézményileg megengedett.

11.2 Személyazonosításra alkalmas betegadatok kerülése

A név, TAJ-szám vagy cím eltávolítása nem feltétlenül jelent anonimizálást. Egy ritka betegség, pontos életkor, kis település, egyedi eseménydátum, foglalkozás vagy képi metaadat együttesen visszaazonosíthatóvá tehet valakit. Az oktatónak ezért az eset teljes információs mintázatát kell vizsgálnia.

Használható eljárás a szükségtelen részletek elhagyása, kategorizálás, dátumok relativizálása, szintetikus helyettesítő értékek és kompozit esetek alkalmazása, amennyiben ezek nem változtatják meg a tanulási célt. A deidentifikálás után is kérdezzük meg: „a célpopuláció vagy helyi környezet ismerője számára visszaazonosítható-e a személy?”

³⁸ Regulation (EU) 2016/679 (GDPR), különösen 9. cikk.

³⁹ 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről.

Hallgatói beadandóban külön figyelmeztetni kell a szabad szöveges anamnézis, képernyőkép és dokumentumfotó veszélyére, mivel ezek gyakran több személyes információt tartalmaznak, mint amit a hallgató észlel.

A visszaazonosíthatóságot mindig az információk kombinációja alapján kell megítélni. Egy ritka diagnózis, egy pontos dátum és egy kis település együtt többet árulhat el, mint külön-külön. Képek esetén a fájl metaadatai, feliratai vagy beégetett azonosítói is kockázatot jelenthetnek. Szabad szövegben pedig családi, munkahelyi vagy időbeli részletek maradhatnak bent észrevétlenül.

Gyakorlati ellenőrzésként az oktató alkalmazhat három kérdést: tartalmaz-e a fájl közvetlen azonosítót; tartalmaz-e olyan ritka vagy egyedi részleteket, amelyek kombinálhatók; és szükséges-e egyáltalán ez a részlet a tanulási célhoz? Ha a harmadik kérdésre nem a válasz, az adatot el kell hagyni. A jó oktatási eset nem attól életszerű, hogy minden valós részletet megőriz, hanem attól, hogy a döntési helyzet szakmailag hiteles.

11.3 Torzítás és hallucináció

A generatív MI-eszköz képes nyelviileg koherens, magabiztos, mégis hibás állítást és nem létező hivatkozást létrehozni. Ezt a jelenséget gyakran hallucinációnak nevezzük, ami a gépi értékelés szerint az akkor érvényes legmagasabb valószínűségi választ jelenti. Éppen ezért a felhasználó számára a probléma az, hogy a hibás és a helyes válasz stílusa hasonló lehet.

A torzítás más jellegű probléma. A modell válaszai visszatükrözhetik az adatokban, a forrásokban vagy a feladat megfogalmazásában rejlő egyenlőtlenségeket és reprezentációs hiányokat. Egészségügyi oktatásban ez populációs, nemi, életkori, kulturális vagy nyelvi különbségeket is érinthet. A hallgató kapjon olyan feladatot, amelyben ugyanazon ajánlást különböző betegprofilokra kell megvizsgálnia, és azonosítania kell, hol válhat a generikus válasz nem megfelelővé.

A hallucináció elleni alapvédelem a forráshoz kötött működés, a hivatkozások tényleges ellenőrzése és a nagy kockázatú állítások szakértői validálása. „Biztos vagy benne?” típusú visszakerdezés önmagában nem bizonyíték.

A hallucináció és a torzítás különböző problémák, ezért a védekezésük is eltér. Hallucinációnál az állítás lehet egyszerűen nem igaz, mert a felismert mintázat távol áll valós mintázattól, vagy nem létező forrásra épülő, amire a forrásellenőrzés a fő védelem. Torzításnál a válasz lehet tényszerűen hihető, mégis egyoldalú vagy bizonyos csoportokra rosszul alkalmazható. Itt többféle populáció, nézőpont és kontextus összevetése szükséges.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy életmód-ajánlást kér különböző betegprofilokra. Az MI-eszköz ugyanazt a javaslatot adja mindenkinek. A hallgató feladata megvizsgálni, hogyan változik az ajánlás idős, mozgáskorlátozott, alacsony egészségműveltségű vagy több krónikus betegséggel élő személy esetén. A cél nem az, hogy minden különbség leírását az MI-eszközre bizzunk, hanem hogy a hallgató felismerje: a semleges, általános válasz is hordozhat implicit feltételezéseket.

11.4 Az oktató és a hallgató felelőssége

Az oktató felel azért, hogy a feladat pedagógiai célja egyértelmű legyen, a megengedett MI-eszközhasználat ne torzítsa az értékelést, a források és biztonsági keretek megfelelőek legyenek, és a hallgató ismerje a dokumentációs követelményeket. Ha az oktató MI-eszkőzzel készít tananyagot, kérdést vagy esetet, a szakmai ellenőrzés ugyanúgy az ő felelőssége marad.

A hallgató felel a beadott munka tartalmáért, a forrásellenőrzésért, az MI-eszközhasználat szabályainak betartásáért és az átlátható nyilatkozatért. Nem mentesíti a felelősség alól, hogy „az MI ezt mondta”. Ezt a szakmai szocializáció részeként meg kell tanítani, hiszen a jövőbeli ellátásban is a szakembernek kell majd megítélnie a döntéstámogató rendszer javaslatát.

Az MI-szolgáltató technikai felelőssége és az oktatási felhasználó szakmai felelőssége külön kérdés. A kurzus szintjén mindig arra kell koncentrálni, milyen kontrollt tud az oktató és a hallgató ténylegesen gyakorolni.

Az oktató felelőssége a keret. Meg kell határozni az engedélyezett használatot, a forrásokat, az adatvédelmi korlátokat, a dokumentációt és az értékelést. A hallgató felelőssége a konkrét használat. Nem hivatkozhat arra, hogy „az MI ezt mondta”, ha a beadott szakmai állítás hibás. A végső válaszban, döntésben vagy beadandóban szereplő tartalomért a hallgató vállal felelősséget a tantárgyi szabályok szerint.



Gyakorlati példa.

Az MI-tutor hibás farmakológiai információt ad. Ha a feladat kifejezetten előírta a kijelölt forrás ellenőrzését, a hallgató nem mentesül attól, hogy a hibát észrevegye. Ugyanakkor az oktató is felelős azért, hogy a feladatban reális ellenőrzési lehetőség legyen, és a hallgató előre tudja, milyen forrást kell használnia. A felelősség megállapítása a világos szerepmegosztás.

11.5 Az MI-eszközhasználat szakmai határai

Az MI-eszköz oktatási használatának legyenek előre meghatározott stop-szabályai. A rendszer ne adjon valós betegre vonatkozó, ellenőrizetlen klinikai döntést, ne kezeljen jóváhagyás nélkül érzékeny adatot, ne írjon alá vagy hitelesítsen szakmai dokumentumot ember helyett és ne legyen egyedüli értékelő magas tétű hallgatói döntésben.

A hallgató tudja felismerni azt a pontot, amikor a feladat már nem MI-eszközkérdés, hanem oktatói, klinikai, etikai, jogi vagy adatvédelmi döntést igényel. Az eszkaláció képessége a felelős MI-eszközhasználat része.

A szakmai határ ott húzódik, ahol az oktatási támogatás valós ellátási döntéssé válik. Egy szimulált esetben az MI-eszköz javaslata lehet tanulási inger. Valós betegellátásban ugyanaz a javaslat már klinikai döntéstámogatási kérdéseket vet fel, és nem kezelhető egyszerű oktatási chatbotként. A hallgatónak meg kell tanulnia felismerni ezt a határátlépést.

Jó feladat lehet olyan helyzeteket adni, amelyekben a hallgatónak kell kimondania: „itt az MI-eszköz használata már nem elegendő, szakemberi döntés vagy intézményi rendszer szükséges”. Például gyógyszerelési bizonytalanság, akut állapot vagy személyre szabott terápiás döntés esetén az oktatási perszóna ne tegyen úgy, mintha valós klinikai autoritás lenne. A helyes viselkedés sokszor éppen a megállás.

11.6 Tanulmányi integritás

A tanulmányi integritás szempontjából nem az MI-eszköz jelenléte vagy hiánya az egyetlen kérdés, hanem az engedélyezett segítség, a szerzőség és a teljesítmény hitelessége. Ugyanaz a nyelvi javítás lehet egy feladatban megengedett, másokban pedig tiltott, ha éppen a nyelvi kompetencia a mérés tárgya. Ezért a tantárgyi szabály legyen feladatspecifikus.

A Semmelweis Egyetem szabályozási kerete megköveteli, hogy a tantárgyi program jelezze az egyéni munkákban és az érintett vizsgatípusokban alkalmazható, elfogadott vagy tiltott MI-rendszereket, valamint a használat dokumentálását.⁴⁰ Ezt az oktató a feladatkiírásban rövid, hallgatóbarát nyelvre fordítsa le: „tilos”, „engedélyezett a következő célokra”, vagy „kötelezően használandó és dokumentálandó”.

Gyanú esetén a folyamat tisztázása legyen arányos és bizonyítékalapú. A pusztá stílusérzet vagy automatikus MI-eszközdetektor nem elégséges. Szóbeli védés, források bemutatása, verziók és részfeladatok összevetése sokkal informatívabb.

A tanulmányi integritás MI-eszköz mellett elsősorban feladattervezési és transzparencia-kérdés. Ha az oktató csak olyan végterméket kér, amelyet egy generatív rendszer könnyen elő tud állítani, a hallgatói teljesítmény eredete nehezen megítélhető. Ha viszont a feladat saját adatot, órán végzett részmunkát, forráskritikát, verziókat, személyes döntési pontokat és rövid szóbeli védést tartalmaz, a szerzőség és a kompetencia sokkal jobban látható.

⁴⁰ Semmelweis Egyetem, Tanulmányi és Vizsgaszabályzat; az 54/2025. (VI. 26.) szenátusi határozattal elfogadott módosításokkal.

**Gyakorlati példa.**

Hagyományos esszé helyett a hallgató egy szakmai állítást kap, amelyet három forrás alapján kell elemeznie. Leadja a saját első álláspontját, az MI-eszköztámogatás lényegi pontjait, a forrásellenőrzést, a javított végső érvelést, majd két percben szóban megvédi. Itt az MI-eszköz használata nem automatikusan integritási probléma. A probléma az lenne, ha a hallgató átláthatatlanul átadná a teljes intellektuális munkát az eszköznek.

11.7 Biztonságos MI-eszközhasználat egészségügyi témájú oktatásban

Az EU MI-rendelete az MI-műveltséget szervezeti feladatként is kezeli, és bizonyos oktatási döntési célú rendszereket magas kockázatú kategóriába sorol.⁴¹ Ez nem azt jelenti, hogy minden oktatási chatbot magas kockázatú, hanem azt, hogy a funkció és a következmény számít. Egy gyakorló MI-tutor és egy felvételi vagy tanulási eredményt meghatározó automatizált rendszer eltérő kockázati profilú.

Biztonságos kurzustervezéshez négy kérdés elegendő első szűrőként: Van-e érzékeny adat? Befolyásol-e az MI-eszköz magas tétellel járó döntést? Ellenőrizhető-e a forrás és a kimenet? Van-e egyértelmű emberi felelős és leállítási pont? Ha bármelyik kérdés problémás, további intézményi, jogi vagy adatvédelmi egyeztetés szükséges.

A technológia gyors változása miatt az adatkezelési és szolgáltatási feltételeket a használatkor ellenőrizni kell. Egy korábban megfelelő eszköz új funkciója, adattárolási gyakorlata vagy integrációja megváltoztathatja a kockázati profilt.

Biztonságos használatához egyszerű kockázati osztályozás vezethető be. Alacsony kockázat: általános fogalommagyarázat, nyelvi javítás, szintetikus kvíz. Közepes kockázat: klinikai szimuláció, képi értelmezés, irányelvek összevetése. Magas kockázat: valós betegadat, valós klinikai döntés, érzékeny intézményi információ. A kockázati szinttel együtt növekedjen a forráskontroll, az adatbiztonsági ellenőrzés és az emberi felügyelet.

**Gyakorlati példa.**

Ha egy hallgató egy szintetikus esetben kommunikációt gyakorol, a feladat tipikusan alacsonyabb kockázatú. Ha ugyanehhez valós betegszöveget töltene fel, az adatkezelési kockázat azonnal megváltozik. Ha pedig az MI-eszköz javaslatát valós ellátási döntéshez használná, a helyzet már nem pusztán oktatástechnológiai. A hallgató és az oktató is tanulja meg felismerni ezeket a váltásokat.

Összegző módszertani ajánlás

Az adatvédelem, a szakmai etika és a betegbiztonság az MI-eszközzel támogatott oktatás tervezési feltétele, nem utólagos ellenőrzési lépés. Alapértelmezésként csak olyan adat használható, amely a tanulási cél eléréséhez szükséges és az adott rendszerbe jogszerűen, biztonságosan bevezethető. Nyilvános vagy intézményileg nem jóváhagyott MI-szolgáltatásba személyazonosításra alkalmas betegadat, hallgatói érzékeny adat vagy belső, nem nyilvános intézményi információ nem kerülhet. Ha a tanulási cél szintetikus vagy megfelelően anonimizált adattal elérhető, azt kell választani.

A feladat kockázati szintjével együtt növelni kell a forráskontrollt, az adatkezelési ellenőrzést és az emberi felügyeletet. Az oktató és a hallgató minden esetben különítse el az MI-eszköz javaslatát a szakmailag validált döntéstől, és legyen egyértelmű, ki vállalja a döntés következményét. A szolgáltatások adatkezelési és működési feltételeit rendszeresen újra kell ellenőrizni, mert a technológia és a szolgáltatási környezet gyorsan változik. Ha a feladat érzékeny adatot, nagy tétellel járó döntést vagy nem ellenőrizhető kimenetet érint, az alkalmazás előtt intézményi, adatvédelmi vagy szakmai egyeztetés szükséges.

⁴¹ Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act), különösen 4. cikk és III. melléklet.

12. Megvalósítás a Semmelweis Egyetemen

Az intézményi bevezetés akkor fenntartható, ha közös alapképességekre, tantárgyspecifikus alkalmazásra, oktatói támogatásra, biztonsági szabályokra és visszacsatolásra épül. A cél az, hogy az oktatók ne egyedül kísérletezzenek, a hallgatók pedig ne tantárgyanként teljesen eltérő, egymásnak ellentmondó elvárásokkal találkozzanak.

A fokozatos megvalósítás előnye, hogy a módszertani és szervezeti problémák kis kockázatú környezetben derülnek ki. Érdemes először olyan feladatokkal kezdeni, amelyeknél könnyű a források kontrollja, világos a tanulási eredmény, és nincs személyes vagy érzékeny adat. A tapasztalatok alapján ezután lehet továbblépni összetettebb, multimodális vagy szimulációs feladatok felé.

A Semmelweis Egyetem felelős MI-eszközhasználati oktatási modellje



12. ábra: A felelős MI-eszközhasználat oktatási modellje.

12.1 Bevezető MI-műveltségi modulok

A bevezetés első szintje közös alapképességeket adjon oktatóknak és hallgatóknak. Egy rövid, négy alkalmas modulstruktúra például a következő lehet: 1. működési alapok, lehetőségek és korlátok; 2. forrásellenőrzés, hallucináció és torzítás; 3. adatvédelem, tanulmányi integritás és felelősség; 4. oktatási promptolás, reflexió és dokumentálás. Az EU MI-rendelet MI-műveltségi követelménye is a felhasználási kontextushoz igazodó tudást hangsúlyozza.⁴²

A modul ne csupán előadás legyen. Minden alkalom tartalmazzon hibafelismerési gyakorlatot, rövid MI-eszköz nélküli és MI-eszköztámogatott feladatot, valamint reflektív összehasonlítást. Az alapmodul végén a résztvevő tudjon biztonságos feladatot megfogalmazni és felismerni legalább a legfontosabb stop-helyzeteket.

⁴² Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act), különösen 4. cikk és III. melléklet.

A bevezető modulok célja közös alapnyelv kialakítása. A résztvevők értsék, hogy a generatív modell valószínűségi kimenetet ad; tudjanak különbséget tenni forrásalapú és általános válasz között; ismerjék a hallucináció, torzítás, adatvédelmi kockázat és kognitív kiszervezés fogalmát; és tudjanak egyszerű, célhoz kötött promptot írni. A modul legyen gyakorlati, rövid és ismételhető.

12.2 Tantárgyspecifikus beépítés

A közös alapkészség után a tantárgyfelelősök a fent bemutatott háromrétegű vászon segítségével azonosítsák azokat a pontokat, ahol az MI-eszköz valódi pedagógiai hozzáadott értéket ad. Nem cél, hogy minden tantárgy minden elemében legyen MI-eszköz. Sokkal jobb két jól megtervezett, értékelhető tevékenység, mint számos opcionális, kontrollálatlan használat.

Tantárgyanként készüljön rövid MI-eszköz szabálylap, benne az engedélyezett felhasználások, tiltott felhasználások, kötelező dokumentáció, adatbiztonsági korlát, valamint az a kompetencia, amelyet MI-eszköz nélkül is mérünk. Ez összhangba hozza a módszertant a tantárgyi követelményekkel.⁴³

A tantárgyspecifikus beépítés ne egy külön „MI-órát” jelentsen minden tárgyban. Sokkal hatékonyabb, ha az MI-eszköz ott jelenik meg, ahol valós pedagógiai problémát old meg. Egy-egy rövid tevékenység is elegendő lehet: forrásellenőrzési gyakorlat, szimulált betegkommunikáció, képi megfigyelés utáni kérdés vagy bizonyíték-összehasonlítás.

A tantárgyfelelős készítsen rövid MI-eszköz profilkártyát, amely tartalmazza, mely feladatoknál tilos, engedélyezett vagy elvárt az MI-eszköz, mely eszköz vagy funkció javasolt; milyen forrásokat kell használni; mi az adatvédelmi korlát; és hogyan kell dokumentálni. Ez a hallgatóknak egyértelműséget ad, az oktatóknak pedig közös keretet.

12.3 MI-eszközhasználat gyakorlati kurzusokban

Gyakorlati kurzusokon a rendszer a demonstráció és a gyakorlás közé építhető. Például egy készség bemutatása után a hallgató MI-eszköztámogatott esetvariációkat kap, majd valódi vagy szimulált eszközön önállóan végrehajtja a feladatot. A digitális támogatás így növeli a gyakorlási helyzetek változatosságát, de a fizikai vagy kommunikációs készséget nem helyettesíti.

A gyakorlati oktató figyelje meg, hogy az MI-eszköz mely ponton segíti és mely ponton zavarja a helyzetfelismerést. A hallgatók rövid „állj meg–ellenőriz–cselekedj” rutint tanulhatnak: állj meg az MI-eszközjavaslat előtt, ellenőrizd a releváns adatot és forrást, majd saját döntésed alapján cselekedj.

Gyakorlati kurzuson az MI-eszköz legjobb helye gyakran a két emberi gyakorlás közötti szakasz. Demonstráció után adhat esetvariációt, kérdezhet a hibákról, vagy kommunikációs helyzetet szimulálhat. A tényleges manuális, vizsgálati vagy kommunikációs készséget azonban valós vagy szimulált környezetben, megfigyelhető teljesítménnyel kell gyakorolni és értékelni.



Gyakorlati példa.

Egy ápolási készség bemutatása után az MI-eszköz három eltérő beteghelyzetet generál ugyanahhoz az eljáráshoz. A hallgató minden esetben megnevezi, mi változik az előkészítésben és a kommunikációban. Ezután az egyik helyzetet ténylegesen végrehajtja készségteremben. Az MI-eszköz tehát növeli a variációk számát, de a gyakorlati kompetenciát a fizikai végrehajtás igazolja.

12.4 MI-eszközhasználat klinikai szimulációban

Klinikai szimulációban az MI-eszköz dinamikus beteg- vagy hozzátartozó-szerepet, változó esetadatokat és alternatív döntési ágakat adhat. A szimulációs forgatókönyv azonban előre validált kerettel működjön, mely adatok állandók, melyek generálhatók, milyen kritikus eseménynek kell bekövetkeznie, és milyen veszélyes vagy szakmailag lehetetlen kimenetet kell kizárni.

⁴³ Semmelweis Egyetem, Tanulmányi és Vizsgaszabályzat; az 54/2025. (VI. 26.) szenátusi határozattal elfogadott módosításokkal.

A visszajelzés emberi vezetése különösen fontos. Az MI-eszköz által adott reakció nem tekinthető objektív értékelésnek. Az oktató a hallgató döntéseit, kommunikációját, helyzetfelismerését és csapatmunkáját előre definiált kritériumok alapján elemzi, és külön reflektáltat az MI-eszköz hatására.

Klinikai szimulációban előre kell definiálni az eset tudásmagját. Ide tartozik a beteg alapállapota, a kritikus leletek, az időbeli változás, a veszélyes döntési pont és a kívánt tanulási eredmény. Az MI-eszköz szabadabban generálhat például kommunikációs reakciót vagy kisebb narratív részletet, de nem változtathatja meg úgy az esetet, hogy a szakmai logika felboruljon.



Gyakorlati példa.

A szimuláció célja szepszis korai felismerése és a kezelő csapat kommunikációja. Az alapparaméterek és a romlás menete rögzített. Az MI-eszközalapú beteg vagy hozzátartozó különböző kérdéseket és érzelmi reakciókat adhat. A hallgatók döntéseit és időzítését az oktató figyeli. A visszajelzésben külön elemzik, hogy az MI-eszköz reakciói milyen hatással voltak a figyelemre, és nem terelték-e el a fókusz a kritikus klinikai jelekről.

12.5 MI-eszközhazsnálat vizsgafelkészülésben

Vizsgafelkészülésben az MI-eszköz alkalmas változatos kérdések, aktív felidézés, magyarázat és személyre szabott hibagyakorlás támogatására. Az oktató által jóváhagyott forrásra épülő MI-tutor előnye, hogy a hallgató nem csupán kész összefoglalót kap, hanem kérdésenként gyakorolhat.

A felkészülésbe tudatosan kell MI-eszköz nélküli szakaszokat építeni. A hallgató időszakosan oldjon meg zárt gyakorlóblokkot vagy adjon szóbeli magyarázatot külső segítség nélkül. A különbség az MI-eszközzel támogatott és önálló teljesítmény között fontos visszajelzés a tényleges tudásról.

Vizsgafelkészülésben az MI-eszköz könnyen válhat folyamatos mankóvá, ezért a használat ritmusát is tervezni kell. Jó minta a „próba - támogatás - újrapróba”. A hallgató először saját maga válaszol, utána kér magyarázatot vagy célzott gyakorlást, végül új feladatban ismét önállóan teljesít. A rendszer csak a középső szakaszban van jelen.



Gyakorlati példa.

A hallgató egy témakörből 20 kérdést old meg MI-eszköz nélkül. A hibákat témánként csoportosítja, majd az MI-eszközzel célzottan gyakorolja a két leggyengébb területet. Másnap új, hasonló nehézségű 10 kérdéses blokkot old meg külső segítség nélkül. Ha a teljesítmény nem javul, nem több MI-eszközzel van szükség, hanem a tanulási stratégia felülvizsgálatára.

12.6 Oktatói képzés és módszertani támogatás

Az oktatói képzés fókusz a tanulástervezés, a kockázatértékelés, az értékelési hitelesség és a forrásalapú konfiguráció legyen. Az eszközhasználatot rövid laborokban lehet gyakorolni, ahol egy meglévő tantárgyi feladatot terveznek át a résztvevők a háromrétegű modell szerint.

Hasznos intézményi támogatás a mintapromptok helyett validált perszónakönyvtár, forráskártya-sablon, adatvédelmi gyorsellenőrző, értékelési rubrikák és jó gyakorlatok gyűjteménye. Ezeket szakterületi közösségeknek kell rendszeresen felülvizsgálniuk.

Az oktatók számára konzultációs csatorna is szükséges az olyan határesetekre, amelyek pedagógiai, adatvédelmi, információbiztonsági, szerzői jogi vagy etikai döntést igényelnek. A támogatás célja a biztonságos innováció, nem az általános tiltás.

Az oktatói képzés akkor hasznos, ha minden résztvevő saját tantárgyi feladattal érkezik. A műhely során először azonosítja a tanulási eredményt és a nem kiszervezhető kompetenciát. Ezután kitölti a háromrétegű vázlatot, kialakít egy perszónát, végül egy kolléga hallgatói szerepben kipróbálja. A visszajelzés alapján a feladat még az éles használat előtt javítható.

Az intézményi támogatásnak gyorsnak és gyakorlati jellegűnek kell lennie. Rövid adatvédelmi konzultáció, perszónaminta, ellenőrzött promptstruktúra, szintezett-értékelérendszer-könyvtár és jól dokumentált jó gyakorlat sokkal többet érhet, mint egy hosszú, általános technológiai előadás. A cél az, hogy az oktató biztonságosan tudjon dönteni, ne pedig minden új eszközt részletesen ismerjen.

12.7 Fokozatos intézményi kiterjesztés

A bevezetés érettségi modell szerint fokozatosan történhet. Minden szinthez mérhető feltétel tartozzon, és csak a tapasztalatok értékelése után következzen a következő lépés.

Szint	Jellemző	Minimumfeltétel	Következő lépés feltétele
1. Tájékozódás	egyéni kísérletek	alap MI-műveltség, tiltott adatok ismerete	dokumentált pilot
2. Pilot	néhány kurzusban strukturált feladat	háromrétegű terv, oktatói validálás	hallgatói és oktatói visszajelzés
3. Szabványosítás	közös sablonok és szabályok	perszónák, rubrikák, adatbiztonsági minimum	eredményességi adatok
4. Integráció	tantervi és értékelési összehangolás	tantárgyi MI-szabályok, oktatói képzés	minőségbiztosítási ciklus
5. Folyamatos fejlesztés	rendszeres felülvizsgálat és kutatás	indikátorok, auditálható dokumentáció	bizonyítékalapú finomítás

Javasolt indikátorok: oktatói és hallgatói MI-műveltségi szint; forrásellenőrzési teljesítmény; MI-eszköz nélkül mért kompetencia; hallgatói kognitív terhelés és önállóság; dokumentált adatvédelmi incidensek; integrációs esetek; hozzáférési egyenlőség; valamint az oktatói időráfordítás. A siker mutatója nem az MI-eszközhasználatok száma.

A kiterjesztés három szinten képzelhető el. Első a pilot: néhány tantárgy, kevés hallgató, szoros értékelés. Második a strukturált terjesztés: bevált feladattípusok, közös sablonok, oktatói képzés. Harmadik az intézményi beágyazás: rendszeres felülvizsgálat, minőségindikátorok, támogatási szolgáltatások és szabályozási kapcsolat. Minden szinten csak annyi technológiát érdemes használni, amennyit módszertanilag és szervezetileg képesek vagyunk kontrollálni.

Az intézményi bevezetés értékelésének fontos mutatói az önálló teljesítmény, a forrásellenőrzés minősége, a hallgatói reflexió, az adatvédelmi megfelelés, az oktatói terhelés és az, hogy csökkent-e vagy nőtt a feladatok hitelessége.

Összegző módszertani ajánlás

Az intézményi bevezetést fokozatos, értékelhető fejlesztési folyamatként célszerű megvalósítani. A közös MI-műveltségi alapok és az intézményi biztonsági szabályok mellett elsőként olyan tantárgyi alkalmazásokat érdemes kiválasztani, amelyeknél egyértelmű a tanulási cél, kontrollálhatók a források, alacsony az adatvédelmi kockázat, és jól mérhető a hallgatói teljesítmény. Nem szükséges teljes kurzusokat egyszerre átalakítani; egy jól körülhatárolt témakör, gyakorlófeladat vagy szimuláció alkalmasabb pilotkörnyezetet ad.

A kipróbálást előre meghatározott értékelési szempontokkal kell követni, javult-e a kívánt kompetencia, hogyan változott a hallgatói önállóság, milyen hibák jelentek meg, megfelelő volt-e az oktatói terhelés, és fennmaradt-e a szakmai és adatvédelmi kontroll. A hallgatói és oktatói visszajelzések, valamint a tényleges teljesítmény alapján a módszert finomítani kell, mielőtt nagyobb hallgatói létszámra vagy más tantárgyakra kiterjesztjük. A fenntartható intézményi modell közös alapelveket és támogató infrastruktúrát biztosít, miközben teret hagy a tantárgyspecifikus pedagógiai megoldásoknak.

13. Gyakorlati sablonok

A sablonok célja a módszertan gyors alkalmazhatósága. Nem kötelező adminisztratív űrlapok, hanem gondolkodási segédeszközök. Akkor jók, ha az oktató néhány perc alatt észreveszi velük, hol hiányzik egy forrás, egy biztonsági szabály, egy értékelési pont vagy a hallgató önálló teljesítménye. A sablonok szabadon rövidíthetők és tantárgyspecifikusan átalakíthatók.

A fejezetben szereplő eszközöket érdemes együtt használni. A háromrétegű vászon megadja a feladat szerkezetét. A perszónatervezési sablon szabályozza az MI-eszköz viselkedését. Az óraterv elhelyezi a tevékenységet az időben. A hallgatói napló és a reflexió sablon láthatóvá teszi a tanulási folyamatot. Az értékelési mátrix pedig összekapcsolja mindezt a tantárgyi követelménnyel.

13.1 Háromrétegű MI-eszköz tanulástervezési vászon

A vászon egy konkrét tanulási tevékenység megtervezésére szolgál. Kitöltése előtt egy mondatban rögzíteni kell a tanulási eredményt, majd rétegenként a szükséges döntéseket.

Tervezési mező	Kitöltendő
Tanulási eredmény	A hallgató a feladat végére képes lesz...
1. Adat- és tudásréteg	források, verzió/dátum, evidenciaszint, hozzáférés, adatvédelmi státusz
2. Oktatási kontextusréteg	tantárgy, évfolyam, előzetes tudás, tanulási helyzet, időkeret, felügyelet
3. Cél- és MI-perszónaréteg	MI-szerep, segítségsszint, kérdezési szabály, tiltás, kimeneti forma
Nem kiszervezhető művelet	Mit kell a hallgatónak önállóan elvégeznie?
Négy pedagógiai biztosíték	forrásellenőrzés; saját indoklás; módosítás dokumentálása; reflexió
Értékelési bizonyíték	Miből látjuk, hogy a hallgató megtanulta?
Stop-szabály	Mikor kell leállítani az MI-eszközt és embert bevonni?

Tervezési ellenőrzés: Ha az MI-eszköz teljesen elvégzi a „nem kiszervezhető” műveletet, a feladatot újra kell tervezni.

A vászon kitöltését a tanulási eredménnyel kezdjük. Például: „A hallgató képes legyen két hasonló szövettani mintázatot legalább két morfológiai bélyeg alapján elkülöníteni.” Ezután jön az adat- és tudásréteg: mely metszetek, atlaszoldalak és annotációk használhatók. A kontextusrétegben rögzítjük, hogy másodéves gyakorlatról van szó, 20 perces egyéni munkával. A cél- és perszónarétegben pedig előírjuk, hogy az MI-tutor először megfigyelést kér, és csak lépcsőzetesen segít.

A vászon végén két ellenőrző kérdés kötelező. Mi az a rész, amelyet a hallgatónak MI-eszköz nélkül is tudnia kell? Milyen bizonyítékból látom, hogy ezt valóban tudja? Ha ezekre nincs válasz, a feladat még nincs kész. Ez a két kérdés védi meg a tanulási célt a túlzott automatizálástól.

13.2 MI-perszónatervezési sablon

Perszónaelem	Meghatározás
Név és szerep	pl. Klinikai Gondolkodási Coach

Perszónaelem	Meghatározás
Fejlesztendő kompetencia	pontos tanulási eredmény
Engedélyezett tudás	források és hozzáférés
Tudáshatár	mit nem állíthat; mikor mondja, hogy nem tudja
Kezdő viselkedés	mit kérdez az első körben
Segítségkétra	0–4. szint; mikor léphet feljebb
Anti-spoiler szabály	mely választ nem adhatja túl korán
Ellenőrzési szabály	milyen forrást/dátumot kér
Visszajelzés	mit és milyen sorrendben értékel
Stop/eszkaláció	mikor irányít oktatóhoz/szakértőhöz
Dokumentáció	mit kell megőrizni az interakcióból

MI-perszóna-teszt: Futtassunk legalább öt esetet: helyes válasz, tipikus tévedés, tartós elakadás, forráshiány és kockázatos kérdés. Az MI-perszóna akkor érett oktatási használatra, ha mindegyiknél az előírt viselkedést követi.

Az MI-perszónatervezési sablonban legalább hét mező legyen: szerep, célkompetencia, célcsoport, tudásforrás, segítség szintje, tiltott viselkedés és lezárási feltétel. Ezt egészítheti ki a hangneme, a válaszformátum és az adatbiztonsági szabály. A perszóna akkor lesz stabil, ha a lényegi viselkedés nem pusztán egyetlen hosszú promptban, hanem jól elkülönített szabályokban jelenik meg.

Kitöltött rövid példa: Szerep: Klinikai Gondolkodási Coach. Cél: hipotézisalkotás és rangsorolás. Forrás: validált eset és kijelölt irányelv. Segítség: kérdés, majd egy támpont. Tiltás: nincs végleges diagnózis az első hallgatói döntés előtt. Lezárás: végső rangsor, következő lépés, forrás és torzítás-reflexió. Ez már közvetlenül tesztelhető specifikáció.

13.3 MI-eszköztámogatott óratervezési sablon

Az alábbi minta 90 perces szemináriumra adaptálható.

Idő	Szakasz	Hallgatói tevékenység	MI szerepe	Oktatói szerep	Bizonyíték
0–10 perc	cél és szabály	előzetes tudás aktiválása	nincs	cél, forrás és MI-eszköz szabály ismertetése	rövid belépő kérdés
10–25 perc	önálló első megoldás	saját hipotézis/válasz	nincs vagy 0. segítség	megfigyel	első változat
25–45 perc	MI-eszköz interakció	kérdezés, alternatívák	tutor/coach	támogatja a folyamatot	fő promptok és módosítások
45–60 perc	forrásellenőrzés	állítások validálása	forrásszervező	forráskritika segítése	hivatkozott korrekció
60–75 perc	csoportos összevetés	megoldások vitája	alternatív nézőpont	moderál	közös döntési tábla
75–85 perc	önálló végső megoldás	saját szintézis	nincs	értékel	végső teljesítmény

Idő	Szakasz	Hallgatói tevékenység	MI szerepe	Oktatói szerep	Bizonyíték
85–90 perc	reflexió	tanulási változás rögzítése	reflektív kérdező	lezár	záró megjegyzés

Az óraterv akkor koherens, ha legalább egy MI-eszköz nélküli hallgatói teljesítmény, egy ellenőrzési pont és egy reflexió pont szerepel benne.

Az óratervben külön jelöljük az oktatói beavatkozási pontot is. Mikor kell az oktatónak megállítani a folyamatot? Például adatvédelmi hiba, veszélyes klinikai állítás, sorozatos forráshiány vagy a perszóna nem kívánt viselkedése esetén. Ez különösen pilot szakaszban hasznos, mert a hibákból intézményi tanulás lesz.

13.4 Hallgatói MI-eszközhasználati napló

Dátum/feladat	MI-eszköz és cél	Fő prompt vagy művelet	Felhasznált forrás	Mit adott az MI?	Mit változtattam és miért?	Mit tanultam?

A naplóhoz három zárókérdés tartozik: (1) Melyik állítást ellenőriztem külön forrásból? (2) Melyik MI-eszközjavaslatot nem fogadtam el, és miért? (3) Melyik részfeladatot tudnám legközelebb MI-eszköz nélkül is megoldani?

A napló legyen rövid, de következetes. Egy sor egy érdemi MI-eszközhasználati epizód. A javasolt mezők: feladat, saját kiinduló álláspont, MI-eszköztől kért segítség, releváns kimenet, ellenőrzött forrás, hallgatói döntés, tanulság. Ha az eszközhasználat csak nyelvi korrekció volt, elég egy összefoglaló bejegyzés.

Kitöltésre példa: „Feladat: irányelv két ajánlásának összevetése. Saját kiinduló álláspont: az újabb ajánlás automatikusan elsőbbséget élvez. MI-kérdés: milyen okok miatt térhet el két irányelv? Ellenőrzés: mindkét eredeti dokumentum. Döntés: az eltérés fő oka a célpopuláció és az evidenciaszint különbsége. Tanulság: a dátum önmagában nem elég a forrás rangsorolásához.” Ez a bejegyzés már a gondolkodás változását mutatja.

13.5 Forrás- és dátumellenőrzési ellenőrzőlista

- Az eredeti forrást ténylegesen megnyitottam, nem csak az MI-eszköz összefoglalójára támaszkodtam.
- Ellenőriztem a szerzőt vagy kibocsátó szervezetet, címet és dokumentumtípust.
- Ellenőriztem a megjelenés vagy legutóbbi frissítés dátumát és – ahol van – a verziót.
- Megvizsgáltam, hogy a forrás a megfelelő populációra, országra, ellátási szintre vagy kontextusra vonatkozik-e.
- Klinikai ajánlásnál ellenőriztem, hogy nem vonták-e vissza vagy nem váltotta-e fel újabb verzió.
- Tudományos közleménynél ellenőriztem a bibliográfiai adatokat és a DOI-t/kiadói rekordot.
- Elkülönítettem a forrásban szereplő tény az MI-eszköz által hozzáadott következtetéstől.
- Ha az állítás magas kockázatú, második forrást vagy szakértői ellenőrzést is alkalmaztam.
- A forrás korlátait és bizonytalanságát rögzítettem.

Az ellenőrzőlista akkor működik jól, ha nem a beadás előtti utolsó percben használják. Célszerű a munkafolyamat közepére építeni. Amikor a hallgató olyan állításhoz ér, amely döntést befolyásol, álljon meg, és fusson végig a releváns pontokon. Így a forrásellenőrzés nem utólagos formai javítás, hanem a gondolkodás része.



Gyakorlati példa.

Az MI egy 2021-es irányelvre hivatkozik. A hallgató megnyitja a dokumentumot, majd észreveszi, hogy 2025-ben új verzió jelent meg. Nem elég egyszerűen lecserélni a hivatkozást. Meg kell vizsgálni, hogy a konkrét ajánlás változott-e, és ha igen, hogyan befolyásolja a saját következtetését. Az ellenőrzőlista így tartalmi korrekciót indít el.

13.6 Reflexiós sablon

Kiindulópont: Mi volt az első saját válaszom vagy feltételezésem, mielőtt az MI-eszközt használtam?

Ütközés: Mely MI-eszközválasz, forrás vagy visszajelzés kérdőjelezte meg ezt? Pontosan miért?

Ellenőrzés: Milyen forrást használtam a döntéshez? Aktuális és a megfelelő kontextusra érvényes volt-e?

Módosítás: Mit változtattam a saját megoldásomon? Mi volt az indok?

Elutasítás: Mely MI-eszközjavaslatot nem fogadtam el? Milyen szakmai vagy etikai okból?

Tanulás: Mi az, amit most jobban értek vagy biztosabban tudok elvégezni?

Önállóság: Mi az a rész, amelyet a következő alkalommal MI-eszköz nélkül fogok megoldani?

A reflexiós sablon kérdéseit nem kell minden alkalommal teljes terjedelemben megválaszolni. Rövid feladatnál három kérdés is elég lehet: mi volt a saját első gondolatom; mi változtatta meg; mit csinálók legközelebb másként. Komplex esetről a teljes sablon segít feltárni az MI-eszköz befolyását, a forrásellenőrzést és az elutasított javaslatokat is.

Kitöltésre példa: „Első feltételezésem szerint a beteg panaszát egyetlen gyakori ok magyarázza. Az MI-eszköz egy ritkább, de veszélyes alternatívát vetett fel. Az irányelv alapján ellenőriztem a figyelmeztető jeleket, és egy releváns tünetet korábban alulértékeltem. A rangsort módosítottam. Következő alkalommal a gyakori diagnózis rögzítése előtt külön végigveszem a veszélyes kizárandó állapotokat.” Ez konkrét, átvihető tanulási eredmény.

13.7 Értékelési mátrix MI-eszközökkel támogatott feladatokhoz

A következő 20 pontos minta közvetlenül használható, majd tantárgyspecifikusan súlyozható.

Kritérium	4 pont	3 pont	2 pont	1/0 pont
Szakmai tartalom	pontos, kontextusérzékeny, bizonytalanságot kezel	kisebb hiba	több hiány	lényegi hiba
Bizonyíték és forrás	teljesen visszakövethető, aktuális	többszörre megfelelő	hiányos	ellenőrizetlen/kitalált
Saját gondolkodás	világos, alternatívákat mérlegel, indokol	követhető	részben leíró	nem azonosítható
MI-használat kritikája	célirányos, ellenőrzött, javított	megfelelő kontroll	korlátozott kontroll	kritikátlan átvétel
Reflexió és dokumentáció	konkrét, tanulási változást mutat, teljes	megfelelő	általános/hiányos	nincs vagy megtévesztő

Minimumfeltétel: betegbiztonságot veszélyeztető vagy lényegi szakmai hiba nem kompenzálható pusztán jó dokumentációval. Az oktató a tantárgy szerint megadhat „kritikus hibát”, amely automatikus újraértékelést vagy elégtelen teljesítményt eredményez.

A 20 pontos mátrix használatakor minden kritériumhoz rövid teljesítményleírást célszerű adni. Például a „forrásellenőrzés” 0 pontnál hiányzik, 1 pontnál formális, 2 pontnál megfelelő eredeti forrásra épül, 3 pontnál pedig a dátumot, relevanciát és bizonytalanságot is értékeli. A leíró értékelő tábla csökkenti a hallgatói bizonytalanságot és az oktatói értékelés szórását.

A táblában az MI-eszközhasználat ne önállóan „jó” vagy „rossz” kategória legyen. A kérdés az, hogy a használat javította-e a szakmai teljesítményt úgy, hogy közben megmaradt az átláthatóság és az önálló gondolkodás. Egy kevés MI-eszközt használó, de forrásait rosszul kezelő munka nem feltétlenül jobb, mint egy intenzívebben támogatott, de kiválóan dokumentált és kritikusan ellenőrzött feladat.

Összegző módszertani ajánlás

A sablonokat nem kötelező adminisztratív dokumentumként, hanem a következetes tanulástervezés és minőségbiztosítás eszközeként célszerű használni. Az oktató mindig csak azt a sablonelemet alkalmazza, amely az adott feladat döntési pontjait valóban tisztázza, a háromrétegű tervezési vázson a komplexebb feladat kialakítását, a perszónasablon az MI-eszköz viselkedését, a forrásellenőrzési lista a tudásbázis megbízhatóságát, a reflexiós és használati napló pedig a hallgatói gondolkodási folyamat láthatóságát támogatja.

A dokumentáció részletességét a tanulási célhoz és a kockázathoz kell igazítani. Egyszerű, alacsony kockázatú feladatnál néhány rövid mező elegendő lehet; összetett klinikai, kutatómódszertani vagy bizonyítékértékelési feladatnál részletesebb döntési és forrásnyom indokolt. A sablonok akkor töltenek be valódi módszertani szerepet, ha a kitöltött információt az oktató felhasználja a visszajelzéshez, az értékeléshez vagy a következő kurzusverzió fejlesztéséhez. Így a dokumentálás nem a saját gondolatok és az MI-eszközhözjárulás százalékos becslését, hanem a szakmailag releváns döntések és felelősségi pontok visszakövethetőségét szolgálja.

14. Összefoglalás

A kézikönyv egészének üzenete egy mondatban összefoglalható: az MI-eszköz akkor szolgálja az oktatást, ha a hallgató kompetenciájának fejlődését erősíti, és nem veszi át annak lényegi elemeit. Ehhez validált tudás, pontosan meghatározott kontextus, világos tanulási cél, megfelelően tervezett MI-eszköz szerep, forrásellenőrzés és emberi felelősség szükséges.

A jó intézményi gyakorlat nem attól lesz korszerű, hogy mindenhol MI-eszközt használ. Attól lesz korszerű, hogy tudatosan különbséget tesz hasznos és felesleges, alacsony és magas kockázatú, tanulást támogató és tanulást helyettesítő alkalmazás között. Ez az ítélőképesség fontosabb bármely aktuális modellnél vagy termékfunkciónál.

14.1 Az eszközközpontú MI-használatról a pedagógiaközpontú MI-eszközintegrációig

Az MI eszközök oktatási értéke nem a funkciók számából, a modell nevéből vagy a generált szöveg minőségéből következik. A döntő kérdés az, hogyan változtatja meg a hallgató tevékenységét. A pedagógiaközpontú integráció a tanulási eredményből indul ki, meghatározza az értékelési bizonyítékot, validálja a tudásforrást, kijelöli a kontextust, majd olyan MI-eszközszerkepet tervez, amely a kívánt gondolkodási műveletet aktiválja.

A bizonyítékbázis azt mutatja, hogy a strukturált, reflektív, forrásellenőrzést és iterációt tartalmazó használat kedvezőbb a magasabb rendű gondolkodás számára, míg a strukturálatlan válaszátvétel kognitív kiszervezést okozhat.⁴⁴ Ezért az MI-eszközhasználat minőségét nem a gyakorisága, hanem a kognitív részvétel és a tanulási eredmény alapján kell megítélni.

A pedagógia-központú integráció gyakorlati következménye, hogy a tantárgytervezés sorrendje nem változik meg. Először tanulási eredményt határozzunk meg. Ezután tanulási tevékenységet és értékelést tervezünk. Az MI csak ezután kap szerepet, ha valamelyik lépést érdemben támogatja. Ezzel elkerülhető, hogy az oktatás a technológia köré szerveződjön.

Egy egyszerű döntési szabály használható: ha az MI-eszköz kivételével a feladat tanulási célja érthetetlené válik, valószínűleg eszközközpontú a tervezés. Ha viszont a tanulási cél MI nélkül is világos, és az eszköz csak több gyakorlást, jobb visszajelzést, több alternatívát vagy célzottabb támogatást ad, a pedagógiai logika megmaradt.

14.2 Az MI-eszközök szerepe a jó szakemberré váláshoz

A jó egészségügyi szakember nem attól lesz jó, hogy minden információt emlékezetből idéz, és nem is attól, hogy minden kérdésre gyorsan eszközt használ. Megtanulta és tudja a szakmai tudáscsomópontok ismereteit, tudja, mit kell önállóan felismernie, tudja, mikor és milyen forráshoz forduljon, képes a technológiai javaslatot megkérdőjelezni, felismeri a bizonytalanságot; és felelősséget vállal a döntéséért.

Az MI-eszköz ezért a szakmai fejlődésben akkor hasznos, ha gyakoroltatja a kérdezést, összehasonlítást, ellenőrzést, magyarázatot és reflexiót. A hallgatónak meg kell tanulnia úgy együttműködni a technológiával, hogy közben a saját kompetenciája erősödjön. Az MI-műveltség ennek megfelelően szakmai műveltség: technikai, szakmai tudásbeli, etikai és felelősségi komponensei vannak.

A szakmai önállóság nem az eszközök elutasítását jelenti. A jó szakember tudja, mely feladatot lehet biztonságosan támogatni technológiával, és melyet kell saját maga kontrollálnia. Tud kérdezni, de tud nemet is mondani egy javaslatra. Tud forrást keresni, de felismeri, mikor hiányos az evidencia. Tud gyorsítani egy munkafolyamatot, de nem cseréli fel a sebességet a pontossággal.

Az oktatás célja ezért kettős. Egyrészt meg kell őrizni az alapkompetenciákat, amelyek nélkül nincs biztonságos szakmai ítélet. Másrészt ki kell alakítani azt az új kompetenciát, amely az MI-eszközökkel való felelős együttműködéshez szükséges. A kettő nem egymás ellene.

A jó MI-műveltség az önálló szakmai tudásra épül.

⁴⁴ Li C, Cui H, Hagedorn LS (2026). Computers and Education: Artificial Intelligence, 10, 100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571.

14.3 A Semmelweis Egyetem felelős, kontextus-specifikus MI-eszközhasználati oktatás modellje

A modell magja egyszerű és minden tantárgyban alkalmazható: validált tudásbázis + pontosan meghatározott oktatási kontextus + konkrét tanulási cél és MI-perszóna. E három réteget a human-in-the-loop felelősségi rend, az adatbiztonság és az értékelési hitelesség fogja össze.

A működés négy kötelező pedagógiai biztosítéka: forrás- és dátumellenőrzés; saját gondolkodás magyarázata; az MI-eszközkimenet módosításának dokumentálása; reflexió a saját megértés változásáról. Ezek olyan minimumelemek, amelyek bármely eszközzel és bármely tantárgyban alkalmazhatók.

A rendszer akkor tekinthető eredményesnek, ha az MI-eszköz használatával a hallgató nem kevesebbet, hanem többet gondolkodik: több releváns kérdést tesz fel, jobb forrásokat választ, pontosabban ismeri fel a bizonytalanságot, átláthatóbban indokolja döntéseit, és egyre több szakmai műveletet képes önállóan elvégezni. Ez a mérce időtállóbb bármely aktuális technológiai funkciónál.

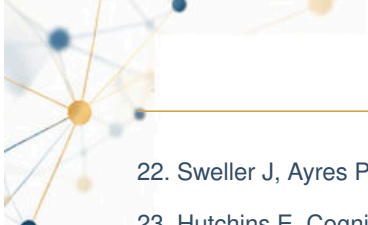
A modell gyakorlati alkalmazása egy rövid tervezési mondatban összefoglalható: „Ebből a validált tudásból, ebben a tanulási helyzetben, ezt a kompetenciát fejlesztjük, ilyen MI-eszközzel, ezekkel a korlátokkal és ilyen ellenőrzéssel.” Ha az oktató ezt a mondatot pontosan ki tudja tölteni, a feladat nagy része már megtervezett. Ha valamelyik elem homályos, ott további munka szükséges.

A négy pedagógiai biztosíték - forrás- és dátumellenőrzés, saját gondolkodás magyarázata, módosítás dokumentálása és reflexió - azért erős, mert eszközfüggetlen. Nem egy adott modell működését feltételezik. A hallgató aktív szerepét védik. Ezért akkor is használhatók, ha a technológiai környezet gyorsan változik.

A végső cél olyan szakember képzése, aki képes tudást építeni, bizonytalanságot kezelni, másokkal és gépi rendszerekkel együttműködni, és közben megtartani a szakmai felelősséget. Az MI-eszköz akkor tölti be helyét az oktatásban, ha ezt a fejlődést teszi gazdagabbá. Nem akkor, ha egyszerűbbé teszi a feladat megkerülését.

Irodalomjegyzék és szabályozási források

1. Li C, Cui H, Hagedorn LS. The cognitive impact of ChatGPT in higher education: A systematic review of critical and creative thinking outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2026;10:100571. doi:10.1016/j.caeai.2026.100571. Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X26000330>
2. Tay YN, Neo NWS, Siah CJR. The impact of artificial intelligence on critical thinking and clinical reasoning in health professions education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*. 2026;167:107322. doi:10.1016/j.nedt.2026.107322.
3. Feigerlova E, Hani H, Hothersall-Davies E. A systematic review of the impact of artificial intelligence on educational outcomes in health professions education. *BMC Medical Education*. 2025;25:129. doi:10.1186/s12909-025-06719-5.
4. Pham TD, et al. Generative artificial intelligence in medical education: opportunities, challenges and considerations. *Medical Education*. 2025;59(12):1280–1289. doi:10.1111/medu.15746.
5. Astbury H, et al. Generative artificial intelligence in health professions education: a systematic review. *Nurse Education in Practice*. 2026;91:104697. doi:10.1016/j.nepr.2025.104697.
6. Shorey S, et al. The use of artificial intelligence in nursing education: a systematic review. *Nurse Education Today*. 2024;135:106121. doi:10.1016/j.nedt.2024.106121.
7. Aster A, et al. Artificial intelligence in medical education: students' perspectives and practical considerations. *Medical Science Educator*. 2025;35:555–567. doi:10.1007/s40670-024-02206-6.
8. Bittle K, El-Gayar O. Generative AI in higher education: a systematic review of opportunities, challenges and implications. *Information*. 2025;16(4):296. doi:10.3390/info16040296.
9. Kofinas AK, Tsay C-H, Pike D. Generative AI and assessment in higher education: implications for learning design and academic integrity. *British Journal of Educational Technology*. 2025;56:2522–2549. doi:10.1111/bjet.13585.
10. Xia Q, Weng X, Ouyang F, Lin TJ, Chiu TKF. A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2024;21:40. doi:10.1186/s41239-024-00468-z.
11. Miao F, Holmes W. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: UNESCO; 2023.
12. European Commission. *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators*. Updated guidance. Brussels: European Commission; 2026.
13. European Union. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act), in particular Article 4 and Annex III. *Official Journal of the European Union*; 2024, consolidated text as applicable.
14. European Union. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council (General Data Protection Regulation), in particular Article 9. *Official Journal of the European Union*; 2016.
15. 1997. évi XLVII. törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről.
16. 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról.
17. Semmelweis Egyetem. Szervezeti és Működési Szabályzat, III. Könyv Hallgatói Követelményrendszer, III.2. rész Tanulmányi és Vizsgaszabályzat; az 54/2025. (VI. 26.) szenátusi határozattal elfogadott módosításokkal és későbbi hatályos változásokkal.
18. Magyarország Kormánya. 1229/2012. (VII. 6.) Korm. határozat a Magyar Képesítési Keretrendszer bevezetéséhez kapcsolódó feladatokról.
19. Biggs J, Tang C. *Teaching for Quality Learning at University*. 4th ed. Maidenhead: Open University Press; 2011.
20. Laurillard D. *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. New York: Routledge; 2012.
21. Zimmerman BJ. Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*. 2002;41(2):64–70. doi:10.1207/S15430421TIP4102_2.

- 
22. Sweller J, Ayres P, Kalyuga S. Cognitive Load Theory. New York: Springer; 2011. doi:10.1007/978-1-4419-8126-4.
23. Hutchins E. Cognition in the Wild. Cambridge, MA: MIT Press; 1995. doi:10.7551/mitpress/1881.001.0001.
24. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. Academic Medicine. 1990;65(9 Suppl):S63–S67. doi:10.1097/00001888-199009000-00045.
25. Runco MA, Acar S. Divergent thinking as an indicator of creative potential. Creativity Research Journal. 2012;24(1):66–75. doi:10.1080/10400419.2012.652929.
26. Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2020:1–16. doi:10.1145/3313831.3376727.
27. Ng DTK, Leung JKL, Chu SKW, Qiao MS. Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. Proceedings of the Association for Information Science and Technology. 2021;58(1):463–472. doi:10.1002/pa2.487.