

Szűts Zoltán: A mesterséges intelligencia alkalmazása a középiskolások körében

Bevezető

Jelen átfogó tanulmány alapjául a *Mesterséges intelligencia az oktatásban 2025* című szakmai dokumentum szolgált, melynek szerzői Turós Mátyás, Szűts Zoltán, Szőke-Milinte Enikő és Rubovszky Rita. Jelen összefoglalás célja, hogy az eredeti forrásmű elméleti és gyakorlati iránymutatásait szintetizálva, logikusan felépített formában mutassa be a mesterséges intelligencia (MI) középiskolai alkalmazási lehetőségeit. A szöveg a technológiai alapfogalmaktól kiindulva, a pedagógiai integráción és a diákok mindennapi önképzésén át, egészen az etikai és adatvédelmi kihívásokig fókuszáltan tárgyalja a 21. századi tanulási környezet átalakulását.

Mi a mesterséges intelligencia? – Elméleti alapok és a diákok jövőképe

1.1. Alapfogalmak és a technológia mélyebb megértése

A középiskolás korosztály számára a mesterséges intelligencia (MI) már nem csupán egy távoli sci-fi koncepció, hanem a mindennapi tanulás, szórakozás és kommunikáció szerves része. Ahhoz azonban, hogy tudatos felhasználókká – és ne csak passzív fogyasztókká – váljanak, elengedhetetlen a technológia alapvető működési elveinek és terminológiájának pontos megértése. A mesterséges intelligencia az informatika azon szakterülete, amely olyan számítógépes rendszerek létrehozásával foglalkozik, amelyek intelligens viselkedésre, tanulásra és alkalmazkodásra képesek. Ezek a rendszerek az emberi agy működését igyekeznek utánózni: tanulnak, mintázatokot ismernek fel, problémákat oldanak meg, következtetéseket vonnak le és döntéseket hoznak.

Az oktatásban jelenleg a legmeghatározóbb technológiát a nagy nyelvi modellek (Large Language Models - LLM) jelentik. Ezek olyan rendkívül komplex algoritmusok, amelyeket hatalmas, több milliárd vagy akár billió szóból álló szövegadatbázisokon (könyveken, cikkeken, weboldalakon) képeznek ki. A tanulási folyamat során a modell nem úgy "tanul", ahogyan egy emberi lény teszi. Ehelyett felismeri a nyelv statisztikai mintázatait, megtanulja a szavak és kifejezések közötti valószínűségi összefüggéseket, valamint elsajátítja a nyelvtani szabályokat és a kontextus értelmezésének képességét. Fontos tudatosítani a diákokban, hogy a modellek pusztán a nyelvben rejlő minták alapján képesek szöveget generálni, fordítani vagy kérdésekre válaszolni, anélkül, hogy valójában „értenék” az általuk leírt tartalmat. Ez a statisztikai mintafelismerés az alapja annak, hogy sok szakértő úgy véli: a mesterséges intelligencia csak mechanikával rendelkezik, de valódi tudatossággal nem.

A digitális írástudás elmélyítéséhez a diákoknak az 1. táblázatban látható alapfogalmakkal kell tisztában lenniük.

1. táblázat. Mesterséges intelligenciával kapcsolatos alapfogalmak

Alapfogalom	Részletes meghatározás és oktatási kontextus
Algoritmus	Pontos lépéssorozat egy probléma megoldására. Az MI rendszerek alapvető építőeleme, amely meghatározza, hogyan dolgozza fel a gép a bemeneti adatokat.
Gépi tanulás (Machine Learning)	Az MI azon ága, ahol a rendszerek tapasztalatból (adatokból) tanulnak és fejlődnek, anélkül hogy minden lehetséges helyzetre explicit módon, előre beprogramoznák őket.
Neurális háló	Az emberi agy biológiai működését utánzó számítógépes struktúra, amely egymással összekapcsolt mesterséges "neuronok" hálózatából áll.
Szövegkorpusz	Az a felfoghatatlanul nagy mennyiségű szövegadat, amelyen a nyelvi modelleket tanítják. Minősége és összetétele határozza meg a modell tudását és esetleges torzításait.
Természetes nyelvfeldolgozás (NLP)	A technológia azon ága, amely lehetővé teszi, hogy a gép megértse, értelmezze és generálja az emberi beszédet és írást.
Generatív mesterséges intelligencia (GenAI)	Olyan rendszerek, amelyek képesek teljesen új, korábban nem létező tartalmakat (szöveg, kép, hang, kód) létrehozni a betanult mintázatok alapján.
Prompt engineering	Az MI-nek adott utasítások (promptok) megfogalmazásának és finomhangolásának művészete, amely kulcskompetencia a diákok számára a hatékony információkinyeréshez.
Digitális írástudás	Azoknak a készségeknek az összessége, amelyek segítségével a diákok magabiztosan, kritikusan és etikusan tudják használni a digitális eszközöket és az MI-t.

1.2. A mesterséges intelligencia munka világára gyakorolt hatása és a pályaorientáció

A középiskolás évek egyik legfontosabb feladata a felkészülés a munkaerőpiacra és a felsőoktatásra. A mesterséges intelligencia robbanásszerű fejlődése sok diákban és szülőben kelthet egzisztenciális szorongást, attól tartva, hogy a gépek tömegesen veszik át az emberi munkahelyeket. A technológiai átállás valójában nem megszünteti, hanem drasztikusan átalakítja a munkaköröket. Az innováció történelmileg mindig a munkahelyteremtést segítette

elő: míg az automatizálható, rutinszerű feladatok csökkennek, addig a technológia növeli a termelékenységet, finomítja a munkamegosztást, és számtalan új pozíciót hoz létre az ember-gép együttműködésre építő területeken. Sőt, az MI bevezetése a rugalmasabb munkavégzési formák térnyerése miatt akár pozitív társadalmi hatásokkal is járhat a foglalkoztatás különböző szegmenseiben.

A diákok számára a legfontosabb tanulság a jövőtervezés szempontjából az, hogy a pusztán lexikális tudás és a mechanikus feladatmegoldás leértékelődik. Helyüket átveszik azok a humán kompetenciák, amelyeket az algoritmusok (egyelőre) nem tudnak reprodukálni. Az iskolarendszernek – és maguknak a diákoknak is – kiemelt figyelmet kell fordítaniuk az alábbi készségek fejlesztésére:

Kritikus gondolkodás: Az a képesség, amellyel a tanuló képes elemezni, kontextusba helyezni és megkérdőjelezni az MI által elé tárt információkat.

Komplex problémamegoldás: Többváltozós, interdiszciplináris helyzetek kezelése, ahol emberi intuícióra, morális mérlegelésre és empátiára van szükség.

Kreativitás: Az eredeti, dobozon kívüli gondolkodás, amely az MI által generált vázlatokat és ötleteket valódi innovációvá képes alakítani.

1.3. A technológia fejlődéstörténete

A jelenlegi technológiai forradalom megértéséhez a diákoknak érdemes tisztában lenniük azzal, hogy az MI nem az elmúlt néhány év terméke. A fejlődés az 1950-es években vette kezdetét, amikor Alan Turing feltette a ma is releváns kérdést: „Képesek a gépek gondolkodni?”. Magát a mesterséges intelligencia kifejezést John McCarthy alkotta meg 1956-ban. Az első évtizedekben egyszerű, szabályalapú programok domináltak, amelyek zárt rendszerekben (például sakk) működtek.

Az 1980-as évek elhozták a szakértői rendszereket, amelyek konkrét szakterületek tudását próbálták emberi logika mentén leprogramozni. Az igazi áttörést az 1990-es évektől a gépi tanulás, majd a 2000-es évektől a mélytanulás (deep learning) jelentette. Ez az időszak forradalmasította a képfelismerést és a természetes nyelvfeldolgozást. Mára a több milliárd paraméterrel rendelkező neurális hálózatok széles körben elterjedtek, elérhetővé téve a nagy nyelvi modelleket a mindennapi oktatási és kutatási feladatokhoz. Bár a fejlődés üteme elképesztő, a technológia továbbra is jól körülhatárolható korlátokkal rendelkezik.

1.4. Az MI típusai és működési elvei az oktatásban

Az oktatásban alkalmazott modern MI rendszerek jellemzően két alapvető megközelítés ötvözetéből épülnek fel, amelyek megértése segít a diákoknak abban, hogy tudják, mit várhatnak el az adott szoftvertől:

Adatvezérelt megközelítés: Ez a módszer nagy mennyiségű adaton alapuló mintafelismerést végez (pl. mélytanulás). Kiválóan működik például a nyelvtanuló alkalmazásokban, ahol a rendszer a diák válaszai, tévesztései alapján folyamatosan finomhangolja

önmagát, és személyre szabja a feladatok nehézségét, illetve az ismétlések gyakoriságát. Hátránya a hatalmas számítási kapacitásigény és a folyamatok „fekete doboz” jellege.

Tudásalapú megközelítés: Ez a típus az emberi szakértelem formalizált szabályait alkalmazza. Az oktatásban azért értékes, mert átlátható: egy matematikát oktató programnál például pontosan nyomon követhető, milyen logikai lépések mentén választotta ki a következő feladatot, vagy miért értékelte hibásnak a megoldást.

Hibrid (neuro-szimbolikus) rendszerek: A legkorszerűbb oktatási rendszerek a fenti kettőt egyesítik. Egyszerre képesek rugalmasan alkalmazkodni a tanuló egyéni szükségleteihez (adatvezérelt), miközben képesek világos, szabályalapú magyarázatot adni döntéseikre és javaslataikra (tudásalapú).

1.5. Korlátok, kritikák és a diákok kritikai érzéke

A technológiai tudatosság legfontosabb eleme a korlátok ismerete. A középiskolások hajlamosak minden információt tényként kezelni, amit a gép határozottan és koherensen fogalmaz meg. Az oktatásnak ezért fel kell vértéznie őket a szükséges kritikai megközelítéssel.

A megértés illúziója: Az egyik legismertebb elméleti kritika John Searle „kínai szoba” gondolat kísérletéhez kapcsolódik. A példa szerint egy szobába zárt ember, aki egy szabálykönyv alapján rendez sorba a kínai írásjeleket, képes tökéletes kínai válaszokat kiadni a szobából, anélkül, hogy egyetlen szót is értene a nyelvből. Hasonlóképpen, amikor egy nagy nyelvi modell egy hibátlan esszét generál a francia forradalomról, pusztán a szavak közötti statisztikai valószínűségeket manipulálja, tényleges történelmi megértés nélkül.

Túlgenerálás és „hallucináció”: Gyakorlati probléma, hogy a modellek képesek igazságokat és teljesen kitalált valótlanságokat egyforma magabiztossággal prezentálni. A diákoknak tisztában kell lenniük azzal, hogy a gép nem tudja, mi az igazság, csak azt, hogy mely szavak követik egymást a legvalószínűbben. Ebből adódik az alulgenerálás problémája is, amikor a rendszer képtelen elköteleződni egy etikai döntés mellett, és közömbös marad.

Torzítások (Bias) és átláthatatlanság: Az MI rendszerek döntéshozatali folyamatai sokszor átláthatatlanok, megnehezítve az eredmények értelmezését. Mivel a modellek az internetről származó, emberek által írt szövegeken tanulnak, akarva-akaratlanul átveszik az emberi társadalom előítéleteit, sztereotípiáit és torzításait, ami diszkriminatív válaszokhoz vezethet.

Technosovinizmus: Meredith Broussard amerikai kutató vezette be ezt a fogalmat, amely arra a hibás gondolkodásmódra utal, amikor az emberek – esetünkben a diákok – automatikusan azt feltételezik, hogy a digitális, számítógépes megoldás mindig jobb, objektívebb vagy pontosabb a nem digitális alternatíváknál (például a tanári szakértelemnél vagy a saját emberi következtetésnél). A technosovinizmus leküzdése alapvető fontosságú: a diákoknak fel kell ismerniük, hogy az MI egy támogató eszköz bizonyos feladatokhoz, de az összetett társadalmi, kulturális és egyéni tényezőket magában foglaló pedagógiai és emberi folyamatokat sosem pótolhatja.

Mesterséges intelligencia a pedagógiában és a kompetenciafejlesztés

2.1. Általános elvek és a kritikus MI-műveltség szükségessége

A mesterséges intelligencia tantermi és otthoni megjelenése alapjaiban változtatja meg azt, amit a digitális írástudásról gondolunk. Míg egy évtizeddel ezelőtt a digitális kompetencia elsősorban a szoftverek technikai kezelését jelentette, a generatív mesterségesintelligencia-eszközök térnyerésével ez a fogalom jelentősen kibővült. A puszta technikai készségek ma már csak a belépőt jelentik; a diákoknak médiaműveltséggel (amely segít az információk kontextusba helyezésében) és információs műveltséggel (amely a tartalmak kritikus értékelését támogatja) is rendelkezniük kell.

A középiskolások MI-műveltségének fejlesztése három fő pilléren nyugszik:

- Alapvető technikai ismeretek: A big data, a gépi tanulás és a felhőalapú számítástechnika alapelveinek átlátása.
- Az alkalmazások megértése: A mindennapokban használt technológiák, mint a számítógépes látás vagy a beszédfelismerés működésének felismerése.

Társadalmi hatások értelmezése: Az etikai kérdések, a munka jövőjét érintő változások és az adatvédelmi kihívások átlátása.

Az információs műveltség legfontosabb eleme a kritikus gondolkodás. A diákoknak a középiskolai tanulmányaik végére rutinszerűen képesnek kell lenniük megítélni a gép által generált válaszok helytállóságát, felismerni a rejtett pontatlanságokat, megfelelő és célzott kérdéseket feltenni, valamint a különböző (emberi és gépi) forrásokból származó információkat szintetizálni. Ehhez olyan tanulási környezetre van szükség, ahol a diákok következmények nélkül, biztonságban gyakorolhatják ezeket a készségeket, például megvitatva az MI által írt esszék vagy elemzések minőségét.

2.2. Nevelési elvek és az emberközpontú megközelítés

A technológiai eszközök bősége közepette az oktatás nevelési céljai nem szorulhatnak háttérbe. Keresztény és általános humanisztikus pedagógiai alapelvek szerint az emberi értelem nem pusztán egy algoritmizálható funkció, hanem egyedülálló, spirituális és morális dimenziókkal rendelkező érték. Ennek megfelelően a mesterséges intelligenciának mindig támogató, kiegészítő szerepet kell betöltenie az oktatásban, és sosem helyettesítheti a tanár-diák kapcsolatot.

A személyes pedagógiai munka, a példamutatás és az erkölcsi nevelés olyan elemek, amelyeket a gépek képtelenek reprodukálni. A diákoknak meg kell tanulniuk különbséget tenni a puszta *információ* (amelyet a gép pillanatok alatt előállít) és a *bölcsesség* (amely a tapasztalaton és emberi megértésen alapul) között. A valódi emberi kapcsolatok

elsőbbségének hangsúlyozása elengedhetetlen a gépiesedés és az elszigetelődés megelőzése érdekében.

További fontos nevelési szempont a diákok egyéni felelősségének növekedése. Az a tévhit, miszerint "a gép mindent tud, így nekem már nem kell tanulnom", rendkívül veszélyes. Az alapvető történelmi évszámok, nyelvtani szabályok vagy matematikai összefüggések elsajátítása épp a technológia miatt válik még fontosabbá: csak az a diák képes kritikusan felülvizsgálni és biztonsággal használni az MI-t, aki rendelkezik egy stabil, önálló tudásbázissal.

2.3. A DigComp keretrendszer alkalmazása a diákok fejlődésében

A diákok MI-kompetenciáinak fejlesztése nem egy lépésben történik. Az Európai Bizottság által létrehozott DigComp (Digital Competence) keretrendszer kiváló alapot nyújt a fejlődés nyomon követésére, az információmenedzsmenttől a digitális tartalomkészítésen át a problémamegoldásig. A keretrendszer a 2. táblázatban látható jártassági szinteket határozza meg a középiskolások MI-használatában.

2.4. Gyakorlati alkalmazások: ITS, VR és Virtuális asszisztensek

Az elméleti kereteken túl az MI konkrét, formabontó alkalmazásokon keresztül van jelen a diákok életében, alapjaiban megváltoztatva az elsajátítás és a számonkérés folyamatát.

Adaptív tanulástámogató rendszerek (ITS – Intelligent Tutoring Systems): Ezek a rendszerek jelentik a személyre szabott oktatás csúcsát. Az ITS folyamatosan elemzi a tanuló teljesítményét, kattintásait, válaszütemét és tévesztéseit. Ha egy középiskolás nehézségekkel küzd például a másodfokú egyenletekkel, a rendszer ezt észleli, és automatikusan lelassítja a haladási ütemet, több gyakorló feladatot és részletesebb vizuális magyarázatot kínálva. Ezzel szemben a gyorsabban haladó diákot azonnal komplexebb, a kreativitást jobban igénybe vevő kihívások elé állítja. Bár ez a jól strukturált tudásterületeken (matematika, nyelvtan) rendkívül hatékony, kevésbé alkalmas a nyitott végű, művészeti vagy kritikai gondolkodást igénylő feladatok értékelésére.

2. táblázat: Diákok jártassági és képességszintje az MI használat terén a DigComp keretrendszer alapján

Jártassági szint	A diákok képességeinek jellemzése
Alapszint (1-2. szint)	A diák tanári segítséggel, egyszerű és előre definiált feladatokra használja az MI-eszközöket. Képes egy hosszabb szöveget összefoglaló programot lefuttatni, vagy egy alapvető képgeneráló promptot beírni, de az eredményeket még nem tudja mélyrehatóan elemezni.

Jártassági szint	A diákok képességeinek jellemzése
Középszint (3-4. szint)	A tanuló már önállóan old meg rutinszerű problémákat. Tudatosan választ a különböző MI-alkalmazások (pl. szöveggeneráló, fordító, képszerkesztő) között, és képes azokat a mindennapi tanulási folyamataiba (pl. házi feladat támogatása, fogalmak tisztázása) beépíteni.
Haladó szint (5-6. szint)	A diák érti a rendszerek mögött húzódó működési elveket. Képessé válik a komplex helyzetek kezelésére, társai segítésére. Rutinszerűen értékeli kritikusan a generált tartalmakat, és pontosan tudja, hogyan kell azokat etikusan és forrásként megjelölve felhasználni.
Mesterszint (7-8. szint)	Új megoldások kidolgozása. A diák az MI-eszközöket kreatívan kombinálja más digitális technológiákkal, személyre szabja a tanulási környezetét, és tisztában van a használat mélyebb társadalmi, jogi és etikai vonatkozásaival.

Automatizált értékelés és azonnali visszajelzés: A hagyományos oktatás egyik legfájóbb pontja a visszajelzés késedelve. Az MI révén a diákok azonnal korrigálhatják a hibáikat. Egy történelem esszé beküldésekor az automatizált rendszer nem csupán a helyesírást ellenőrzi, hanem az érvelés koherenciáját, a történelmi események ok-okozati kapcsolatát, és rámutat a hiányzó kulcsfogalmakra is. Különösen nagy segítséget jelent ez az SNI-s (például diszlexiás) tanulóknak, akikhez a rendszer azonnal hozzáigazítja az értékelési módszertant.

Virtuális és kiterjesztett valóság (VR/AR): Az MI-vel támogatott VR/AR technológiák lehetővé teszik a komplex térbeli koncepciók megértését. A diákok a biológiatesteremben sétálhatnak egy virtuális sejt belsejében, a történelemórán bejárhatják az ókori Rómát, vagy kémiai kísérleteket végezhetnek egy virtuális, teljesen biztonságos laboratóriumban.

Chatbotok és tanulási asszisztensek: A virtuális asszisztensek 0-24 órában a diákok rendelkezésére állnak. Ideálisak a nyelvtanulásban, ahol a bot azonnal javítja a szintaktikai hibákat, vagy szimulál egy valós párbeszédet egy étteremben vagy repülőtéren. A tanárok szempontjából ez óriási könnyebbség, hiszen a rutinszerű, ismétlődő kérdéseket a gép megválaszolja, így a pedagógusnak több ideje marad a tehetséggondozásra, a mélyebb szakmai vitákra és a diákok mentális támogatására.

Gyakorlati útmutató – MI a mindennapi tanulásban és önképzésben

3.1. Önképzés és egyéni tanulási stratégiák kialakítása

A középiskolások számára a mesterséges intelligencia talán legnagyobb hozadéka az önálló, tantermen kívüli tanulás (önképzés) forradalmasítása. A diákok többé nincsenek a tankönyvek statikus magyarázataira vagy a heti egy-két korrepetálási alkalomra utalva. Az MI segítségével egyénre szabott tanulási stratégiákat alakíthatnak ki, amelyek pontosan illeszkednek a saját tanulási stílusukhoz (vizuális, auditív, kinezetikus vagy olvasó/író típus).

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a tanulók az MI bevonásával feltérképezhetik saját erősségeiket és gyengeségeiket. Létrehozhatnak komplex időbeosztásokat, amelyekben a rendszer segít a nagyobb tananyagok kezelhető, kisebb egységekre történő felbontásában. Kiváló módszer például a memóriakártyák (flashcards) generálása: a diák betáplálja a történelem vagy biológia jegyzeteit, az MI pedig kérdés-válasz párokat készít, amelyeket a tanuló olyan időközönként ismétlő szoftverekbe (pl. Anki) importálhat, ami garantálja a hosszú távú rögzülést.

Ezen felül az MI egyedülálló módon képes a tantárgyközi (interdiszciplináris) kapcsolatok feltárására. Ha egy diák párhuzamosan tanulja a romantika irodalmát és a 19. század történelmét, megkérheti az asszisztenst, hogy mutassa be a két terület közötti összefüggéseket, ezáltal egy sokkal mélyebb, hálózatos tudást felépítve.

3.2. Hatékony promptolás diákoknak: Hogyan kérdezzünk jól?

A mesterséges intelligenciával való interakció minőségét a megadott utasítás, azaz a *prompt* minősége határozza meg. A diákoknak meg kell tanulniuk, hogy az MI nem gondolatolvasó; minél pontosabb, kontextusban gazdagabb és strukturáltabb a kérdés, annál hasznosabb lesz a válasz. A jó prompt tartalmazza a célközönséget (pl. „magyarázd el egy 10. osztályosnak”), a kért formátumot (pl. „vázlatpontokban”), a kontextust és a stílust.

Az alábbiakban bemutatunk néhány rendkívül hatékony prompt-típust, amelyeket a diákok a mindennapi tanulásuk során alkalmazhatnak:

1. Tudásellenőrzés és interaktív kvíz:

„Tesztelj le az első világháború okai témakörből! Tegyel fel nekem 5 kérdést, a legkönnyebbtől haladva a legnehezebbig. Ne add meg előre a válaszokat! Minden kérdés után várd meg a válaszomat, majd értékeld, hogy helyes-e. Ha hibázom, magyarázd el részletesen a helyes választ, mielőtt rátérsz a következő kérdésre.”

2. Vizsga- és dolgozatfelkészülés:

„Készíts egy 45 perces próbadolgozatot a kémiai kötések (ionos, kovalens, fémes) témakörből, 9. osztályos szinten. A dolgozat tartalmazzon:

- 5 rövid definíciós kérdést,

- 3 kifejtős, ok-okozati kérdést,
 - 2 gyakorlati feladatot (pl. molekulaszervezet felírása).
- A megoldókulcsot csak azután add meg, ha külön kérem!”

3. Fogalmak tisztázása és saját tudás validálása (Feynman-technika):

„A saját szavaimmal fogom elmagyarázni a fotoszintézis folyamatát, ahogy én megértettem a tankönyvből. Kérlek, olvasd el, és jelezd, ha valahol logikai hibát vétek, vagy ha egy szakkifejezést pontatlanul használok! Itt a magyarázatom: [a diák magyarázata].”

4. Összefoglaló készítése hosszú szövegekből:

„Kérlek, olvasd el az alábbi [bemásolt] tankönyvi szöveget az ipari forradalomról. Készíts belőle egy egyoldalas, strukturált vázlatot. A legfontosabb évszámokat és fogalmakat szedd vastag betűvel. A vázlat végére írd 3 olyan gondolkodtató kérdést, ami segít a lényeg megjegyzésében!”

3.3. Önkorrekpetálás, hibaelemzés és önellenőrzés

A mesterséges intelligencia virtuális tutorként is funkcionál, amely végtelen türelemmel rendelkezik. Különösen a matematika, a fizika és az idegen nyelvek terén jelent ez hatalmas előnyt.

Természettudományok és a „Láncos gondolkodás” (Chain-of-Thought): Ha egy diák elakad egy bonyolult fizika feladatnál, kérheti az MI-t, hogy ne csupán a végeredményt közölje, hanem lépésről lépésre, a logikai láncot bemutatva vezesse le a megoldást. Sőt, a tanuló feltöltheti a saját, félíg kész levezetését, megkérve a modellt, hogy mutasson rá, pontosan melyik sorban és miért vétett hibát. Ez a célzott hibaanalízis az önálló tanulás egyik leghatékonyabb formája.

Nyelvtanulás és esszéírás: Egy idegen nyelvű vagy magyar irodalmi esszé megírása után a diákok azonnali, részletes visszajelzést kérhetnek. A prompt utasíthatja az MI-t, hogy ellenőrizze a helyesírást, a nyelvhelyességet, az érvelés koherenciáját, vagy javasoljon választékosabb szinonimákat és komplexebb mondatstruktúrákat. Fontos szabály azonban az önellenőrzés során: az MI-nek nem a diák *helyett* kell megírnia a szöveget, hanem a diák *saját* szövegét kell fejlesztenie és véleményeznie.

3.4. Speciális nevelési igényű (SNI) és tehetséges tanulók támogatása

A mesterséges intelligencia egyik legnemesebb alkalmazási területe a tanulási esélyegyenlőség megteremtése. Az atipikus fejlődésű vagy kiemelkedően tehetséges diákok számára a hagyományos osztálytermi keretek gyakran szűkösek vagy épp követhetetlenek, az MI azonban maximális személyre szabhatóságot biztosít.

Diszlexiás és olvasási nehézségekkel küzdő tanulók: A nagy nyelvi modellek pillanatok alatt képesek a sűrű, bonyolult tankönyvi szövegeket rövidebb mondatokra, vizuálisan tagolt, pontokba szedett vázlatokra egyszerűsíteni. Szövegfelolvasó (text-to-speech) funkciókkal kombinálva a diákok auditív módon is befogadhatják az anyagot, és akár szóban is felelhetnek a gép által generált ellenőrző kérdésekre.

Figyelemhiányos és hiperaktív (ADHD) tanulók: Számukra a legnagyobb kihívást a fókusz megtartása és a feladatok strukturálása jelenti. Az MI asszisztensek képesek egy nagy, ijesztő projektet (pl. egy féléves beadandó) apró, mikro-lépésekre bontani, és beilleszteni azokat egy gamifikált (játékosított), jutalmazási rendszerrel és időzítőkkal (pl. Pomodoro technika) ellátott napi rutinba.

Autizmus spektrumzavarral élő tanulók: Az MI kiváló eszköz a kiszámíthatóság megteremtésére. Segítségével részletes vizuális órarendek és úgynevezett „szociális történetek” generálhatók, amelyek előre modellezik és elmagyarázzák a diák számára az új vagy stresszes iskolai szituációkat, segítve a megfelelő kommunikációs panelek elsajátítását.

Tehetséggondozás: A kiemelkedő képességű diákok számára az MI kimeríthetetlen forrás a korlátok nélküli fejlődéshez. Virtuális kutatóasszisztensként segíthet a szakirodalom felkutatásában és összefoglalásában, támogatást nyújthat egyéni projektek módszertanának kidolgozásában, vagy akár egyetemi szintű tanulmányi versenyekre is felkészíthet, szimulálva a legösszetettebb problémamegoldó szituációkat.

4.1. A diákok adatvédelme és a digitális lábnyom tudatosítása

A mesterséges intelligencia oktatási alkalmazásának egyik legkritikusabb és legkevésbé látható dimenziója az adatvédelem. Míg a korábbi évtizedekben az oktatási fejlesztések elsősorban kutatólaboratóriumokban és egyetemeken zajlottak, a mai MI-alapú rendszerek túlnyomó többségét profitorientált, globális technológiai vállalatok fejlesztik és üzemeltetik. Ennek következtében a középiskolások – sokszor tudtukon kívül – hatalmas mennyiségű, rendkívül értékes adatot generálnak ezen vállalatok számára a mindennapi tanulásuk során.

Amikor egy diák egy intelligens oktatórendszert vagy chatbotot használ, a rendszer rögzíti a tanulási szokásait, a reakcióidejét, a kérdéseinek stílusát, a hibázási mintázatait és az érdeklődési körét. Bár az Európai Unió szigorú szabályozásokat (pl. GDPR, EU AI Act) léptetett életbe, és az oktatásban használt alkalmazások többsége a „minimális kockázatú” kategóriába esik, a diákoknak meg kell tanulniuk védeni a saját privát szférájukat.

Az oktatás feladata ezen a téren a tudatos felhasználóvá nevelés. A tanulónak érteniük kell, hogy a „digitális lábnyomuk” hogyan épül fel. Képesnek kell lenniük kritikusan elemezni egy-egy letöltött alkalmazás adatvédelmi irányelveit: Milyen adatokat kér az applikáció? Tényleg szüksége van-e a mikrofonhoz vagy a helyadathoz való hozzáférésre egy egyszerű matekfeladat-megoldónak? Mire használják fel, és kivel osztják meg ezeket az

információkat? Az etikus MI-használat ott kezdődik, hogy a diák tisztában van a saját adatainak értékével, és felelős döntést tud hozni azok megosztásáról.

4.2. Szerzői jogok, plágium és a saját gondolatok értéke

A generatív mesterséges intelligencia (amely gombnyomásra képes esszéket, verseket, programkódokat vagy képeket alkotni) alapjaiban rengette meg a szerzői jog és a plágium fogalmát az oktatásban. A diákoknak meg kell érteniük a legfontosabb jogi és etikai alapelveket: a tisztán gép által generált tartalmak nem minősülnek emberi alkotásnak, így nem élveznek szerzői jogi védelmet. Ebből egyenesen következik, hogy egy MI által írt házi feladatot vagy beadandót saját szellemi terméként benyújtani kimeríti a plágium fogalmát.

Az oktatási intézmények egyre kifinomultabb plágiumellenőrző és MI-detektáló szoftverekkel védekeznek a csalások ellen, a pusztán tiltás és ellenőrzés azonban nem jelent hosszú távú megoldást. A cél a diákok önhatékonyságának (saját képességeikbe vetett hitének) megerősítése. A pedagógiai tapasztalatok azt mutatják, hogy azok a tanulók, akik bíznak a saját fogalmazási és problémamegoldó képességeikben, ritkábban folyamodnak etikátlan eszközökhöz. A diákokat arra kell ösztönözni, hogy az MI-t ne a munka *megúsztatására* (szövegek teljes legenerálására), hanem a munka *támogatására* (vázlatírásra, ötletelésre, lektorálásra, forráskeresésre) használják, a felhasznált gépi segítséget pedig mindig transzparensten és etikusan jelöljék meg a munkájukban.

4.3. Esélyegyenlőség és méltányosság az MI-oktatásban

Bár az MI elméletben demokratizálja a tudáshoz való hozzáférést, a gyakorlatban komoly esélyegyenlőségi és méltányossági (equity) kockázatokat is rejt magában. Nem minden középiskolás rendelkezik otthon azokkal a hardveres eszközökkel vagy a szélessávú internetkapcsolattal, amely a fejlett rendszerek zökkenőmentes használatához szükséges, ami új típusú digitális szakadékot hozhat létre a diákok között.

Ezen túlmenően maguk az algoritmusok is hordozhatnak rejtett diszkriminációt. Az automatizált esszéértékelő rendszerek például gyakran alacsonyabb pontszámot adnak azoknak a diákoknak, akik egyedi, a standardtól eltérő, esetleg kevésbé formuláris nyelvezetet használnak (például a nem anyanyelvi beszélők vagy a kreatívabb gondolkodású tanulók). Hasonlóképpen, a tanulói figyelmet kamerán keresztül, szemmozgás alapján monitorozó rendszerek kifejezetten hátrányosan érinthetik azokat a neurodivergens (pl. autizmus spektrumzavarral élő) diákokat, akik számára a folyamatos szemkontaktus fenntartása nehézséget okoz. A diákoknak és a pedagógusoknak egyaránt tisztában kell lenniük ezekkel az algoritmikus vakfoltokkal.

4.4. Keresztény pedagógia, emberi értékek és a „gépiesedés” elkerülése

A technológiai forradalom közepette a középiskolai nevelés végső célja az emberi méltóság és a humánus értékek megőrzése. A katolikus és az általános emberközpontú pedagógiai elvek egybehangzóan vallják, hogy az ember több, mint adatok és algoritmusok

összessége (imago Dei). A mesterséges intelligencia fejlesztésének és oktatási használatának elsődleges célja az emberiség szolgálata kell, hogy legyen, sohasem fordítva.

Az egyik legkomolyabb kulturális veszély a diákok számára a „gépi olvashatósághoz” (machine readability) való idomulás. Ez a jelenség akkor következik be, amikor a tanulók elkezdnek úgy fogalmazni, úgy strukturálni a mondataikat, és úgy gondolkodni, hogy az elsősorban a mesterséges intelligencia értékelő algoritmusai számára legyen könnyen feldolgozható, feláldozva ezzel a kreativitást, a stílust és a mélyebb emberi árnyalatokat.

Zárógondolat

A tanulmány záró és egyben legfontosabb gondolata, hogy a mesterséges intelligencia nem vezethet a diákok elszigetelődéséhez. Bármilyen fejlett is legyen egy virtuális tutor vagy egy chatbot, sosem helyettesítheti az emberi interakciókat. A közös osztálytermi viták, a tanári empátia, a szemkontaktus, a társakkal való együttműködés során felmerülő konfliktusok és azok megoldása mind elengedhetetlenek a szociális kompetenciák és az érzelmi intelligencia (EQ) fejlődéséhez. A jövő iskolájának feladata tehát egy olyan kényes egyensúly megteremtése, ahol a diákok mesteri szinten, magabiztosan és etikusan irányítják az algoritmusokat, miközben minden eddiginél jobban értékelik és ápolják saját emberi mivoltukat.

Irodalom

Turós Mátyás, Szűts Zoltán, Szőke-Milinte Enikő, Rubovszky Rita: *Mesterséges intelligencia az oktatásban. Útmutató középiskolai tanárok részére*. MDA. 2025. Kézirat.