



ETIKAI IRÁNYMUTATÁSOK OKTATÓK SZÁMÁRA A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA (MI) ÉS AZ ADATOK OKTATÁSI ÉS TANULÁSI CÉLÚ FELHASZNÁLÁSÁRÓL

Az Európai Bizottság nem tehető felelőssé a kiadvány további felhasználásából eredő következményekért.

Luxembourg: Az Európai Unió Kiadóhivatala, 2022

© Európai Unió, 2022



Az Európai Bizottság dokumentumainak további felhasználása a bizottsági dokumentumok további felhasználásáról szóló, 2011. december 12-i 2011/833/EU bizottsági határozat (HL L 330., 2011.12.14., 39. o.) alapján történik.

Ellenkező értelmű megjegyzés hiányában e dokumentum további felhasználása a Creative Commons Nevezd meg! 4.0 nemzetközi (CC BY 4.0) licenc alapján engedélyezett (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.hu>). Ez azt jelenti, hogy a további felhasználás a forrás megfelelő megnevezésével és az esetleges változtatások feltüntetésével megengedett.

A nem az Európai Unió tulajdonában lévő elemek felhasználása vagy sokszorosítása érdekében közvetlenül a szerzői jog tulajdonosához kell engedélyért fordulni.

Print	ISBN 978-92-76-57546-7	doi:10.2766/927496	NC-07-22-649-HU-C
PDF	ISBN 978-92-76-54189-9	doi:10.2766/613916	NC-07-22-649-HU-N

Köszönetnyilvánítás

Az iránymutatásokat az Európai Bizottság dolgozta ki a mesterséges intelligenciával, valamint az oktatásban és képzésben használt adatokkal foglalkozó szakértői csoport támogatásával, az ECORYS tanácsadó céghez kötődő konzulensek irányításával. A Bizottság köszönetét fejezi ki a következő feleknek:

Agata Majchrowska
Aleksander Tarkowski
Ari Alamäki
Deirdre Butler
Duuk Baten
Egon Van den Broek
Guido Noto La Diega
Hanni Muukkonen van der Meer
Inge Molenaar
Jill-Jënn Vie
Josiah Kaplan
Juan Pablo Giraldo Ospino
Julian Estevez
Keith Quille
Lidija Kralj
Lucilla Crosta
Maksim Karliuk
Maria Wirzberger
Matthew Montebello
Stephan Vincent-Lancrin
Tapani Saarinen
Tobias Rohl
Viola Schiaffonati
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho
Vladislav Slavov





Tartalomjegyzék

Előszó	6
Az iránymutatások háttere	8
Digitális oktatási cselekvési terv	8
Mesterséges intelligencia és adatfelhasználás	10
Az EU mesterséges intelligenciára vonatkozó politikája és a szabályozási keretjavaslat	12
A mesterséges intelligenciával kapcsolatos gyakori tévhitek	12
Példák az MI és az adatok oktatási célú használatára	14
Az etikai irányelveket alátámasztó etikai megfontolások és követelmények	18
Etikai megfontolások	18
A megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó kulcsfontosságú követelmények	18
Az oktatóknak szóló irányadó kérdések	19
Iránymutatás oktatók és nevelési-oktatási intézményvezetők számára	22
Az irányadó kérdések használata	22
Az MI és az adatok hatékony iskolai felhasználásának megtervezése	26
Figyelemfelkeltés és közösségi szerepvállalás	27
Az MI és az adatok etikus használatához szükséges új kompetenciák	28
Az MI és az adatkifejezések glosszáruma	32
További információk	38

Előszó

A mesterséges intelligencia (MI) – a tájékozódástól a döntéshozatalig – gazdaságunk és társadalmunk minden területén jelen van, így természetesen iskoláinkban is. Az MI jelenléte az oktatás területén immár nem csupán távoli jövőkép. Elkezdte átformálni az iskolák és az egyetemek működését, az oktatók munkáját, valamint gyermeink tanulási módszereit. Azáltal, hogy segítséget nyújt a tanároknak az egyes tanulók sajátos igényeinek kielégítésében, rugalmasabbá teszi az oktatási környezetet. Egyre alapvetőbb szerepet tölt be a személyre szabott oktatásban és az értékelésben. És egyre jobban látszik, hogy képes értékes betekintést nyújtani a diákok fejlődésébe. A MI tagadhatatlan hatással van az oktatási és képzési rendszereinkre, és ez a hatás a jövőben tovább fog erősödni.



A diákok és az oktatók már most is élvezik az MI által kínált előnyöket a mindennapi életükben, sok esetben anélkül, hogy tisztában lennének a jelenlétével. Az online tanulási környezetek gyakran több kontinenst is felölelnek, és a felhasználók nem mindig vannak tisztában azzal, hogyan és hol használják fel adataikat. Ez sajátos

etikai kihívásokat vet fel az oktatásban a mesterséges intelligencia használata és a nagy mennyiségű adat feldolgozása tekintetében. Kétségtelenül gondoskodnunk kell arról, hogy a pedagógusok és oktatók megértsék, milyen lehetőségeket rejt a mesterséges intelligencia és a big data technológia az oktatás számára, de közben tudatában legyenek a kapcsolódó kockázatoknak.

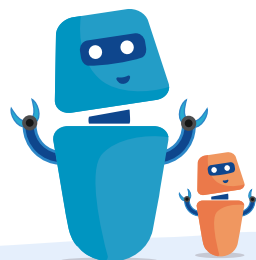
Ezért örömmre szolgál, hogy megoszthatom ezeket az etikai iránymutatásokat, melyek pedagógusok számára készültek, és melyek a mesterséges intelligenciának és az adatoknak az oktatás és a tanulás során történő felhasználására vonatkoznak. Az iránymutatások minden bizonnyal segíteni fogják pedagógusainkat és oktatóinkat abban, hogy felmérjék, hogyan használhatják fel az MI-t és az adatokat mindennapi munkájukban, lehetővé téve számukra, hogy felismeréseiket a gyakorlatban is megvalósítsák.

Hálás vagyok az Európai Bizottság által az iránymutatások kidolgozása céljából létrehozott szakértői csoport értékes hozzájárulásáért. A csoport a szakértők széles körét tömöríti: többek között a mesterséges intelligenciával, az adatokkal, az etikával és az oktatással foglalkozó szakembereket és kutatókat, valamint különböző nemzetközi szervezetek, például az UNICEF, az UNESCO és az OECD képviselőit.

A szerteágazó tudással és szakértelemmel rendelkező szakértői csoport munkája a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó etikai iránymutatásokra és a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó értékelési listára (ALTAI) épült, mely kérdések már jelenleg is kiemelt helyet foglalnak el az EU politikai napirendjén. A munkája során a csoport az oktatással, valamint a mesterséges intelligenciával és az adatokkal kapcsolatos etikai kérdésekre összpontosítva figyelembe vette a mesterséges intelligenciára vonatkozó, javasolt jogi keretet (a mesterséges intelligenciáról szóló törvényt), az általános adatvédelmi rendeletet (GDPR), valamint az adatmegosztási jogszabályra és a digitális jogokról és elvekről szóló uniós nyilatkozatra irányuló javaslatokat.

Ezeket az iránymutatásokat Európa-szerte alkalmazni kell majd az iskolákban, és az Erasmus+ programon keresztül aktívan promotálni fogjuk alkalmazásukat. Az iránymutatásoknak köszönhetően a pedagógusok és a nevelési-oktatási intézmények vezetői együttesen és egyénileg is szilárd tudással foglalkozni, mely lehetővé fogja tenni számukra, hogy megfontolt, biztonságos és etikus módon próbálják ki és építsék be munkájukba a szóban forgó technológiákat.

Az iránymutatások és gyakorlati alkalmazásuk alapvető fontosságúak az európai oktatási térség megvalósítására irányuló erőfeszítéseink szempontjából, és egyúttal támogatják az uniós tagállamok által folytatott munkát. Az iránymutatások kidolgozása egy hosszabb folyamat részét képezi: az Unióban jelenleg olyan tárgyalások és előkészítő munkálatok zajlanak, melyek célja a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó, átfogó és hatékony szabályozási keret létrehozása. Ezt a keretet az EU valamennyi ágazatában – így az oktatásban is – alkalmazni fogják. De ezek csak az első lépések. Az idő előrehaladtával egyre jobb ismeretekkel fogunk rendelkezni arról, hogy e technológiák hogyan alkalmazhatók, ami lehetővé fogja tenni a pedagógusok számára, hogy még inkluzívabb és gyakorlatiasabb módon használják fel őket, különösen az alap- és középfokú oktatásban.



Ezért felkérek minden európai pedagógust és oktatót, hogy támaszkodjon ezekre az iránymutatásokra, és ossza meg a velük kapcsolatos tapasztalatait, illetőleg jelezzen vissza gyakorlati alkalmazásukról, hiszen ezzel támogathatja az oktatás területén a digitális átállásra irányuló, folyamatban lévő erőfeszítéseinket. Emellett értékes információt fognak jelenteni azok a vélemények és tapasztalatok, melyeket tanulóink, családjaik és az oktatásban érintett szereplők osztanak meg az MI-nek a mindennapi munkájukban való felhasználásáról és az arra gyakorolt hatásáról, valamint arról, hogy miként lehet az MI-t még jobban hasznosítani anélkül, hogy közben kitennék magunkat az emberi jogokat és az alapvető uniós értékeinket érintő kockázatoknak és negatív hatásoknak.

Az oktatás területén az MI-vel és az adatokkal kapcsolatos közös munkánk jól mutatja az oktatási közösség, a tanulóink, valamint fejlődésük és jólétük iránti közös elkötelezettségünket. Ezek az iránymutatások fontos kiindulópontként szolgálnak. Mindannyiunk feladata, hogy népszerűsítsük őket és átültessük őket a gyakorlatba. Ebben számítok segítségükre.

Végül hálámat szeretném kifejezni a szakértői csoportnak, mely mindezt lehetővé tette. Ötleitek és elkötelezettségük életre kelnek a következő oldalakon. Köszönöm munkájukat.

Marija Gabriel



Az iránymutatások háttere



Digitális oktatási cselekvési terv

A digitális oktatási cselekvési terv (2021–2027) az Európai Unió (EU) megújított szakpolitikai kezdeményezése, amelynek célja az uniós tagállamok oktatási és képzési rendszereinek a digitális korhoz való fenntartható és hatékony adaptációjának támogatása.



A digitális oktatási cselekvési terv:

- hosszú távú stratégiai jövőképet kínál a magas színvonalú, inkluzív és hozzáférhető európai digitális oktatás tekintetében;
- foglalkozik a Covid19-világjárvány kihívásaival, illetve az abból adódó lehetőségekkel, mivel a járvány a technológia oktatási és képzési célokra történő példa nélküli használatát idézte elő;
- szorosabb együttműködést szorgalmaz uniós szinten a digitális oktatás terén, és hangsúlyozza az ágazatokon átívelő együttműködés fontosságát annak érdekében, hogy az oktatást a digitális korba helyezze;
- lehetőséget kínál többek között a digitális technológiákkal kapcsolatos tanítás minőségének és mennyiségének javítására, a tanítási és pedagógiai módszerek digitalizálásának támogatására, valamint az inkluzív és reziliens távtanuláshoz szükséges infrastruktúra biztosítására.

A digitális oktatási terv két stratégiai prioritást határoz meg, amelyek mindegyike számos intézkedést tartalmaz a 2021–2027-es időszakra vonatkozóan:

A digitális oktatási cselekvési tervnek (2021–2027) két stratégiai prioritása van:

1 A nagy teljesítményű digitális oktatási ökoszisztéma előmozdításához a következőkre van szükségünk:

- **infrastruktúra, konnektivitás és digitális eszközök,**
- **hatékony digitális kapacitástervezés és -fejlesztés,** beleértve a hatékony és naprakész szervezeti lehetőségeket,
- **a digitalizáció területén kompetens és a digitális rendszereket magabiztosan használó oktatók,** valamint **oktatási és képzési személyzet,**
- **kiváló minőségű tartalom, felhasználóbarát eszközök és biztonságos platformok** az adatvédelmi és etikai normák tiszteletben tartásával.

2 A digitális készségek és kompetenciák fejlesztése a digitális korban:

- **az alapvető digitális készségek és kompetenciák biztosításának támogatása** már a fiatalkortól kezdve:
 - digitális jártasság, beleértve az információs túlterheltség kezelését és a félretájékoztatás felismerését,
 - számítógépes oktatás,
 - az adatintenzív technológiák, például a mesterséges intelligencia megfelelő ismerete és megértése,
- **a fejlett digitális készségek javítása:** a digitális szakemberek, valamint a digitalizációval kapcsolatos tanulmányokat folytató, illetve ilyen karrierben érdekelt lányok és nők számának növelése.

Az 1. prioritás keretében: A nagy teljesítményű digitális oktatási ökoszisztéma fejlesztésének előmozdítása érdekében a digitális oktatási cselekvési terv számos intézkedést vázol fel. Magában foglal egy olyan konkrét fellépést, amelynek célja az MI és az adatok oktatásban és képzésben való felhasználására vonatkozó etikai iránymutatások kidolgozása, melyeket majd megosztanak az oktatókkal és a nevelési-oktatási intézményvezetőkkel.



Mesterséges intelligencia és adatfelhasználás

Mi a mesterséges intelligencia?

A tanulók és az oktatók Európa-szerte egyre gyakrabban használnak a mesterséges intelligencián (MI) alapuló rendszereket, olykor anélkül, hogy ezt észrevennék. A keresőmotorok, az intelligens asszisztensek, a csetbotok, a nyelvi fordítás, a navigációs alkalmazások, az online videójátékok és számos más alkalmazás a mesterséges intelligenciát használják a mindennapi életünkben. Az MI-rendszerek különböző módokon gyűjtött adatokra (pl. hang, képek, szöveg, posztok, kattintások) támaszkodnak, melyek együttesen alkotják digitális lábnyomunkat.

Az MI-ben nagy lehetőségek rejlenek a tanulóknak, az oktatóknak és a nevelési-oktatási intézményvezetőknek szervezett oktatás és képzés javítása terén. Az MI-rendszerek jelenleg segítenek egyes oktatóknak a konkrét tanulási igények azonosításában, személyre szabott tanulási élményt biztosítani a tanulóknak, és támogatnak egyes iskolákat abban, hogy jobb döntéseket hozzanak a rendelkezésükre álló tanítási erőforrások hatékonyabb felhasználást illetően.

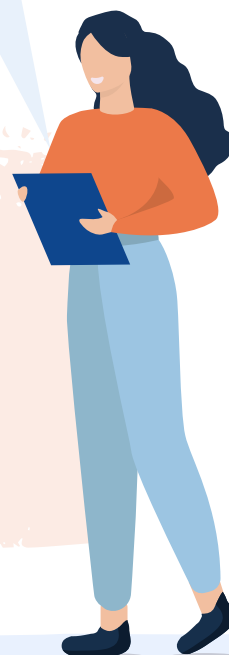
Mivel az MI-rendszerek folyamatosan fejlődnek, és az adatfelhasználás növekszik, rendkívül fontos, hogy jobban megértsük, milyen hatást gyakorolnak világunkra, különösen az oktatás és a képzés terén. Az oktatóknak és a nevelési-oktatási intézményvezetőknek legalább alapvető ismeretekkel kell rendelkezniük az MI-ről és az adatok felhasználásáról annak érdekében, hogy pozitívan, kritikusan és etikusan tudják hasznosítani ezt a technológiát, és megfelelően tudják használni a benne rejlő lehetőségek teljes körű kiaknázása céljából.

A mesterségesintelligencia-rendszernek (MI-rendszer) a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabály tervezetében javasolt meghatározása olyan szoftver, amelyet egy vagy több (az alábbiakban felsorolt) technikával és megközelítéssel fejlesztenek ki, és amely az ember által meghatározott célkitűzések egy adott csoportja tekintetében olyan kimeneteket (például tartalmakat, előrejelzéseket, ajánlásokat vagy döntéseket) képes generálni, amelyek befolyásolják azt a környezetet, amellyel kölcsönhatásba lépnek.

A felsorolt MI-technikák és -megközelítések a következők:

- a) gépi tanulási megközelítések, ideértve a felügyelt, a felügyelet nélküli és a megerősítő tanulást, a módszerek széles skálájának alkalmazásával, ideértve többek között a mélytanulást is;
- b) logikai és tudásalapú megközelítések, beleértve a tudás megjelenítését, az induktív (logikai) programozást, a tudásbázisokat, a következtetőmotorokat, a (szimbolikus) érvelést és a szakértői rendszereket;
- c) statisztikai megközelítések, Bayes-féle becslés, keresési és optimalizálási módszerek.

Amikor MI-rendszerekről beszélünk, azokra a számítógépekben vagy gépekben található szoftverekre utalunk, amelyek általában emberi intelligenciát (például tanulás vagy érvelés) igénylő feladatok elvégzésére vannak programozva. Az adatok felhasználásával bizonyos MI-rendszerek „kiképezhetők” előrejelzésekre, ajánlattételre vagy döntéshozatalra – időnként emberi beavatkozás nélkül.



Mit értünk mesterséges intelligencia (MI) és az adatok oktatási célú felhasználása alatt?

Az iskolák jellemzően jelentős mennyiségű oktatási adatot dolgoznak fel, ideértve a diákokra, a szülőkre, a személyzetre, a vezetésre és a beszállítókra vonatkozó személyes információkat. Az oktatásban gyűjtött, felhasznált és feldolgozott adatokat gyakran „oktatási adatoknak” nevezik. Ide tartoznak például a diákok információs rendszereiben rögzített adatok, például az oktatási eredmények, a szülők neve, az értékelési fokozatok, valamint a digitális eszközök használata során generált mikroszintű adatok. Amikor a diákok kapcsolatba lépnek a digitális eszközökkel, digitális lábnyomot generálnak: ide tartoznak például az egérrel való kattintás, a megnyitott oldalakon szereplő adatok, az interakciós események időzítése vagy a billentyűleütések. Az intelligens mentori rendszerek (ITS) tantermekben történő használata esetén a matematika vagy a modern nyelvek tanulása is nyomot hagy a tanulási tevékenységek során. Ezek az adatok az egyes diákok online viselkedésének rögzítése céljából kombinálhatók. Az ilyen típusú lábnyom adatok (digitális használat és a tanulási tevékenység lábnyomai) gyakran használhatók tanuláselemzésre. A diákokra vonatkozó információs rendszerekben tárolt adatok felhasználhatók erőforrás- és kurzusstervezéshez, valamint a lemorzsolódás előrejelzésére és iránymutatás gyanánt.

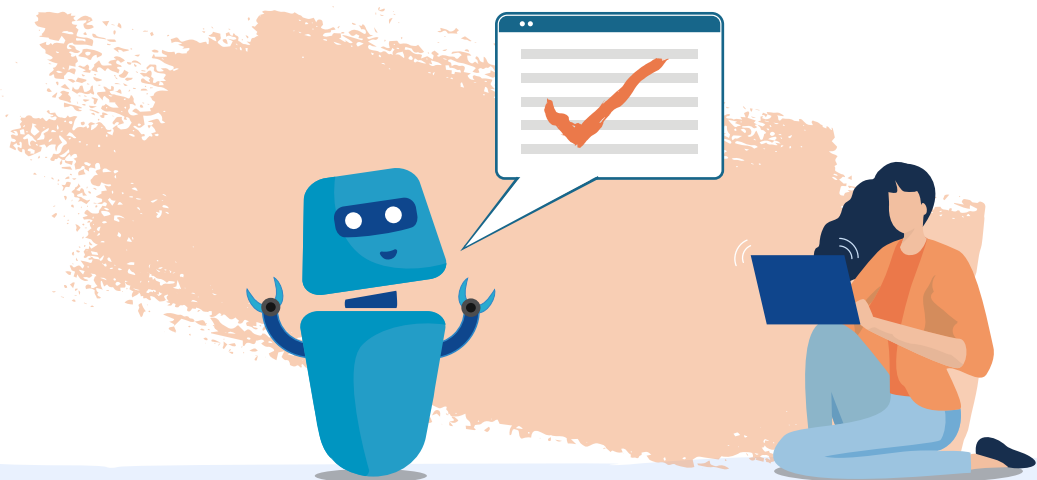
Tekintettel az MI-rendszerek betanításához szükséges adatok nagy mennyiségére, az algoritmusok automatizáló jellegére és alkalmazásaik méretezhetőségére, az MI használata fontos kérdéseket vet fel a személyes adatokkal, az adatvédelemmel és a magánélet védelmével kapcsolatban.

Miért van szükség ezekre az iránymutatásokra?

Az MI-rendszerek használata potenciálisan javíthatja a tanítást, a tanulást és az értékelést, jobb tanulási eredményeket biztosíthat, és segítheti az iskolák hatékonyabb működését. Ugyanakkor az MI-alkalmazások nem megfelelő megtervezése vagy gondatlan használata káros következményekkel járhat. Az oktatóknak tudomást kell szerezniük arról, hogy az általuk használt MI-rendszerek megbízhatóak, tisztességesek, biztonságosak és megbízhatóak-e, az oktatási adatok kezelése biztonságos-e, védi-e az egyének magánéletét és a közjót szolgálja-e. Az „etikai MI” az olyan MI fejlesztésének, bevezetésének és használatának jelölésére szolgál, amely biztosítja az etikai normáknak, az etikai elveknek és a kapcsolódó alapvető értékeknek való megfelelést.

A mesterséges intelligenciára és az adatok tanításban és tanulásban való felhasználására vonatkozó etikai iránymutatások célja, hogy segítsék az oktatókat abban, hogy megértsék az MI alkalmazásai és az adatok felhasználása által az oktatásban rejlő lehetőségeket, és felhívják a figyelmet a lehetséges kockázatokra. Ez lehetővé teszi, hogy pozitívan, kritikusan és etikusan működjenek együtt az MI-rendszerekkel, és teljes mértékben kiaknázzák a bennük rejlő lehetőségeket.

Az iskoláknak biztosítaniuk kell az általuk kezelt adatok bizalmas és biztonságos tárolásának lehetőségét, és az általános adatvédelmi rendelettel (GDPR) összhangban megfelelő politikákkal és eljárásokkal kell rendelkezniük az összes személyes adat védelme és etikus felhasználása érdekében.



Az EU mesterséges intelligenciára vonatkozó politikája és a szabályozási keretjavaslat

Digitális menetrendjének részeként az Európai Bizottság a mesterséges intelligenciával foglalkozó magas szintű szakértői csoport által 2019-ben előterjesztett, a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó etikai iránymutatások alapján 2021-ben javaslatot tett a mesterséges intelligenciára vonatkozó átfogó jogi keretre (a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabály), amely több területen, többek között az oktatás és a szakképzés területén is kötelező követelményeket állapít meg a „nagy kockázatú” MI-rendszerekre vonatkozóan. Az MI-vel és az adatokkal kapcsolatos uniós szabályozási és szakpolitikai fejleményekre – köztük az általános adatvédelmi rendeletre és az adatmegosztási jogszabályra irányuló javaslatra – építve ez az iránymutatás (figyelembe véve az oktatás és képzés sajátos kontextusát) tudatosságot és gyakorlati iránymutatást nyújt azoknak az oktatóknak, akik egyre inkább szembesülnek az MI használatával a tanítási gyakorlatuk során.

A megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó uniós szakpolitikai környezet jobb megértéséhez lásd: a mesterséges intelligenciára vonatkozóan javasolt szabályozási keret¹; a mesterséges intelligenciával foglalkozó magas szintű szakértői csoport munkája, amely magában foglalja a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó etikai iránymutatást és a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó értékelési listát²; valamint az Európai Bizottságnak az adatokkal kapcsolatban végzett tevékenysége³.

A mesterséges intelligenciával kapcsolatos gyakori tévhit

Számos feltételezés és aggály merül fel az MI-vel és annak az oktatási rendszereinkre és általában a társadalomra gyakorolt rövid és hosszú távú hatásaival kapcsolatban. Itt most az MI és az adatok oktatási célú felhasználásával kapcsolatos leggyakoribb félreértésekkel foglalkozunk.

Az MI túl nehezen érthető

Sok olyan embert, aki nem rendelkezik számítógépes tudományos háttérrel, az MI-hez és az adatrendszerekhez kapcsolódó szakzsargon elriaszt. Még a releváns háttérrel rendelkezők is csak nehezen tudják teljes mértékben megérteni az MI működését, mivel szerteágazó és bonyolult területről van szó. Ezt időnként „fekete doboz” problémának nevezik, mivel nehéz megérteni az MI-rendszer belső működését. A mesterséges intelligencia nem egyedi dolog, hanem az MI-rendszer kiépítésére szolgáló módszerek és technikák összessége. Ahelyett, hogy megkísérelnék megérteni az MI-rendszerek teljes funkcionalitását, fontosabb, hogy az oktatók tisztában legyenek az MI-rendszerek alapvető mechanizmusaival és korlátaival, valamint azzal, hogy az MI-rendszerek hogyan használhatók fel a tanítás és a tanulás biztonságos és etikus módon történő támogatására. Ezen iránymutatások célja, hogy olyan alapvető kérdésekkel szolgáltassanak, amelyeket az MI-rendszerek használatának mérlegelésekor fel kell tenni, és könnyen érthető használati forgatókönyveket biztosítsanak az oktatás területén, valamint egy olyan szöveget, amely segít

eligazodni az említett rendszerek leírására használt terminológiában és a rendszerek leírásában.

Az MI nem játszik szerepet az oktatásban

Az MI már most is megváltoztatja, hogyan tanulunk, dolgozunk és élünk, és ez a fejlődés hatással van az oktatásra. Mindenki számára lehetővé kell tenni, hogy hozzájáruljon az MI fejlesztéséhez, és élvezhesse annak előnyeit. Az etikai elveket az MI oktatásban betöltött szerepéről folytatott párbeszéd középpontjába helyezve megnyithatjuk az utat az MI-rendszerek és -megoldások etikus, megbízható, tisztességes és inkluzív módon történő kidolgozása és használata előtt.

Az MI nem inkluzív

Az MI az egyenlőtlenségek vagy a megkülönböztetés új formáit vetítheti elő, és súlyosbíthatja a már meglévőket. Megfelelő tervezés és használat esetén azonban a hozzáférés és a befogadás javítására is lehetőséget kínálhat – a mindennapi életben, a munkában és az oktatásban egyaránt. Az MI területén abban is jelentős lehetőségek rejlenek, hogy oktatási források álljanak rendelkezésre a fogyatékossgal élő és sajátos nevelési igényű fiatalok számára. Például az MI-n alapuló megoldások – így a valós idejű, élő feliratozás – segíthetnek a hallássérülteknek, míg a hangos leírás megkönnyítheti és hatékonyabbá teheti a hozzáférést a gyengénlátók számára.

1 A mesterséges intelligenciára vonatkozó szabályozási keret. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

2 A mesterséges intelligenciával foglalkozó magas szintű szakértői csoport. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>

3 Európa digitális jövőjének megtervezése: Adatok. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Az MI-rendszerek nem megbízhatók

A mind erősebbé váló MI-rendszerek egyre inkább kiegészítik vagy helyettesítik az emberek által végzett konkrét feladatokat. Ez etikai és bizalmi kérdéseket vethet fel az MI felhasználásával történő tisztességes döntéshozatal lehetőségével, valamint az e döntések alátámasztására gyűjtött és felhasznált adatok védelmével kapcsolatban. A jogi terület összetettsége valódi kihívást jelenthet az oktatók számára. A mesterséges intelligenciáról szóló javasolt uniós jogszabály azonban elő fogja segíteni annak biztosítását, hogy bizonyos, „nagy kockázatúnak” minősített MI-rendszereket (tekintettel az egyének egészségére, biztonságára és alapvető jogaira jelentett kockázatokra) a szolgáltatók az ilyen kockázatok csökkentése és megbízhatóságuk biztosítása érdekében a kötelező követelményeknek megfelelően fejlesszék ki. Az oktatásügyi hatóságoknak és iskoláknak ezért képesnek kell lenniük annak ellenőrzésére, hogy az MI-rendszerek megfelelnek-e az MI-re vonatkozó szabályozási keretnek, és az MI és az adatok etikus felhasználására kell összpontosítaniuk azzal a céllal, hogy támogassák az oktatókat és a tanulókat a tanításban, a tanulásban és az értékelésben, az alkalmazandó adatvédelmi szabályok tiszteletben tartásával.

Az MI aláássa a tanár szerepét

Sok tanár attól tart, hogy mivel a mesterséges intelligencia jövőbeli alkalmazása és hatása az oktatásban kiszélesedik, ezek a rendszerek csökkentik szerepüket, vagy akár felváltják őket. Az MI a tanárok helyettesítése helyett támogathatja a munkájukat, biztosítva számukra olyan tanulási tapasztalatok megtervezését, amelyek lehetővé teszik a tanulók számára, hogy kreatívak legyenek, gondolkodjanak, valós problémákat oldjanak meg, hatékonyan együttműködjenek, olyan tanulási tapasztalatokat biztosítva, amelyeket az MI-rendszerek önmagukban nem tudnak megvalósítani. Emellett az MI automatizálhatja az ismétlődő adminisztratív feladatokat, elősegítve, hogy több időt lehessen szentelni a tanulási környezetnek. Ily módon a tanár szerepe valószínűleg kibővül, és az oktatásban az MI-vel kapcsolatos új innovációk által teremtett képességekkel fejlődik. Ehhez azonban az MI-alkalmazások fejlesztésének és használatának gondos irányítására van szükség, és a tanári cselekvőképesség fenntartására kell összpontosítani.



Példák az MI és az adatok oktatási célú használatára

Európa-szerte növekszik az MI-rendszerek osztálytermi használata, és az MI-t különböző módokon használják az oktatási, tanulási és értékelési gyakorlatok támogatására.

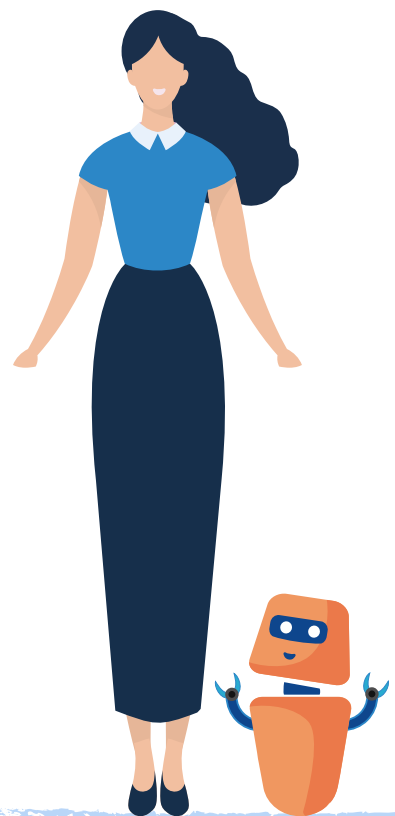
Az MI nagy lehetőségeket rejt magában a tanítási és tanulási gyakorlatok fejlesztésében, valamint abban, hogy segítse az iskolákat szervezeti és működési módjuk fejlesztésében. Az MI oktatásra gyakorolt hatására vonatkozó, tényeken alapuló kutatás azonban továbbra is korlátozott, ezért fontos fenntartani a kritikus és felügyelt hozzáállást.

Az MI-rendszerek néha különböző módokon használhatók a tanítás támogatására vagy a tanulás megkönnyítésére. Amikor a tanításhoz, tanuláshoz, értékeléshez és az iskolai adminisztrációhoz használt MI-rendszerek típusairól beszélünk, általános érvényű megkülönböztetést alkalmazunk a „diákorientált”, a „tanárorientált” és a „rendszerorientált” MI-rendszerek esetében.

Itt négy felhasználási esetet ismertetünk, amelyek a következő kategóriákba sorolhatók:

- **diáktanítás** – az MI diákok tanítására való használata (diákorientált);
- **diáktámogatás** – az MI diákok tanulásának támogatására való használata (diákorientált);
- **tanártámogatás** – az MI tanárok támogatására való használata (tanárorientált);
- **rendszer-támogatás** – az MI diagnosztikai vagy a rendszer egészére kiterjedő tervezés támogatására használata (rendszerorientált).

Az alábbiakban ismertetett felhasználási esetek betekintést nyújtanak abba, hogy az oktatók és a tanulók hogyan használják az MI-rendszereket a tanítási, a tanulási és az értékelési folyamat támogatására.



A DIÁKOK TANÍTÁSA

Az MI diákok tanítására való használata

Intelligens mentori rendszer

A tanuló a feladatok lépésenkénti sorrendjét követi, és személyre szabott utasításokat vagy visszajelzéseket kap anélkül, hogy szükség lenne a tanár közreműködésére.

Párbeszédén alapuló mentori rendszerek

A tanuló a feladatok lépésenkénti sorrendjét követi a természetes nyelven folytatott beszélgetésen keresztül. A fejlettebb rendszerek automatikusan alkalmazkodhatnak a szerepvállalás szintjéhez annak érdekében, hogy a tanuló továbbra is motivált legyen a feladatra.

Nyelvtanulási alkalmazások

Az MI-n alapuló tanulási alkalmazásokat formális és nem formális oktatási környezetben egyaránt használják. A nyelvtanfolyamokhoz és szótárakhoz való hozzáférés biztosításával támogatják a tanulást, és valós idejű, automatizált visszajelzést adnak a kiejtésről, a megértésről és a beszéd folyékonyágáról.

A DIÁKOK TÁMOGATÁSA

Az MI diákok tanulásának támogatására való használata

Feltáró tanulási környezetek

Többféle reprezentáció áll a tanulók rendelkezésére, amelyek segítségével azonosíthatják a tanulási célok eléréséhez szükséges saját útvonalait.

Formatív írásbeli értékelés

A tanulók rendszeresen automatikus visszajelzést kapnak írásbeli munkáikról/feladataikról.

MI-vel támogatott, kollaboratív tanulás

A tanulók munkastílusára és múltbeli teljesítményére vonatkozó adatokat arra használják fel, hogy azonos képességi szinttel vagy a képességek és tehetségek megfelelő keverékével rendelkező csoportokra bontsák őket. Az MI-rendszerek a csoporttagok közötti interakció szintjének nyomon követésével véleményekkel/javaslatokkal állnak elő a csoport együttműködésére vonatkozóan.

TANÁRTÁMOGATÁS

Az MI tanártámogatásra való használata

Összefoglaló írásbeli értékelés, esszépointozás

Az MI-t a tanulók írásbeli munkájának automatikus értékelésére és osztályozására használják. Az MI és a gépi tanulási technikák olyan jellemzőket azonosítanak, mint a szóhasználat, a nyelvtan és a mondat szerkezet az osztályozásnál és a visszajelzésnél.

A diákfórum nyomon követése

A diákfórummal kapcsolatos posztokban szereplő kulcsszavak automatikus visszajelzést váltanak ki. A vitaelemzés betekintést nyújt a diákfórum tevékenységébe, és felhívhatja a figyelmet azokra a diákokra, akiknek segítségre lehet szükségük, vagy akik szerepvállalása nem felel meg a várakozásoknak.

Az MI tanári segédletei

Az MI-ügynökök vagy chatbotok egyszerű utasításokkal válaszolnak a tanulók által gyakran feltett kérdésekre. Az MI-rendszer idővel bővítheti a rendelkezésre bocsátott válaszok és lehetőségek körét.

A pedagógiai erőforrásokra vonatkozó ajánlás

Az MI-hez tartozó ajánlasmotorok konkrét tanulási tevékenységek vagy erőforrások ajánlására szolgálnak az egyes diákok preferenciái, előrehaladása és igényei alapján.

RENDSZERTÁMOGATÁS

Diagnosztikai vagy rendszerszintű tervezést támogató MI

Oktatási adatok bányászata erőforrás- elosztás céljából

Az iskolák olyan adatokat gyűjtenek a diákokról, amelyeket elemeznek és felhasználnak annak megtervezéséhez, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat hogyan lehet a legjobban elosztani olyan feladatokra, mint az osztálycsoportok létrehozása, a tanárok kijelölése, órarend-összeállítás, valamint azon diákok kiemelése, akiknek további tanulási támogatásra lehet szükségük.

Tanulási nehézségek diagnosztizálása

A tanulóelemzés segítségével a kognitív készségeket, például a szóincset, a hallást, a térbeli gondolkodást, a problémamegoldást és a memóriát mérik és használják fel a tanulási nehézségek diagnosztizálására, beleértve azokat a mögöttes problémákat is, amelyeket a tanár nehezen észlel, de az MI-rendszerek segítségével korán felismerhetők.

Irányítási szolgáltatások

Az MI-n alapuló irányítási szolgáltatások folyamatos ösztönzést vagy választási lehetőséget biztosítanak a jövőbeli oktatás pályáinak kialakításához. A felhasználók a korábbi oktatást is magukban foglaló szakmai profilt alakíthatnak ki, és figyelembe vehetik saját érdekeiket. Ezekből az adatokból a naprakész kurzuskatalógus vagy a tanulmányi lehetőségek információival kombinálva természetes nyelvi feldolgozás révén releváns tanulmányi ajánlások készíthetők.



„A mesterséges intelligenciának és az adatoknak a tanításban és a tanulásban való felhasználására vonatkozó etikai iránymutatások fokozatosan, folytonos mérlegelés és tanulás révén dolgozhatók ki.”

Az MI-nek és az adatoknak az oktatásban és képzésben való felhasználásával foglalkozó szakértői csoport



Az etikai irányelveket alátámasztó etikai megfontolások és követelmények

Etikai megfontolások

Ezen iránymutatások kidolgozása során négy kulcsfontosságú szempontot sikerült azonosítani, amelyek alátámasztják az MI és az adatok etikus felhasználását az oktatás, a tanulás és az értékelés során. Ezek az emberi cselekvőképesség, a méltányosság, az emberség és az indokolt választás.

Az **emberi cselekvőképesség** az egyén azon képességére vonatkozik, hogy a társadalom kompetens tagjává váljon. A cselekvőképes személy meghatározhatja életvitelét, és felelősséget vállalhat cselekedeteiért. A cselekvőképesség támogatja az olyan széles körben használt fogalmakat, mint az autonómia, az önrendelkezés és a felelősség.

A **méltányosság** azt jelenti, hogy a társadalmi szervezetben mindenki tisztességes bánásmódban részesül. Egyértelmű folyamatokra van szükség annak érdekében, hogy minden felhasználó egyenlően hozzáférjen a lehetőségekhez. Ezek közé tartozik a méltányosság, a befogadás, a megkülönböztetésmentesség, valamint a jogok és kötelezettségek méltányos elosztása.

Az **emberség** az emberekkel, valamint identitásuk, integritásuk és méltóságuk figyelembevételével foglalkozik. Figyelembe kell vennünk az értelmes emberi kapcsolathoz szükséges jólétet, biztonságot, társadalmi kohéziót, értelmes kapcsolattartást és tisztetletet. Ez a kapcsolat magában foglalja például azt, hogy az

embereket belső értékük tisztetletben tartásával közelítjük meg, nem pedig adatobjektumként vagy célként szolgáló eszközként. Ez az MI emberközpontú megközelítésének lényege.

Az **indokolt választás** az ismeretek, tények és adatok azon felhasználására vonatkozik, hogy az iskolai környezetben több érdekelt fél szükséges vagy megfelelő kollektív döntéseket hozzon. Átláthatóságot igényel, és a döntéshozatal részvételi és együttműködési modelljein, valamint a megmagyarázhatóságon alapul.

Ezek az etikai megfontolások természetüknél fogva értékesek és érdemesek az oktatás területén. Iránymutatást nyújtanak az oktatóknak és a nevelési-oktatási intézmények vezetőinek az MI-rendszerek oktatásban való felhasználásával kapcsolatos döntéseikhez. Az alábbiakban bemutatott kulcsfontosságú etikai követelmények segíthetnek annak biztosításában, hogy az oktatásban és a képzésben használt MI-rendszerek megbízhatóak legyenek, és kezelni tudják a releváns aggályokat.

A megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó kulcsfontosságú követelmények

A mesterséges intelligenciáról szóló, a Bizottság által javasolt jogszabály jogilag kötelező érvényű követelményeket fog megállapítani a rendeltetésük alapján „nagy kockázatúnak” tekintett MI-rendszerekre vonatkozóan⁴. Ez az oktatás és a szakképzés területén használt bizonyos MI-rendszereket is magában foglalja majd. Amikor a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabály alkalmazandóvá válik, az oktatási intézmények mint az MI-rendszerek felhasználói támaszkodhatnak ezen „nagy kockázatú” MI-rendszerek megbízhatóságára a szolgáltató által biztosított kísérő tanúsítás alapján, miközben bizonyos kötelezettségeknek is eleget kell tenniük.

Függetlenül attól, hogy az MI-rendszerek a jogi keret hatálya alá tartoznak-e, az MI-rendszereket fejlesztő és szolgáltató vállalatokat (rendszer szolgáltatók) arra ösztönzik, hogy tervezési és fejlesztési folyamataik során a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó etikai követelményeket hajtsanak végre és alkalmazzanak. Ugyanakkor fontos, hogy az iskolák és az oktatók tisztában legyenek ezekkel a követelményekkel, és megfelelő kérdéseket tudjanak megfogalmazni a jobb reflektálás érdekében.

Az alábbi követelmények, amelyek a mesterséges intelligenciával foglalkozó magas szintű szakértői csoport megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó etikai iránymutatásain alapulnak, ezért ajánlottak az oktatásban alkalmazott és használt MI-rendszerek esetében. Fontos aggályokkal foglalkoznak, például az oktatási eredményeket befolyásoló torzítás vagy hiba kockázatával:

Emberi cselekvőképesség és emberi felügyelet, beleértve az alapvető jogokat, a gyermekek jogait, az emberi cselekvőképességet és az emberi felügyeletet.

Átláthatóság, ideértve a nyomomonkövethetőséget, a megmagyarázhatóságot és a tájékoztatást.

Sokféleség, megkülönböztetésmentesség és méltányosság, beleértve a hozzáférhetőséget, az egyetemes tervezést, a méltánytalan elfogultság elkerülését és az érdekelt felek részvételét, amelyek kortól, nemtől, képességektől és jellemzőktől függetlenül lehetővé teszik a felhasználást – különös tekintettel a sajátos nevelési igényű diákokra.

⁴ A javasolt követelmények a kockázatkezelésre, az MI-rendszer képzési és tesztelési adataira, az adatkezelésre, a műszaki dokumentáció rendelkezésre bocsátására, a nyilvántartás vezetésére, az átláthatóságra és a felhasználók tájékoztatására, az emberi felügyeletre, valamint a megbízhatóságra, a pontosságra és a kiberbiztonságra vonatkoznak.

Társadalmi és környezeti jólét, beleértve a fenntarthatóságot és a környezetbarát jelleget, a társadalmi hatást, a társadalmat és a demokráciát.

A **magánélet védelme és az adatkormányzás**, beleértve a magánélet tiszteltetését, az adatok minőségét és integritását, valamint az adatokhoz való hozzáférést.

Műszaki stabilitás és biztonság, beleértve a támadásokkal szembeni ellenálló képességet, a biztonságot és az általános biztonságot, a pontosságot, a megbízhatóságot és a reprodukálhatóságot.

Elszámoltathatóság, ideértve az ellenőrizhetőséget, a negatív hatások minimalizálását és bejelentését, a kompromisszumokat és a jogorvoslatot. A megfontolások és a követelmények segíthetik az oktatókat, a nevelési-oktatási intézmények vezetőit és a technológiaszolgáltatókat abban, hogy megfelelően értékeljék a hatásokat, kezeljék a lehetséges kockázatokat, és megvalósítsák a telepített és az oktatásban használt MI-rendszerek előnyeit. Mint ilyenek, iránymutatásul szolgálnak a megbízható MI-rendszerek fejlesztéséhez, telepítéséhez és használatához.

Az oktatóknak szóló irányadó kérdések

Az MI-rendszerek használatának mérlegelésekor – noha nem feltétlenül szükséges megérteni az MI-rendszer működését – fontos, hogy az iskola vagy az oktató képes legyen releváns kérdéseket megfogalmazni és konstruktív párbeszédet folytatni az MI-rendszerek szolgáltatóival vagy az illetékes állami szervekkel (például piacfelügyeleti hatóságokkal, oktatási minisztériumokkal, regionális és helyi oktatásügyi hatóságokkal és iskolai hatóságokkal). Az alábbi irányadó kérdések a megbízható MI-rendszerekre vonatkozó kulcsfontosságú követelményeken alapulnak, és céljuk, hogy konstruktív párbeszédet tegyenek lehetővé e rendszerek oktatásban és képzésben való etikus használatáról. Ezek közül néhány inkább gyakorlati végrehajtási kérdésekre helyezi a hangsúlyt, mások etikai megfontolásokra összpontosítanak.

Bár az irányadó kérdések eligazítást nyújtanak, és arra irányulnak, hogy az oktatók reflexiót kezdeményezzenek szakmai gyakorlataikban, nem helyettesíthetik az átfogó jogi vagy etikai értékelést. Ez utóbbit a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó értékelési lista, valamint a mesterséges intelligenciáról szóló jövőbeli jogszabály alapján kell elvégezni. Mindazonáltal a kérdések segíteni fogják az oktatókat abban, hogy jobban kezeljék a komplex és rendkívül innovatív technológiát, és növeljék a tudatosságot.

1



Emberi cselekvőképesség és emberi felügyelet

- Egyértelműen meghatározták-e a tanári szerepkört annak biztosítására, hogy az MI-rendszer használata során a tanár folyamatos tájékoztatást kapjon? Hogyan befolyásolja az MI-rendszer a tanár didaktikai szerepét?
- A diákokat érintő döntéseket a tanári cselekvőképesség birtokában hozzák-e meg, és a tanár képes-e észlelni az anomáliákat vagy az esetleges hátrányos megkülönböztetést?
- Vannak-e olyan eljárások, amelyek lehetővé teszik a tanárok számára a nyomon követést és a beavatkozást, például olyan helyzetekben, amikor empátiára van szükség a tanulókkal vagy szülőkkel való kapcsolattartás során?
- Létezik-e olyan mechanizmus, amely lehetővé teszi a tanulók számára a kívülmaradást, ha az aggályokat nem kezelték megfelelően?
- Vannak-e nyomonkövetési rendszerek az MI-rendszerbe vetett túlzott bizalom vagy az arra való túlzott támaszkodás megelőzésére?
- A tanárok és a nevelési-oktatási intézmények vezetői minden olyan képzéssel és információval rendelkeznek-e, amely a rendszer hatékony használatához és annak biztosításához szükséges, hogy a rendszer biztonságos legyen, ne okozzon kárt és ne sértse a diákok jogait?

2



Átláthatóság

- A tanárok és a nevelési-oktatási intézmények vezetői tisztában vannak-e a rendszer által használt MI-módszerekkel és -jellemzőkkel?
- Egyértelmű-e, hogy az MI milyen szempontokat vehet át és milyeneket nem a rendszeren belül?
- A tanárok és a nevelési-oktatási intézmények vezetői tisztában vannak-e azzal, hogy a konkrét értékelési vagy személyreszabási algoritmusok hogyan működnek az MI-rendszeren belül?
- A rendszerfolyamatok és eredmények a tanulók várható tanulási eredményeire összpontosítanak-e? Mennyire megbízhatóak az MI-rendszer előrejelzései, értékelései és osztályozásai a használat relevanciájának magyarázatában és értékelésében?
- Hozzáférhető-e az instrukciók és az információk, és azokat a tanárok és a tanulók számára is érthető módon mutatják-e be?

3

**Sokféleség, megkülönböztetésmentesség és méltányosság**

- Mindenki számára egyformán, akadálymentesen elérhető-e a rendszer?
- Biztosít-e a rendszer megfelelő interakciós módokat a fogyatékkal élő vagy sajátos nevelési igényű tanulók számára? Az MI-rendszert úgy alakították-e ki, hogy tisztelettel kezelje a tanulókat, egyéni szükségleteik figyelembevételével?
- Megfelelő és hozzáférhető-e a felhasználói felület a tanulók életkorának megfelelően? Tesztelték-e a használhatóságot és a felhasználói élményt a célkorosztály tekintetében?
- Léteznek-e eljárások annak biztosítására, hogy a mesterséges intelligencia használata ne vezessen hátrányos megkülönböztetéshez vagy tisztességtelen magatartáshoz valamennyi felhasználó esetében?
- Az MI-rendszer dokumentációja vagy képzési folyamata betekintést nyújt-e az adatok esetleges torzításába?
- Vannak-e eljárások az esetlegesen felmerülő torzítások vagy érzékelt egyenlőtlenségek felderítésére és kezelésére?

4

**Társadalmi és környezeti jólét**

- Hogyan befolyásolja az MI-rendszer a tanulók és a tanárok társadalmi és érzelmi jólétét?
- Egyértelműen jelzi-e az MI-rendszer, hogy társas interakciója szimulált, és nincs érzelmi vagy empátiás képessége?
- Bevonják-e a diákokat vagy szülőiket az MI-rendszer használatára és támogatására vonatkozó döntésbe?
- Használják-e adatokat a tanárok és a nevelési-oktatási intézményvezetők támogatására a diákok jólétének értékelésében, és ha igen, hogyan követhető ez nyomon?
- A rendszer használata okoz-e kárt vagy kelt-e félelmet az egyénekből vagy a társadalomban?



5



Adatvédelem és adatkormányzás

- Léteznek-e olyan mechanizmusok, amelyek biztosítják az érzékeny adatok névtelenségét? Vannak-e olyan eljárások, amelyek az adatokhoz való hozzáférést csak azokra korlátozzák, akiknek azokra szükségük van?
- A tanulói adatokhoz való hozzáférést védik és biztonságos helyen tárolják, és kizárólag az adatgyűjtés céljaira használják fel?
- Létezik-e olyan mechanizmus, amely lehetővé teszi a tanárok és a nevelési-oktatási intézményvezetők számára, hogy jelezzék a magánélet védelmével vagy az adatvédelemmel kapcsolatos kérdéseket?
- Tájékoztatják-e a tanulókat és a tanárokat arról, hogy mi történik az adataikkal, valamint hogyan és milyen célokra használják fel őket?
- Testreszabhatók-e az adatvédelmi és adatbeállítások?
- Megfelel-e az MI-rendszer az általános adatvédelmi rendeletnek?

6



Műszaki stabilitás és biztonság

- Elegendő-e a biztonsági szint az adatszivárgás elleni védelemhez?
- Létezik-e stratégia annak nyomon követésére és tesztelésére, hogy az MI-rendszer megfelel-e a céloknak és a tervezett alkalmazásoknak?
- Rendelkezésre állnak-e az adatgyűjtésre, -tárolásra, -feldolgozásra, -minimalizálásra és -felhasználásra vonatkozó megfelelő felügyeleti mechanizmusok?
- Rendelkezésre állnak-e olyan információk, amelyek biztosítják a tanulók és a szülők számára a rendszer műszaki stabilitását és biztonságát?

7



Elszámoltathatóság

- Ki felelős az MI-rendszer által előállított eredmények folyamatos nyomon követéséért, és hogyan használják fel az eredményeket a tanítás, a tanulás és az értékelés javítására?
- Hogyan értékelik az MI-rendszer hatékonyságát és hatását, és ez az értékelés hogyan veszi figyelembe az oktatás kulcsfontosságú értékeit?
- Ki a felelős és elszámoltatható az MI-rendszer beszerzésével és megvalósításával kapcsolatos végső döntésekért?
- Létezik-e szolgáltatási szintre vonatkozó megállapodás, amely egyértelműen felvázolja a támogatási és karbantartási szolgáltatásokat, valamint a bejelentett problémák megoldása érdekében megteendő lépéseket?

Iránymutatás oktatók és nevelési- oktatási intézményvezetők számára

A mesterséges intelligencia kulcsszerepet játszhat az oktatók és tanulók tanítási, tanulási és értékelési gyakorlatainak javításában. Legyen szó rendszerszintről, iskolai vagy tantermi szintről, az MI és az adatrendszerek etikus használatát körültekintően kell mérlegelni. Ezt folyamatosan, iskolai irányítás mellett kell megtenni. Íme néhány alapvető lépés, amelyeket az oktatók és a nevelési-oktatási intézményvezetők megtehetnek annak áttekintésére, hogy az MI és az adatok milyen mértékben használhatók iskolaszerte azzal a céllal, hogy minden tanuló jobb eredményeket érjen el az etikai szempontok szem előtt tartásával.

Az irányadó kérdések használata

Az irányadó kérdések különböző módokon használhatók egy mesterséges intelligencia-rendszer áttekintése során, mielőtt a rendszert az iskolában felállítanák, vagy használat közben. A kérdések feltehetőek maguknak az oktatóknak, a vezetői szinten döntést hozó személyeknek vagy a rendszerszolgáltatóknak. A kérdések a tanulókkal, a szülőkkel és a tágabb iskolai közösséggel folytatott megbeszélések alapjául is szolgálhatnak.

Ezek az iskolai esetforgatókönyvek példákkal szolgálnak arra, hogy az irányadó kérdések hogyan adhatnak tájékoztatást az AI-rendszerek etikus és felelős módon történő használatáról. Bár minden esetben figyelembe lehet venni az összes irányadó kérdést, példaként három olyan kérdést emelünk ki, amelyek egy adott célkitűzésre válaszol a javasolt MI-megoldással kapcsolatos relevanciájukon alapulnak. Ezen iskolai esetforgatókönyvek némelyikére az MI-re vonatkozó szabályozási keret, a megfelelő szabályozott MI-rendszerekre pedig kötelező követelmények és kötelezettségek fognak vonatkozni.

Adaptív tanulási technológiák alkalmazása az egyes tanulók képességeihez való alkalmazkodás jegyében

Az általános iskolák intelligens mentori rendszert használnak arra, hogy a tanulókat automatikusan a tanulási igényeiknek megfelelő forrásokhoz irányítsák. Az MI-n alapuló rendszer a tanulók adatait használja fel annak érdekében, hogy a problémákat a tanulók előre jelzett tudásszintjéhez igazítsa. A rendszer amellet, hogy folyamatos visszajelzést ad a tanulónak, valós idejű tájékoztatást nyújt a tanári irányítópulton a tanulók előrehaladásáról.

Az alábbi irányadó kérdések rávilágítanak a figyelmet igénylő területekre:

- A rendszerfolyamatok és eredmények a tanulók várható tanulási eredményeire összpontosítanak-e? Mennyire megbízhatóak az MI-rendszer előrejelzései, értékelései és osztályozásai a használat relevanciájának magyarázatában és értékelésében? **Átláthatóság**
- Biztosít-e a rendszer megfelelő interakciós módokat a fogyatékkal élő vagy sajátos nevelési igényű tanulók számára? Az MI-rendszert úgy alakították-e ki, hogy tisztelettel kezelje a tanulókat, egyéni szükségleteik figyelembevételével? **Sokféleség, megkülönböztetésmentesség és méltányosság**
- Vannak-e nyomonkövetési rendszerek az MI-rendszerbe vetett túlzott bizalom vagy az arra való túlzott támaszkodás megelőzésére? **Emberi cselekvőképesség és emberi felügyelet**

Tanulói irányítópultok használata a tanulók tanulásban való irányítására



Az iskola felső tagozata egy személyre szabott online tanulói irányítópult használatát fontolgatja, amely visszajelzést ad a tanulóknak, és támogatja önszabályozási készségeik fejlesztését. Ahelyett, hogy arra összpontosítanának, amit a tanuló tanult, a vizualizációk biztosítják a diák számára a tanulás módját.

Az alábbi irányadó kérdések rávilágítanak a figyelmet igénylő területekre:

- Egyértelműen jelzi-e az MI-rendszer, hogy társas interakciója szimulált, és nincs érzelmi vagy empátiás képessége?
Társadalmi és környezeti jólét
- A tanulói adatokhoz való hozzáférést védik és biztonságos helyen tárolják, és kizárólag az adatgyűjtés céljaira használják fel?
Adatvédelem és adatkormányzás
- Létezik-e szolgáltatási szintre vonatkozó megállapodás, amely egyértelműen felvázolja a támogatási és karbantartási szolgáltatásokat, valamint a bejelentett problémák megoldása érdekében megteendő lépéseket?
Elszámoltathatóság

Egyénre szabott beavatkozások biztosítása speciális igényekhez



Az iskola mérlegeli, hogy az MI-rendszerek hogyan járulhatnak hozzá a sajátos nevelési igényű tanulók előtt álló akadályok csökkentéséhez. Az iskola jelenleg egy MI-rendszert tesztl, hogy korán felismerje a diákok támogatási igényeit, és személyre szabott oktatási támogatást nyújtson. A megfelelő jellemzők mintázatainak észlelésével olyan mérésekből, mint a tanulási teljesítmény, a standardizált tesztek figyelése vagy az olvasási sebesség, a rendszer konkrét diagnózisok valószínűségére és a beavatkozásokhoz kapcsolódó ajánlásokra tesz javaslatot.

Az alábbi irányadó kérdések rávilágítanak a figyelmet igénylő területekre:

- Vannak-e olyan eljárások, amelyek lehetővé teszik a tanárok számára a nyomon követést és a beavatkozást, például olyan helyzetekben, amikor empátiára van szükség a tanulókkal vagy szülőkkel való kapcsolattartás során?
Emberi cselekvőképesség és emberi felügyelet
- Rendelkezésre állnak-e olyan információk, amelyek biztosítják a tanulók és a szülők számára a rendszer műszaki stabilitását és biztonságát?
Műszaki stabilitás és biztonság
- Egyértelműen meghatározták-e a tanári szerepkört annak biztosítására, hogy az MI-rendszer használata során a tanár folyamatos tájékoztatást kapjon? Hogyan befolyásolja az MI-rendszer a tanár didaktikai szerepét?
Emberi cselekvőképesség és emberi felügyelet



Esszék pontozása automatizált eszközökkel



Az iskola azt vizsgálja, hogy az MI-rendszerek hogyan segíthetnek a diákok írásbeli feladatainak értékelésében. A szolgáltató egy automatizált esszépontozási rendszert javasolt, amely kiterjedt természetes nyelvi modelleket használ a szöveg különböző aspektusainak nagy pontossággal történő értékelésére. A rendszer a diákoknak kiadott feladatok ellenőrzésére, a hibák automatikus azonosítására és az osztályzatok hozzárendelésére használható. A rendszert mintaesszék készítésére is lehet használni. Idővel a rendszer nagy mesterséges neurális hálózatokat képezhet különféle tanulói hibákat tartalmazó, korábbi esetek felhasználásával, miáltal az osztályzás még pontosabbá válhat. A rendszer plágiumszelzési opcióval rendelkezik, amellyel automatikusan észlelhető a plágium vagy a szerzői jogok megsértése a diákok által benyújtott írásbeli munkákban.

Az alábbi irányadó kérdések rávilágítanak a figyelmet igénylő területekre:

- Léteznek-e eljárások annak biztosítására, hogy a mesterséges intelligencia használata ne vezessen hátrányos megkülönböztetéshez vagy tisztességtelen magatartáshoz valamennyi felhasználó esetében?
Sokféleség, megkülönböztetésmentesség és méltányosság
- Ki felelős az MI-rendszer által előállított eredmények folyamatos nyomon követéséért, és hogyan használják fel az eredményeket a tanítás, a tanulás és az értékelés javítására?
Elszámoltathatóság
- A tanárok és a nevelési-oktatási intézmények vezetői tisztában vannak-e azzal, hogy a konkrét értékelési vagy személyreszabási algoritmusok hogyan működnek az MI-rendszeren belül?
Átláthatóság



A diákbeiratkozás és az erőforrás-tervezés irányítása



Az iskola a tanulók beiratkozásakor gyűjtött adatokat arra használja fel, hogy előre jelezze és jobban megszervezze a következő évben beiratkozó tanulók számát. Az MI-rendszert az előzetes tervezés, az erőforrás-elosztás, az osztályelosztás és a költségvetésben szerepeltetés támogatására is használják. Ez lehetővé tette az iskola számára, hogy a korábbinál több diákjellemezőt vegyen figyelembe, például a nemek paritásának és a diákok sokféleségének növelése érdekében. Az iskola most azt fontolgatja, hogy előzetes osztályzatokat és más mérőszámokat, például szabványosított teszteket alkalmazzon annak érdekében, hogy diákjai számára célokat határozzon meg, és támogassa az oktatókat abban, hogy az egyes tantárgyak alapján előre jelezzék a diákok sikerét.

Az alábbi irányadó kérdések rávilágítanak a figyelmet igénylő területekre:

- Ki felelős az MI-rendszer által előállított eredmények folyamatos nyomon követéséért, és hogyan használják fel az eredményeket a tanítás, a tanulás és az értékelés javítására? **Elszámoltathatóság**
- Léteznek-e olyan mechanizmusok, amelyek biztosítják az érzékeny adatok névtelenségét? Vannak-e olyan eljárások, amelyek az adatokhoz való hozzáférést csak azokra korlátozzák, akiknek azokra szükségük van? **Adatvédelem és adatkormányzás**
- Hogyan értékelik az MI-rendszer hatékonyságát és hatását, és ez az értékelés hogyan veszi figyelembe az oktatás kulcsfontosságú értékeit? **Elszámoltathatóság**

Csetbotok használata a tanulók és a szülők adminisztratív feladatokon keresztül történő irányításához



Egy iskola a honlapján csetbot virtuális asszisztentst használ arra, hogy adminisztratív feladatok – például a tanfolyamokra való beiratkozás, a tanfolyamdíjak fizetése vagy a technikai támogatással kapcsolatos problémák naplózása – révén iránymutatást nyújtson a tanulóknak és a szülőknek. A rendszer arra is szolgál, hogy segítse a tanulókat a tanulási lehetőségek megtalálásában, illetve visszajelzést adjon a kiejtésről vagy a szövegértésről. A virtuális asszisztens a sajátos nevelési igényű diákok adminisztratív feladatok révén történő támogatására is szolgál.

Az alábbi irányadó kérdések rávilágítanak a figyelmet igénylő területekre:

- Egyértelműen jelzi-e az MI-rendszer, hogy társas interakciója szimulált, és nincs érzelmi vagy empátiás képessége? **Társadalmi és környezeti jólét**
- Létezik-e stratégia annak nyomon követésére és tesztelésére, hogy az MI-rendszer megfelel-e a céloknak és a tervezett alkalmazásoknak? **Műszaki stabilitás és biztonság**
- Létezik-e olyan mechanizmus, amely lehetővé teszi a tanárok és a nevelési-oktatási intézményvezetők számára, hogy jelezzék a magánélet védelmével vagy az adatvédelemmel kapcsolatos kérdéseket? **Adatvédelem és adatkormányzás**

Az MI és az adatok hatékony iskolai felhasználásának megtervezése

Az MI és az adatok használatának mérlegelésekor fontos, hogy az iskola előkészítse és megvalósítsa a belső iskolai felülvizsgálat együttműködésen alapuló, reflektív folyamatát. Ehhez az oktatóknak meg kell vizsgálniuk, hogyan használhatják fel az MI-rendszereket a tanítás és diákok tanulásának pozitív támogatására. Az adatok és az MI oktatásban való felhasználásának következményeit és hatását nagyon nehéz megjósolni. Ezért fokozatos megközelítésre van szükség a technológiák fejlesztése és alkalmazása, valamint értékelése tekintetében. Az elképzelés szerint ezeket az eszközöket fokozatosan be kell vezetni a kontextusukba, és folyamatosan figyelemmel kell kísérni az esetlegesen felmerülő társadalmi hatásokat, nyitva hagyva a visszalépés lehetőségét, ha nem kívánt következmények merülnek fel. Az MI etikus alkalmazása az oktatásban diák-, oktatói, iskolairányítási és intézményi szinten egyaránt megköveteli a cselekvőképességet.

A jelenlegi MI-rendszerek és adatfelhasználás felülvizsgálata

Az ezen iránymutatásokban szereplő kérdések kiindulópontot jelenthetnek a már működő MI-rendszerekről való tájékozódáshoz, vagy alapul szolgálhatnak az MI és az adatok jövőbeli, iskolán belüli felhasználásának mérlegelésekor. A felülvizsgálat során érdemes számba venni, hogy milyen adatokat gyűjt az iskola, és tisztázni kell, hogy ez milyen célt szolgál. Az iskoláknak mérlegelniük kell, hogy lehetséges-e kevésbé specifikus információk gyűjtésével azonos eredményeket elérni. Azt is meg kell fontolniuk, mennyi ideig lesz szükség az adatokra, és hogyan tudná az iskola a lehető legrövidebb ideig megőrizni őket. Az Európai Unió általános adatvédelmi rendelete (GDPR) előírja az ilyen jellegű elemzés készítését.

Szakpolitikák és eljárások bevezetése

Az MI-rendszer bevezetése előtt az egész iskolára kiterjedő szakpolitikákat és eljárásokat kell bevezetni az elvárások megállapítása és a felmerülő problémák következetes kezelésére vonatkozó iránymutatás biztosítása érdekében. Ezen intézkedések közé tartozhatnak például a következők:

- a megbízható és emberközpontú MI közbeszerzésének biztosítása;
- az emberi felügyelet végrehajtása;
- annak biztosítása, hogy a bemeneti adatok relevánsak legyenek az MI-rendszer rendeltetése szempontjából;
- a személyzet megfelelő képzésének biztosítása;
- az MI-rendszer működésének nyomon követése és korrekciós intézkedések meghozatala; valamint
- a GDPR vonatkozó kötelezettségeinek való megfelelés, ideértve az adatvédelmi hatásvizsgálat elvégzését is.

Ez iránymutatással szolgál majd a megfelelő, valamint a nem megfelelő vagy elfogadhatatlan magatartás tekintetében, és segít biztosítani, hogy az emberek tisztességes és egyenlő bánásmódban részesüljenek. Fontos, hogy a szakpolitikákat és eljárásokat közöljék az oktatókkal, a tanulókkal és a szülőkkel, hogy megértsék, mit várnak el tőlük.

Az MI-rendszer kísérleti projektjének végrehajtása

Az új MI-rendszerek iskolai bevezetése előtt hasznos lehet a rendszert egy adott tanulói csoporttal tesztelni. Fontos, hogy világos kép alakuljon ki arról, hogy az iskola mit kíván elérni az új technológiával, hogy a diákok és szüleik bevonásával megalapozott döntést lehessen hozni. Konkrét értékelési kritériumokra van szükség annak érdekében, hogy megalapozottan lehessen megítélni az MI-rendszer hatékonyságát a tanulási eredmények javítása, a költség-haszon arány és az etikus felhasználás tekintetében. Ez olyan kulcsfontosságú kérdésekre is rávilágít, amelyeket a rendszer megvásárlása előtt fel kell tenni a beszállítónak.

Együttműködés az MI-rendszer szolgáltatójával

Az MI-rendszer üzembe helyezése előtt és teljes életciklusa során kapcsolatot kell fenntartani az MI-rendszer szolgáltatójával. Keressen egyértelmű műszaki dokumentációt, és kérjen felvilágosítást a nem egyértelmű szempontokról. A szolgáltatóval szolgáltatási szintre vonatkozó megállapodást kell kötni, amely meghatározza a támogatási és karbantartási szolgáltatásokat, valamint a bejelentett problémák kezelése érdekében megteendő lépéseket. Biztosítékokat kell kérni a szolgáltatótól az alkalmazandó jogi kötelek betartására vonatkozóan. Az iskolának a szolgáltatótól való jövőbeli függőséget is mérlegelnie kell, ha például a jövőben szolgáltatót kíván váltani, vagy egy másik MI-rendszerre kíván áttérni. Az is fontos, hogy a szolgáltató által azonosított emberi felügyeleti intézkedéseket az iskola az MI-rendszer használata során végrehajtsa.

Az MI-rendszer működésének nyomon követése és a kockázatok értékelése

Az MI-rendszer használatát folyamatosan nyomon kell követni a tanulási, oktatási és értékelési gyakorlatokra gyakorolt hatás értékelése érdekében. Iskolai szinten fontos lesz eldönteni, hogyan szervezik meg és hajtják végre a nyomon követést, ki lesz a felelős a nyomon követésért, valamint hogyan határozzák meg és jelentik be az előrehaladást. A folyamatos nyomon követés eredményeként összegyűjtött bizonyítékoknak tájékoztatást kell nyújtaniuk az MI-rendszerek jövőbeli használatáról és befolyásolniuk kell a használatukat, illetve bizonyos körülmények között a használat mellőzéséről szóló döntésnek kell születnie.

Figyelemfelkeltés és közösségi szerepvállalás

Megbeszélés a kollégákkal

Az oktatók közötti együttműködés hozzájárul az iskolafejlesztéshez és a diákok sikeréhez. Az oktatók gyakran kapnak támogatást egymástól, és olyan módokon ruházzák át a feladatokat, hogy közösen hatékonyabbak legyenek. Az együttműködésen alapuló munka segíthet a megalapozottabb döntések meghozatalában, és elősegíti az MI és az adatrendszerek használatának egységesebb megközelítését az iskolában.

Együttműködés más iskolákkal

Az iskolák közötti együttműködés hatékony módja a tapasztalatok és a bevált módszerek megosztásának, valamint annak, hogy más iskolák hogyan vezették be az MI-rendszereket. Ez a megbízható MI-szolgáltatók és a megbízható mesterséges intelligencia kulcsfontosságú követelményeinek megfelelő adatrendszerek szolgáltatóinak azonosításában és kezelésében is hasznos lehet. Fontos, hogy az iskolák részt vegyenek olyan felügyelt projekteken és kísérleteken, amelyeket regionális, nemzeti vagy európai szinten szerveznek bizonyos kezdeményezéseken keresztül (pl. Erasmus+). Ezek lehetőséget biztosítanak az oktatóknak és a nevelési-oktatási intézményvezetőknek arra, hogy együttműködve vegyenek részt az alkalmazott kutatási folyamatban, és tájékozódjanak az MI és az adathasználat jövőbeli iskolai felhasználásáról és fejlesztéséről.

Kommunikáció a szülőkkel, a tanulókkal és az iskolai közösséggel

A szülőknek és a tanulóknak a megbeszélésekbe és a döntéshozatalba való bevonása az MI-rendszerek használata révén jobb megértést eredményez, és bizalmat kelt az iskola által elérni kívánt célok iránt. Alaposan meg kell vizsgálni, milyen adatok gyűjtenek, mi történik az adatokkal, hogyan és miért gyűjtik őket, és milyen védelmet biztosítanak nekik. Fontos lesz ezeket a magyarázatokat megosztani a tanulókkal és a szülőkkel, és lehetőséget biztosítani számukra arra, hogy visszajelezzenek, és hangot adjanak esetleges aggályaiknak. A tanulók életkoruktól függően különböző megközelítéseket igényelhetnek annak érdekében, hogy bevonják őket, és részt vehessenek a megalapozott döntéshozatalban.

Naprakész állapotban tartás

Mivel az MI-rendszerek folyamatosan fejlődnek, és az adatfelhasználás növekszik, nagyon fontos, hogy jobban megértsük, milyen hatást gyakorolnak világunkra, például az oktatás és a képzés terén. Az oktatóknak folyamatosan tájékozódniuk kell az új innovációkról és fejlesztésekről a folyamatos szakmai tanulásban és a gyakorlatközösségekben való részvételen keresztül. A nevelési-oktatási intézményvezetőknek lehetőséget kell biztosítaniuk a személyzet számára az MI és az adatok etikus felhasználásához szükséges kompetenciák fejlesztésére és továbbfejlesztésére.



Az MI és az adatok etikus használatához szükséges új kompetenciák

Az oktatók és a nevelési-oktatási intézményvezetők központi szerepet játszanak az MI-rendszerek sikeres átvételében és a digitális adatok oktatásban rejlő potenciális előnyeinek kiaknázásában. Ennélfogva fontos, hogy a tanárok és a nevelési-oktatási intézményvezetők tisztában legyenek az MI-rendszerek alkalmazásának lehetőségeivel és kihívásaival, értékeljék azokat, valamint tudomásuk legyen arról, hogyan javíthatják a tanítási, tanulási és értékelési gyakorlatokat. Ez olyan új digitális kompetenciák kifejlesztéséhez vezet, amelyeket az

oktatók digitális kompetenciájának (DigCompEdu) európai keretrendszerével összefüggésben kell figyelembe venni, amely általános referenciakeretet biztosít Európában az oktatóspecifikus digitális kompetenciák fejlesztésének támogatásához. Íme néhány lehetséges mutató az MI és az adatok tanításban és tanulásban történő etikus felhasználására vonatkozó, kialakulóban lévő oktatói és nevelési-oktatási intézményvezetői kompetenciákra vonatkozóan.

1. terület: Szakmai szerepvállalás

Digitális technológiák használata a kommunikáció, az együttműködés és a szakmai fejlődés érdekében

Kompetenciaelem

Képes kritikusan leírni az MI és az adatok oktatásban való felhasználásának pozitív és negatív hatásait

Az MI és a tanuláselemzés alapjainak megértése

Lehetséges mutatók

- Aktív szerepet vállal az MI-vel és a tanuláselemzéssel kapcsolatos folyamatos szakmai tanulásban, valamint az MI és az elemzési adatok etikus felhasználásában.
- Képes példákat hozni MI-rendszerekre és ismertetni azok relevanciáját.
- Tudja, hogyan értékeli az MI-rendszerek etikai hatását az iskolában.
- Tudja, hogyan kezdeményezhet és mozdíthat elő olyan stratégiákat az iskolában és annak tágabb közösségében, amelyek előmozdítják az MI és az adatok etikus és felelősségteljes használatát.
- Tisztában van azzal, hogy az MI-algoritmusok a felhasználók által általában nem látható vagy nem könnyen érthető módon működnek.
- Képes együttműködni az MI-rendszerrel és visszajelzést adni, hogy befolyásolja a következő ajánlást.
- Tudatában van annak, hogy a számos digitális technológiában és alkalmazásban használt érzékelők nagy mennyiségű adatot – többek között személyes adatokat – generálnak, amelyek felhasználhatók egy MI-rendszer betanítására.
- Tisztában van a mesterséges intelligenciára vonatkozó uniós etikai iránymutatásokkal és önértékelési eszközökkel.



2. terület: Digitális erőforrások

Digitális erőforrások beszerzése, létrehozása és megosztása

Kompetenciaelem

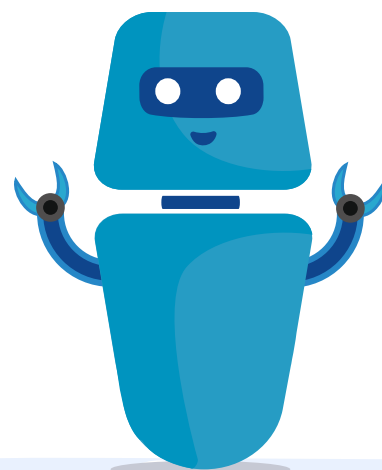
Lehetséges mutatók

Adatkormányzás

- Ismeri az oktatásban és a képzésben használt személyes adatok különböző formáit.
- Tisztában van az adatbiztonság és a magánélet védelmének fenntartásával kapcsolatos felelősséggel.
- Tisztában van azzal, hogy a személyes adatok feldolgozása a nemzeti és uniós szabályozás hatálya alá tartozik, beleértve a GDPR-t is.
- Tudja, hogy a személyes adatok kezelése általában nem alapulhat a kötelező iskoláztatást érintő felhasználói hozzájáruláson.
- Tudja, ki fér hozzá a diákok adataihoz, hogyan ellenőrzik a hozzáférést, és mennyi ideig őrzik meg az adatokat.
- Tisztában van azzal, hogy minden uniós polgárnak joga van ahhoz, hogy ne legyen kitéve teljesen automatizált döntéshozatalnak.
- Képes példákat hozni érzékeny adatokra, beleértve a biometrikus adatokat is.
- Képes mérlegelni az előnyöket és a kockázatokat, mielőtt harmadik felek számára lehetővé tenné a személyes adatok kezelését, különösen MI-rendszerek használata esetén.

MI-irányítás

- Tudja, hogy az MI-rendszerek nemzeti és uniós szabályozás hatálya alá tartoznak (nevezetesen a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabályt kell elfogadni).
- Képes elmagyarázni a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabály kockázatalapú megközelítését (elfogadásra vár).
- Ismeri az MI oktatásban való nagy kockázatú felhasználásának eseteit és a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabály szerinti kapcsolódó követelményeket (amennyiben elfogadják).
- Tudja, hogyan építheti be az MI-n alapuló szerkesztett/manipulált digitális tartalmat a saját munkájába, és ezt a munkát hogyan kell jóváírni.
- Képes elmagyarázni az MI-rendszerek adatminőségének alapelveit.



3. terület: Oktatás és tanulás

A digitális technológiák oktatásban és tanulásban történő használatának irányítása és összehangolása

Kompetenciaelem	Lehetséges mutatók
Tanulási modellek	Tudja, hogy az MI-rendszerek a tervezők megvalósítják a tervező ismereteit arról, hogy mi a tanulás, és hogyan mérhető; képes elmagyarázni az adott digitális tanulási rendszert alátámasztó legfontosabb pedagógiai feltételezéseket.
Az oktatás célkitűzései	Tudja, hogy az adott digitális rendszer hogyan kezeli az oktatás különböző társadalmi célkitűzéseit (képesítés, szocializáció, szubjektifikáció).
Emberi cselekvőképesség	- Képes figyelembe venni az MI-rendszerek a tanárok autonómiájára, a szakmai fejlődésre és az oktatási innovációra gyakorolt hatását. - Figyelembe veszi az adatvezérelt MI elfogadhatatlan torzításának forrásait.
Méltányosság	Az interaktív MI-rendszerek és a tanuláselemzések használata során figyelembe veszi az érzelmi függőséggel és a diákok önképével kapcsolatos kockázatokat.
Emberség	- Képes figyelembe venni az MI és az adatfelhasználás diákközösségre gyakorolt hatását. - Magabiztosan megvitatja az MI etikai vonatkozásait és azt, hogy ezek hogyan befolyásolják a technológia használatát.
Részt vesz az MI-t és az adatokat felhasználó tanulási gyakorlatok kidolgozásában	Képes elmagyarázni, hogyan veszik figyelembe és tárgyalják az etikai elveket és értékeket az MI-t és adatokat felhasználó (tanulástervezéshez kapcsolódó) tanulási gyakorlatok közös tervezése és közös létrehozása során.

4. terület: Értékelés

Digitális technológiák és stratégiák használata az értékelés javítása érdekében

Kompetenciaelem	Lehetséges mutatók
Személyes különbségek	Tisztában van azzal, hogy a diákok különbözőképpen reagálnak az automatizált visszajelzésekre.
Algoritmikus torzítás	Figyelembe veszi az MI-rendszerek elfogadhatatlan torzításának forrásait és enyhítésük módját.
Kognitív fókusz	- Tudatában van annak, hogy az MI-rendszerek előre meghatározott tartomány-specifikus tudásmodellek alapján értékelik a diákok előrehaladását. - Tisztában van azzal, hogy a legtöbb MI-rendszer nem értékeli az együttműködést, a szociális kompetenciákat vagy a kreativitást.
A technológia helytelen használatának új módjai	Ismeri az MI-alapú értékelés manipulálásának általános módszereit.

5. terület: A tanulók helyzetének megerősítése

Digitális technológiák használata a befogadás, a személyre szabás és a tanulók aktív szerepvállalásának fokozására

Kompetenciaelem

Lehetséges mutatók

A tanulók eltérő tanulási igényeit kielégítő MI

- Tisztában van azzal, hogy a személyre szabott tanulási rendszerek hogyan alakíthatják a tanulók magatartását (tartalom, tanulási pálya, pedagógiai megközelítés).
- Képes elmagyarázni, hogy az adott rendszer milyen előnyökkel járhat minden diák számára, függetlenül azok kognitív, kulturális, gazdasági vagy fizikai különbségeitől.
- Tudja, hogy a digitális tanulási rendszerek eltérően kezelik a különböző diákcsoportokat.
- Képes mérlegelni a tanulói önhatékonyság, énkép, gondolkodásmód, valamint a kognitív és affektív önszabályozási képességek fejlesztésére gyakorolt hatást.
- Tudja, hogy az MI és az adatok használata egyes tanulók számára előnyösebb lehet, mint mások számára.
- Képes elmagyarázni, hogy milyen bizonyítékokat használtak fel egy adott MI-rendszer tantermi bevezetésének igazolása céljából.
- Felismeri, hogy folyamatosan nyomon kell követni az MI használatának eredményeit, és tanulni kell a váratlan eredményekből.

Indokolt választás

6. terület: A tanulók digitális kompetenciájának elősegítése

Lehetővé teszi, hogy a tanulók kreatívan és felelősen használják a digitális technológiákat az információ, a kommunikáció, a tartalmak létrehozása, a jóllét és a problémamegoldás terén

Kompetenciaelem

Lehetséges mutatók

Az MI és a tanuláselemzés etikája

- Képes MI-projektek és -telepítések használatára, amelyek segítségével a diákok megismerhetik az MI etikáit és az adathasználatot az oktatásban és a képzésben.

Az MI és az adatkifejezések glosszárúma

Az MI-hez és az adatfelhasználáshoz kapcsolódó szavak ismeretlenek vagy furcsák lehetnek. Íme az MI-vel és az adatfelhasználással kapcsolatos leggyakoribb kifejezések, valamint annak magyarázata, hogy ezek hogyan alkalmazhatók az oktatásban.

Az itt közölt magyarázatok úgy vannak megfogalmazva, hogy az iskolákban érintettek számára hozzáférhető legyenek, és nem tekinthetők teljes körű technikai meghatározásnak. A megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó értékelési lista (ALTAI)⁵ és a Bizottság emberközpontú mesterséges intelligenciáról szóló glosszárúma⁶.

.MI-terminus	Mit jelent?	Hogyan alkalmazható az oktatásban?
ALGORITMUS	A számítások vagy más problémamegoldó műveletek során követendő folyamat vagy szabályrendszer, különösen számítógép által.	Az MI-algoritmuskok feltárhatják a diákok teljesítményének mintáit, és segíthetnek a tanároknak tanítási stratégiáik/módszereik optimalizálásában a tanulás személyre szabása és az eredmények javítása érdekében.
KITERJESZTETT VALÓSÁG (KV)	A KV egy olyan interaktív élmény, amelynek során a valós környezeteket és objektumokat számítógép által generált 3D modellek és animációs képsorok egészítik ki, amelyek úgy jelennek meg, mintha valós környezetben lennének. A KV-környezetek MI-technikákat alkalmazhatnak.	A KV lehetőségeket teremt a tanárok számára, hogy virtuális anyagokkal való interakció és kísérletezés révén segítsenek a diákoknak az elvont fogalmak megértésében. Ez az interaktív tanulási környezet lehetőséget kínál olyan gyakorlati tanulási megközelítések alkalmazására, amelyek növelik az elkötelezettséget, és javítják a tanulási tapasztalatot.
AUTOMATIZÁLÁS	A számítógépes rendszer olyan funkciót tölt be, amely általában emberi beavatkozást igényel. Az olyan rendszert, amely folyamatos emberi felügyelet nélkül képes feladatokat ellátni, önállóan kell tekinteni.	Az iskolák és a tanárok szoftvert használhatnak számos ismétlődő és időigényes feladat elvégzésére, például órarendkészítésnél, jelenlét-nyilvántartásnál és beíratkozásnál. Az ilyen feladatok automatizálása lehetővé teszi a tanárok számára, hogy kevesebb időt fecséreljenek rutinfeladatokra, és több időt töltsenek a diákjaikkal.

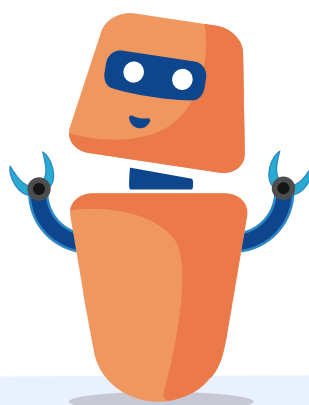


⁵ ALTAI. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

⁶ Estevez-Almenzar, M., Fernández-Llorca, D., Gomez, E., Martinez-Plumed, F., Glossary of human-centred artificial intelligence (Az emberközpontú mesterséges intelligencia glosszárúma), az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxembourg, 2022.

.MI-terminus	Mit jelent?	Hogyan alkalmazható az oktatásban?
TORZÍTÁS	A torzítás valamely személlyel, tárggyal vagy állásponttal szembeni előítéletre való hajlam. Az MI-rendszerekben a torzítás számos módon bekövetkezhet. Például az adatvezérelt MI-rendszerekben, így a gépi tanulás révén létrehozott MI-rendszerekben az adatgyűjtéssel és a betanítással kapcsolatos torzítások nyomán az MI-rendszer torzulhat. A logikai alapú MI-rendszerekben, például a szabályalapú rendszerekben a torzítás abból adódhat, ahogyan a tudásmérnök látja az adott körülmények között alkalmazandó szabályokat. Nem feltétlenül kapcsolódik emberi torzításhoz vagy ember által vezérelt adatgyűjtéshez. Például az adott rendszer korlátozott felhasználási kontextusában is felmerülhet; ebben az esetben nem lehet általánosítani más kontextusokra vonatkozóan. A torzítás lehet jó vagy rossz, szándékos vagy nem szándékos. Bizonyos esetekben a torzítás diszkriminatív és/vagy tisztességtelen eredményekhez (azaz méltánytalan torzításhoz) vezethet.	Az MI-algoritmusok feltételezései felerősíthetik a jelenlegi oktatási gyakorlatokba ágyazott, meglévő torzítást, azaz a nemhez, fajhoz, kultúrához, lehetőséghez vagy fogyatékhosszhoz kapcsolódó torzítást. Torzítás online tanulás vagy interakció révén történő alkalmazkodás következtében is bekövetkezhet. A torzítás a személyre szabás révén is bekövetkezhet, ha a felhasználók olyan ajánlásokat vagy információs csatornákat kapnak, amelyek a felhasználó ízléséhez vannak igazítva.
NAGY ADATHALMAZOKRA ÉPÜLŐ TECHNOLÓGIA	Az adatkészletek olyan nagyok, hogy hagyományos adatfeldolgozási alkalmazások segítségével nem gyűjthetők, nem tárolhatók és nem elemezhetők. A nagy adathalmazok nemcsak az adatok mennyiségére vonatkoznak, hanem a nagy adatkészletek keresési, összesítési és keresztivatkozási képességére is.	A nagy adathalmazok elemzésével az oktatók azonosíthatják azokat a területeket, ahol a diákok nehézségekkel küzdenek vagy boldogulnak, megérthetik a diákok egyéni igényeit, és stratégiákat dolgozhatnak ki a személyre szabott tanulásra vonatkozóan.
CSETBOT	Olyan program, amely szöveggel vagy hangutasításokon keresztül kommunikál az emberekkel oly módon, hogy az emberek közötti párbeszédet utánozza.	A csetbotok virtuális tanácsadók lehetnek a tanulók számára, és a folyamat során alkalmazkodhatnak a tanulási ütemükhöz, és így elősegíthetik tanulásuk személyre szabását. A diákokkal folytatott interakciók is segíthetnek azonosítani azokat a tantárgyakat, amelyeknél segítségre van szükségük.
ADATBÁNYÁSZAT	Nagy mennyiségű adat elemzése modellek, korrelációk és tendenciák feltárása céljából.	Az oktatási adatbányászatot alapuló rendszerek adatbányászatot, gépi tanulást és statisztikákat használhatnak a tanulók és a tanulási környezetek jobb megértése érdekében.
ADATKÉSZLET	A kapcsolódó adatpontok gyűjteménye, általában egységes sorrendben és címkékkel.	Az oktatási adatkészleteket elsősorban az új oktatási kutatások támogatására, valamint a meglévő kutatások megosztására és alkalmazására használják.
ADATBÁZIS	Önálló művek, adatok vagy egyéb anyagok szisztematikusan vagy módszeresen rendezett gyűjteményét tartalmazó számítógépes fájl, amely elektronikusan vagy egyéb módon egyénileg hozzáférhető.	Az iskolai adminisztrációs rendszerek a diákokra vonatkozó információkból álló adatbázisokat tartalmaznak, ideértve a személyes profilalkotást és a tanulási eredményekkel kapcsolatos adatokat is. Ezek néha összekapcsolt órarendi, értékelési és tanulásirányítási rendszerek.

MI-terminus	Mit jelent?	Hogyan alkalmazható az oktatásban?
MÉLYTANULÁS	A mélytanulási technikák a gépi tanulási módszerek részét képezik, és mesterséges neurális hálózatokon alapulnak. Különböző feladatokban alkalmazzák őket, például a képekben vagy szavakban megjelenő tárgyak felismerésére.	A mélytanulási MI-rendszerek előre jelezhetik az oktatási teljesítmény olyan apró aspektusait, amelyek segíthetnek a személyre szabott tanulási stratégiák kidolgozásában.
DOLGOK INTERNETE (IoT)	Olyan összekapcsolt fizikai objektumokból (dolgokból) álló hálózat, amelyek érzékelőkkel, szoftverekkel és egyéb technológiákkal vannak beágyazva annak érdekében, hogy az interneten keresztül csatlakozhassanak, és adatokat cserélhessenek más eszközökkel és rendszerekkel.	A dolgok internetére csatlakoztatott eszközök jobb hozzáférést biztosíthatnak a tanulók számára a tanulási anyagoktól a kommunikációs csatornákig, és lehetővé teszik a tanárok számára, hogy valós időben mérjék a diákok tanulási előrehaladását.
TANULÁSELEMZÉS	A tanuláselemzés magában foglalja a tanulókra és körülményeikre vonatkozó adatok mérését, gyűjtését, elemzését és szolgáltatását a tanulás és a tanulási környezet megértése és optimalizálása céljából.	A tanulásiirányítási rendszerek adatokat rögzítenek a diákoknak a tananyagokkal való interakciójáról, a tanárokkal és más kollégákkal való interakciójukról, valamint a digitális értékelések elvégzéséről. Az iskolák ezen adatok elemzésével nyomon követhetik a tanulók teljesítményét, előre jelezhetik az általános teljesítményt, és az egyes tanulóknak szóló személyre szabott visszajelzések révén megkönnyíthetik a támogatás nyújtását.
GÉPI TANULÁS	A számítógépes rendszer azon képessége, hogy emberi segítség nélkül tanuljon, mintákat nyerjen ki és új adatok hatására megváltozzon.	A gépi tanulás a személyre szabott tanulás olyan formája, amely arra szolgál, hogy minden diák számára személyre szabott oktatási tapasztalatot biztosítson. A tanulókat a saját tanulásuk során irányítják, a kívánt tempóban haladhatnak, és a rendszer utasításai alapján saját maguk dönthetnek arról, hogy mit tanuljanak.
GÉPI FORDÍTÁS	Szöveg- vagy hangadatok algoritmussal történő fordítása valós időben, emberi beavatkozás nélkül.	A gépi fordítási eszközöket a nyelvtanításban arra használják, hogy segítsék a tanulókat megértésük és kifejtésük javításában, és lehetővé tegyék a tanárok számára, hogy több időt szenteljenek a nyelv tartalmának és kommunikációs szempontjainak.



.MI-terminus	Mit jelent?	Hogyan alkalmazható az oktatásban?
METAADATOK	A metaadatok adatfájlok – például weboldalak, képek, videók, dokumentumok vagy fájlok – leírására, hivatkozására, kontextusba helyezésére vagy jellemzésére használt információk. Adatok leírására szolgálnak, de maguk nem adatok.	A metaadatok használatával a tanárok könnyebben szerezhetik be és értékelhetik a tanítási és tanulási forrásokat, így több választási lehetőség áll rendelkezésükre a tanulók számára kiválasztandó anyagok tekintetében. Ez segíthet abban, hogy minden tanulót a képességei vagy felkészültsége szintjén lévő tartalomhoz irányítsanak.
TERMÉSZETES NYELVEK FELDOLGOZÁSA	A természetesnyelv-feldolgozás az MI olyan formája, amely segíti a számítógépeket abban, hogy a mindennapi nyelv megértéséhez szükséges emberi képességet szimulálva olvassanak és reagáljanak.	A virtuális mentori rendszer a beszédfelismerést használhatja a tanulók olvasási képességével kapcsolatos problémáinak azonosítására, és valós idejű, automatikus visszajelzést tud adni a fejlesztésről, valamint segít a tanuló számára a legmegfelelőbb olvasnivalók megtalálásában.
NEURÁLIS HÁLÓZAT	Az állatokban található biológiai neurális neuronok által ihletett egységek és csomópontok gyűjteményeként tervezett számítógépes rendszer, amely jelek továbbítására alkalmas módon van csatlakoztatva.	A neurális hálózat az ismétléses tanulási módszer alkalmazásával kiképezhető új készségek vagy képességek elsajátítására.
OPTIKAI KARAKTERFELISMERÉS (OCR)	Az OCR a (géppel, kézzel írt vagy nyomtatott) szöveg képeinek gépi kódolású szöveggé történő átalakítása.	Az optikai karakterfelismerés segíthet az írás-olvasási nehézségekkel küzdő diákoknak azáltal, hogy lehetővé teszi számukra, hogy olvasás helyett inkább hallgassák meg a szöveget. Olyan kereshető elektronikus dokumentumot is létrehozhat, amely lehetővé teszi a diákok számára, hogy könnyebben megtalálják egy szó meghatározását, vagy könyvjelzővel lássák el a szöveg különböző részeit.
SZEMÉLYES ADATOK	Közvetlen vagy közvetett módon azonosított vagy azonosítható természetes személyre vonatkozó információk, különösen az adott személyre jellemző egy vagy több elemre történő hivatkozással.	Az iskolák jelentős mennyiségű személyes információt halmoznak fel a diákokról, a szülőkről, a személyzetről, a vezetőségről és a beszállítókról. Az iskolák mint adatkezelők kötelesek bizalmasan és biztonságosan tárolni az általuk kezelt adatokat, és megfelelő szabályzatokkal és eljárásokkal kell rendelkezniük az összes személyes adat védelmére és megfelelő felhasználására.
PREDIKTÍV ELEMZÉS	Statisztikai algoritmusok és gépi tanulási technikák alkalmazása jövőre vonatkozó előrejelzések készítéséhez, jelenlegi és historikus adatok felhasználásával.	A prediktív elemzés betekintést nyújthat abba, hogy mely diákoknak van szükségük további támogatásra, nemcsak jelenlegi és múltbeli teljesítményük, hanem előre jelzett jövőbeli teljesítményük alapján is.
ROBOTIKA	A robotika olyan robotok tervezése, megépítése és működtetése, amelyek különféle feladatok ellátásában segíthetnek és támogatják az embereket.	Az oktatási robotika és a szimulátorok lehetővé teszik a diákok számára, hogy különböző módon tanuljanak a természettudományok, a technológia, a műszaki tudományok és a matematika (STEM) területén, azzal a céllal, hogy elősegítsék a diákok készségeit és attitűdjét a robotok elemzéséhez és működtetéséhez. Az ilyen tevékenységek magukban foglalhatják a tervezést, a programozást, az alkalmazást vagy a robotokkal való kísérletezést.

.MI-terminus	Mit jelent?	Hogyan alkalmazható az oktatásban?
FELÜGYELT TANULÁS	A gépi tanulás olyan típusa, amelynél az algoritmusok betanításához és fejlesztéséhez strukturált adatkészleteket használnak bemeneti adatokkal és címkékkel.	A felügyelt tanulási rendszereket úgy határozzák meg, hogy címkézett adatkészleteket használnak az algoritmusok betanítására az adatok osztályozása vagy az eredmények pontos előrejelzése érdekében. Segíthetnek a tanároknak a veszélyeztetett diákok azonosításában és a célzott beavatkozásokban. A tanulás személyre szabásának segítségével a tanítás, az értékelés és az osztályozás hatékonyságát is javíthatják.
SZÖVEGFELOLVASÁS	A szövegfelolvasás szintetizált beszéd előállítását szövegből. A technológiát a felhasználókkal való kommunikációra használják, amikor a képernyő olvasása nem lehetséges vagy kényelmetlen.	A szövegfelolvasási technológia lehetővé teszi a tanulók számára, hogy az olvasás mechanizmusa helyett inkább a tartalomra összpontosítsanak, ami az anyagok jobb megértését és megjegyzését biztosítja, valamint nagyobb önbizalmat és motivációt eredményez.
NYOMONKÖVETÉSI ADATOK	A nyomkövetési adatok olyan tevékenységekre vonatkoznak, mint például az egérrel való kattintás, a megnyitott oldalakon szereplő adatok, az interakciós események időzítése vagy az online információk rendszeren keresztül végrehajtott billentyűleütések.	A nyomkövetési adatok a metaadatokkal és az előre definiált adatkészletekkel együtt rengeteg kontextuális információt nyújtanak a tanulási hatékonyságról és a diákok teljesítményéről, ami alakíthatja a személyre szabott tanulásra irányuló stratégiákat.
A RENDSZEREK BETANÍTÁSÁHOZ HASZNÁLT ADATOK	A gépi tanulási algoritmusok betanítási folyamata során felhasznált adatok.	A gépi tanulási algoritmusok az adatokból tanulnak. A kapott betanítási adatok alapján kapcsolatokat találnak, fejlesztik a megértést, és döntéseket hoznak. Oktatási kontextusban ezek az adatok felhasználhatók a tanulás hatékonyabbá, adaptálhatóbbá és személyre szabottabbá tételére a múltbeli és a várható jövőbeli teljesítmény részletes elemzése révén.
FELÜGYELET NÉLKÜLI GÉPI TANULÁS	A betanítás olyan formája, amelynek keretében egy algoritmust úgy programoznak, hogy következtetéseket vonjon le a címkék nem tartalmazó adatkészletekből. Ezek a következtetések segítenek a tanulásban.	A felügyelet nélküli gépi tanulás célja a címkézetlen adatok rejtett és érdekes mintáinak feltárása. Ezek a minták értékesek a diákok teljesítményének előrejelzése szempontjából, amikor számos kontextuális információt, például demográfiai adatokat és az általános teljesítményhez való viszonyulásukat elemzik.
VIRTUÁLIS SZEMÉLYI ASSZISZTENS (VPA)	A virtuális személyi asszisztens olyan alkalmazás, amely megérti a természetes nyelvű hangparancsokat, és olyan feladatokat hajt végre a felhasználó számára, mint a diktálás, a szöveg vagy az e-mail-üzenetek hangos felolvasása, ütemezés, hívások kezdeményezése és emlékeztetők beállítása.	A virtuális személyi asszisztensek lehetővé teszik a technológiával való interakciót csak hang használatával, így időt takarítanak meg azáltal, hogy azonnali hozzáférést biztosítanak az információkhoz. A diákok hozzáférhetnek az órarendekhez, az információkhoz és az erőforrásokhoz, valamint kommunikálhatnak a tanárokkal és társaikkal. A virtuális személyi asszisztenseket a tanárok is felhasználják a tanórák előkészítésére, a feladatok kiosztására és visszajelzésre.
VIRTUÁLIS VALÓSÁG (VR)	A virtuális valóság egy számítógép által generált forgatókönyv, amely olyan valós élményt szimulál, amelyet speciális elektronikus berendezések, például VR-headset vagy érzékelőkkel ellátott kesztyű segítségével lehet kölcsönhatásba hozni.	A tanulók számítógéppel generált objektumokat fedeznek fel, egy háromdimenziós térben kölcsönhatásba lépnek velük, és mindent úgy látnak, mintha előttük lenne, például egy művészeti galériát vagy egy ókori emlékművet.



További információk

Minden eddiginél fontosabb, hogy lépést tartsunk az MI-vel és az adatokkal kapcsolatos tendenciákkal, technológiákkal, alkalmazásokkal és szabályozásokkal. Egyre több erőforrás áll rendelkezésre ahhoz, hogy lépést tartsunk az oktatók számára fontos új innovációkkal és kutatásokkal. Íme néhány kiválasztott kiindulási pont:

Európai Bizottság (2020). Európai adatstratégia

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Európai Bizottság (2021). Digitális oktatási cselekvési terv (2021–2027)

<https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/about/digital-education-action-plan>

Európai Bizottság (2018). Európai adatvédelmi jogi kézikönyv

<https://op.europa.eu/hu/publication-detail/-/publication/5b0cfa83-63f3-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

A mesterséges intelligenciával foglalkozó magas szintű szakértői csoport (2020).

A megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó értékelési lista

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

A mesterséges intelligenciával foglalkozó független szakértői csoport (2019).

Etikai iránymutatás a megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozóan

<https://op.europa.eu/hu/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>

Közös Kutatóközpont (JRC) (2017). Oktatói digitális kompetenciakeret (DigCompEdu)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

Közös Kutatóközpont (JRC) (2022). DigComp 2.2: Lakossági Digitális Kompetenciakeret

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

Közös Kutatóközpont (JRC) (2020). Kialakulóban lévő technológiák és a tanári szakma

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120183>

OECD (2021). A Mesterséges Intelligencia Tanácsának ajánlása

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

UNESCO (2021). A mesterséges intelligencia etikájára vonatkozó ajánlás

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137.locale=en>

UNESCO (2019). Mesterséges intelligencia az oktatásban: A fenntartható fejlődés kihívásai és lehetőségei

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

UNICEF (2021). A mesterséges intelligenciával kapcsolatos politikai iránymutatás gyermekek számára

<https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>

