

HORVÁTH ORSOLYA MELINDA

MI-re van szükség a jövőben?

Absztrakt

A rendészeti és bűnüldözési szervek hatékony működése kulcsfontosságú a közbiztonság és a jogállamiság fenntartásában, különösen a folyamatosan fejlődő technológiai környezetben. Kutatásunk a mesterséges intelligencia (MI) oktatásban betöltött szerepére fókuszál, kiemelten vizsgálva annak alkalmazási és fejlesztési lehetőségeit a rendészeti és bűnüldözési képzésben. A szakirodalmi áttekintés során azonosítottuk az MI-rendszerek előnyeit és kihívásait, figyelembe véve mind az oktatói, mind a hallgatói nézőpontokat. Az MI támogatja az inkluzív oktatást, a személyre szabott visszajelzéseket, valamint a nemzetközi együttműködést a rendészeti képzésben. Az oktatók számára hatékony eszközként szolgál a tanulási élmény fejlesztése és a képzési stratégiák optimalizálására. Ugyanakkor az adatvédelmi és etikai aggályok, valamint a digitális függőség és a szociális kapcsolatok csökkenése jelentős kihívásokat jelentenek. A bűnüldözési célú oktatásban az MI alkalmazása még korlátozott, így szükséges további empirikus kutatások elvégzése annak érdekében, hogy a rendészeti képzés stratégiájába integrálható, célzott MI-megoldások szülessenek.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, oktatás, bűnüldözés

Abstract

The effective operation of law enforcement and investigative agencies is crucial for maintaining public safety and the rule of law, especially in an ever-evolving technological environment. Our research focuses on the role of artificial intelligence (AI) in education, specifically examining its application and development potential in law enforcement and criminal justice training. Through a literature review, we identified the advantages and

challenges of AI systems from both the instructor's and the learner's perspectives. AI supports inclusive education, personalized feedback, and international cooperation in law enforcement training. For instructors, it serves as a powerful tool to enhance the learning experience and optimize training strategies. However, concerns regarding data protection, ethical considerations, digital dependency, and the potential decline in social interactions present significant challenges. The application of AI in law enforcement education remains limited, emphasizing the need for further empirical research to develop targeted AI solutions that can be effectively integrated into law enforcement training strategies.

Keywords: artificial intelligence, education, law enforcement

Bevezetés

A közbiztonság fenntartásában és a jogállamiság megőrzésében kiemelt szerep jut a hatékony rendőrség és bűnüldöző szervezetek számára. Az új technológiák és módszerek megjelenésével a bűnözés és maguk a bűnözők is változnak, ők maguk is a legújabb technológiákat alkalmazzák. A sikeres rendfenntartás eszköze így nem lehet más, mint szintén a legmodernebb technológiák, eszközök alkalmazása, beleértve a mesterséges intelligencia rendszereket, big data elemzések, digitális megfigyelési rendszerek alkalmazását is.

Ezen technológiák alkalmazásával a bűnügyi felderítés gyorsabb és pontosabb megvalósítása történhet meg. Az emberi hibák minimalizálhatók vagy kizárhatók, a reakcióidő csökkenthető. A bűnügyi adatok elemzésével a bűnmegelőzési szerepek is előtérbe kerülnek, proaktív intézkedések valósíthatók meg.

A technológiai fejlődés adta lehetőségek kihasználása egyben ezen eszközök megismerését, áttételes célokra történő felhasználását is jelenti. Egy technikailag támogatott és felszerelt rendőrségnek jól képzettnek is kell lennie, hogy hatékonyan legyen képes az állampolgárok biztonságát és szabadságát védeni a bűnözés visszaszorításával.

Az oktatási versenyképesség kulcsfontosságú szerepet játszik a gazdasági fejlődésben, a jövő generációjának sikerében. A fejlett oktatási technológiák alkalmazásával mind a tanulók, mind az oktatók előnyökhöz jutnak. A digitális tananyagok, különböző interaktív platformok, a mesterséges intelligencia alapú rendszerek képesek a diákok egyéni igényeihez, tanulási sebességéhez igazodni, személyre szabott tanulási élményt nyújtani. A legújabb technológiák segítik az olyan készségek fejlesztését, mint a kritikus gondolkodás, problémamegoldás, digitális írástudás, ezáltal is támogatva a későbbi munkaerőpiaci sikeres elhelyezkedést, érvényesülést. Akárcsak a bűnüldözési területen, úgy az oktatási rendszerek helytállása is része a globális versenynek. Egy hatékonyabb, rugalmasabb módszerekkel rendelkező oktatás biztosítja, hogy a végzetek versenyképes tudással lépjenek be a munka világába, ezáltal az adott országok is növeljék gazdasági versenyképességüket.

A kutatás célja és módszere

A bevezető alapján is megállapítható, hogy a modern technológiák alkalmazása versenyelőnyhöz juttathatja annak használóját. Ennek megfelelően a tanulmányban bemutatjuk a mesterséges intelligencia alkalmazásával azon oktatási lehetőségeket, melyek szűken értelmezve a bűnügyi oktatás hatékonyságát növelhetik, tágan értelmezve a rendészeti-jogi képzés fejlődését segíthetik elő, végső soron hozzájárulhatnak a közbiztonság, jogállamiság fenntartásához.

Kutatásunkban a desk research módszert hívtuk segítségül az alábbi kérdések megválaszolásához:

- Milyen jellemzőit ismerhetjük meg az MI alkalmazásának az oktatásban az előnyök és hátrányok vizsgálata mentén?
- A szakképzés és felsőoktatás (elérhető információk alapján rendészeti oktatás) területén milyen sajátosságok jellemzik az MI oktatásban betöltött szerepét?

- Mi jellemzi a bűnüldözés és az MI kapcsolatát? Milyen területeken alkalmazható felsorolás szintjén, példálózó jelleggel az MI a bűnüldözésben?
- Mi jellemzi a jogi oktatás és az MI kapcsolatát?
- Vannak-e elérhető információk, kutatási eredmények a bűnüldözési célú oktatás MI-használatáról?
- Milyen valós példák, jó gyakorlatok azonosíthatók?
- Milyen fejlesztési javaslatok, további kutatási lábak fogalmazhatók meg a fenti kérdések megválaszolását követően?

A kutatás során törekedtünk arra, hogy a rendelkezésre álló tudományos szakcikkek a legfrissebb kutatási eredményeket mutassák be. A kutatás limitációi között említhetjük, hogy a kutatás nem kíván részletesen foglalkozni az MI-stratégiák vizsgálatával sem nemzetközi, sem országos szinten, így azok említése kizárólag a téma szempontjából az értelmezéshez szükséges információkat tartalmazza majd. A kutatás továbbá nem vizsgálja az egyes bűnüldözési célú mesterségesintelligencia-rendszerek alkalmazhatósági kérdéseit (kritikus rendszerek), pusztán felsoroló jelleggel veszi górcső alá a felhasználási területeket. Szintén nem célja a kutatásnak a kutatási témában a kérdésekhez kapcsolódóan az eddig megjelent tudományos szakcikkek teljeskörű elemzése és feldolgozása (metaanalízis vagy review készítése). A tanulmány egy olyan összegző írást kíván közzéadni, mely a szakirodalmi áttekintést követően képes kijelölni a lehetséges javaslatokat, fejlesztési irányokat az oktatás területén, beleértve további kutatási lábak megvalósítási javaslatát.

Mesterséges intelligencia – fogalmi keretek, felhasználási területek

A gazdasági előrejelzések szerint 2030-ra közel tizenhatezer milliárd dolláros hozzájárulást okoz a mesterséges intelligencia használata a globális gazdaságban, melynek legnagyobb haszonélvezője Kína és az Egyesült Államok lesz. Az elemzés arra is rávilágít, hogy a technológiai előny megszerzésével új szereplők jelenhetnek meg a globális piacon, melyek ma

még nem léteznek, vagy jelentős versenyhátránnyal rendelkeznek, és ezt sikerül majd átlépniük.¹

A mesterséges intelligencia (továbbiakban MI, vagy angolul artificial intelligence, AI) „olyan gyorsan fejlődő technológiacsalád”, mely gazdasági és társadalmi előnyök generálását eredményezheti olyan területeken, mint például az egészségügy, pénzügyek, közszféra és belügy. Az EU AI Act² – mely 2024. augusztus elsején lépett hatályba – fogalmi meghatározása szerint MI-rendszerekről beszélhetünk, olyan szoftverről, melyet meghatározott technikák – mint például gépi tanulási, logikai, tudás alapú és statisztikai megközelítések – mentén fejlesztettek annak érdekében, hogy kimeneteiben tartalmakat, előrejelzéseket, ajánlásokat, döntéseket legyen képes generálni az emberi célkitűzéseknek megfelelően, ezáltal is kölcsönhatásba lépve környezetével, és befolyásolva azt. A gépi tanulási megközelítések alatt értjük a felügyelt, felügyelet nélküli és a megerősítő tanulást, többek között a mélytanulást (deep learning). A logikai és tudás alapú megközelítések a teljesség igénye nélkül említve magukba foglalják a tudásbázisokat, a következtetőmotorokat, a szimbolikus érvelést. A Bayes-féle becslés, az egyes keresési és optimalizálási módszerek végezetül a statisztikai megközelítések alá tartoznak. Az egyes megközelítések az AI Act 1. számú mellékletében olvashatók.

Az MI segítségével javíthatók az előrejelzések, optimalizálni lehet műveleteket, valamint olyan személyre szabott szolgáltatásokat lehet nyújtani, melyek képesek versenyelőnyt biztosítani alkalmazóik számára.

A generatív MI-rendszerek megjelenésével ma már könnyen és ingyenesen hozzáférhetőek sokak számára, így meglévő adatok alapján új szövegek, médiatartalmak, képek hozhatók létre a felhasználók által. Ilyen generatív MI-rendszerek például a ChatGPT, a DALL-E, a Bing AI stb. A generatív MI-rendszerek széleskörű hozzáféréssel azonban a csalások és

¹ Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? Forrás: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> Letöltés ideje: 2024. 09. 15.

² Lásd részletesebben: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32024R1689> Letöltés ideje: 2024. 09. 17.

kiberfenyegetések, támadások száma is jelentősen növekszik, a személyes adatok védelme sérülhet.

Az MI széleskörű alkalmazhatósága ugyanakkor hozzájárul az innováció elősegítéséhez, a hatékonyság növeléséhez. Az alábbi területeken hívhatjuk segítségül az MI-rendszereket – a teljesség igénye nélkül:

- Egészségügyi alkalmazás: orvosi diagnosztikai terület (például bőrrák azonosítása képfelismerő rendszerek segítségével vagy algoritmusok alkalmazásával).³
- Pénzügyi területen az MI segítségével azonosíthatók a csalások, kockázatelemzés végezhető, valamint személyre szabott tanácsadás is nyújtható bizonyos korlátok között. (Ugyanakkor szükséges kiemelni az érzelmi támogatás hiányát, mint az ügyfélkapcsolati élmény nyújtásának romlását.)⁴
- Autonóm járművek esetén valós idejű környezeti érzékelést tesznek lehetővé az alkalmazott szenzorok.⁵
- Az oktatás során személyre szabott tanulási anyagok készíthetők, egyéni visszajelzések adhatók a tanulók számára.⁶

³ Tajerian A., Kazemian M., Tajerian M., Akhavan Malayeri A.: Design and validation of a new machine-learning-based diagnostic tool for the differentiation of dermatoscopic skin cancer images. 2023, PLoS ONE 18(4): e0284437.

⁴ Boustani, N. M.: Artificial intelligence impact on banks clients and employees in an Asian developing country. Journal of Asia Business Studies 2022/2. szám. 267-278. o.

⁵ Hozhabr Pour, H.; Li, F.; Wegmeth, L.; Trense, C.; Doniec, R.; Grzegorzek, M.; Wismüller, R. A. Machine Learning Framework for Automated Accident Detection Based on Multimodal Sensors in Cars. Sensors 2022/22. szám. 3634. o.

⁶ Luckin, Rose., Holmes, Wayne., Griffiths, Mark., Forcier B., Laurie.: Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education. UCL Knowledge Lab, University College London, Pearson, 2016. 17-23. o.

Forrás: <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/hu//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>

Letöltés ideje: 2024. 09. 30.

- A termelés optimalizálását segíti az MI alkalmazása a mezőgazdaságban, például a képfelismerés segítségével a növények egészségi állapotát vagyunk képesek azonosítani.⁷
- A gyártás területén segíti az automatizációt, a robotizált összeszerelést.⁸

Az MI alkalmazásának vizsgálata az oktatásban már több évtizedre tekint vissza a tudományos kutatásokban. A formális oktatás és az egész életen át tartó tanulás támogatása érdekében cél, hogy az MI elősegítse az olyan adaptív tanulási környezetek fejlesztését, melyek rugalmasak, inkluzívak, személyre szabottak és hatékonyak.⁹

Az MI szerepe az oktatásban

Az MI szerepe az oktatásban, akárcsak a kutatástámogatásban, megkérdőjelezhetetlen. A tanulási tapasztalatok és oktatási eredmények javításával kiemelt szerep jut a mesterséges intelligenciának. Alkalmazási előnyei mind társadalmi, gazdasági és egyéni hasznosság szintjén megjelennek. Integrációja azonban számos kérdést is felvet, melyek akár hátrányként, akár kihívásként is azonosíthatóak. Jelen rész az MI előnyeit és hátrányait mutatja be mind az oktatók, mind a hallgatók, tanulók oldaláról megközelítve.

⁷ Kamilaris, A. and Prenafeta-Boldú, F. X.: Deep Learning in Agriculture: A Survey. Computers and Electronics in Agriculture. 2018, 147. szám. 70-90. o.

⁸ Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A.: A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters 2018/3 szám. 18-23. o.

⁹ Luckin, Rose., Holmes, Wayne., Griffiths, Mark., Forcier B., Laurie: Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education. UCL Knowledge Lab, University College London, Pearson, 2016. 17-23. o. Forrás: <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/hu/pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf> Letöltés ideje: 2024. 09. 30.

Az MI előnyei az oktatásban

A tanulói oldal előnyeire reflektálnak a legfrissebb kvalitatív elemzést alkalmazó (iparági jelentéseket, empirikus bizonyítékokat is magukba foglaló esettanulmányok áttekintése) kutatási eredmények,¹⁰ miszerint az MI alkalmazása képes a tanulók tanulás iránti elkötelezettségét és ezáltal tanulási eredményeit javítani a személyre szabott és adaptív tanulási élmény biztosításával.

Szintén a tanulási eredmények javítását teszi lehetővé olyan tanulási környezet kialakítása, melyben az MI eszközök segítségével vetélkedőket hoznak létre, értékelik a hallgatói munkát a természettudományos oktatásban, ezáltal is bemutatva az MI szerepét az oktatási gyakorlatok és értékelési stratégiák kialakításában.¹¹

A személyre szabott tanulás lehetősége mellett az MI elősegíti az oktatás inkluzivitásának megvalósítását is, azaz olyan személyre szabott támogatási formákat kínál, melyek nemcsak egyének, hanem speciális igényekkel rendelkező csoportok számára is megteremthetik az inkluzív oktatási környezetet. A tanulói tudás hiányosságának feltárásával a tanulási eredmények szintén javíthatók.¹²

Az oktatói oldalon a mesterséges intelligencia alkalmazásának előnyei mellett nevesíthetjük az adminisztratív támogatást, mely olyan oktatói feladatok automatizálását jelenti, mint az osztályozás és hallgatói értékelés. Ilyen és ehhez hasonló feladatok terheinek csökkentésével az oktatók a tényleges oktatási tevékenységük további fejlesztését tudják ellátni (például tantervfejlesztést), valamint támogatni tudják a hallgatói interakciókat

¹⁰ Pandya, Dr Vishal and Monani, Dimpal and Aahuja, Divya and Chotai, Urjita, Traditional vs. Modern Education: A Comparative Analysis. IJRAR June 2024, Volume 11, Issue 2, p.172-174.

¹¹ Almasri, Firas. Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. 2024, Res Sci Educ 54, p. 977–979. o.

¹² Farahani MS, Ghasmi G. Artificial Intelligence in education: A comprehensive study. Forum for Education Studies. 2024; 2(2): 1379.

is.¹³ Az adminisztratív feladatok támogatását jelenti még az olyan rutinfeladatok automatizációja is, mint például a hallgatók beiratkozásának, egyes kurzusainak az ütemezése a mesterséges intelligencia segítségével.¹⁴

Az MI-használattal olyan elemzések készíthetők, melyek képesek az egyes hallgatók tanulási mintázatait azonosítani, feltárni az egyéni hiányosságokat¹⁵, és szükség esetén a beavatkozási pontokat is jelölik a prediktív hallgatói teljesítmények ismertetésével.¹⁶ Utóbbira példaként hozhatjuk fel, hogy hazai kutatások (például BME-n) is zajlanak az MI-rendszerek támogatta köznevelésben és felsőoktatásban történő lemorzsolódás mintázatainak felismerésére. Elsősorban az oktatói oldalon emelhetjük ki az adatvezérelt betekintés előnyeit, ugyanakkor az egyéni tanulás, az LLL (life-long learning) térnyerésével hallgatói oldalon is lehetőségként jelenik meg az AI alkalmazása.

A nyelvi és kulturális akadályok leküzdése,¹⁷ áthidalása, így a nemzetközi hallgatók oktatása és a globális oktatási környezet kialakítása is célként fogalmazható meg egyes oktatási stratégiákban. Emellett előnyként

¹³ Ye., M., Zhunussov: The role of artificial intelligence in modern education: advantages, challenges and pathways to success. Manaş Khozymbaev atyndaǵy Soltüstik Qazaqstan universitetiniń habarşysy. 2024. 180-188. doi: 10.54596/2958-0048-2024-2-180-188.

¹⁴ Abiola Ajuwon, Enitan Shukurat Animashaun, Njideka Rita Chiekezie: Advancing human resources management practices in educational institutions: Enhancing teacher retention and student outcomes using AI. International Journal of Management & Entrepreneurship Research. 2024, 6 (8): 2488-2506. o., valamint Josephine Domingo-Alejo: AI Integrated Administration tool design with ML Technology for Smart Education System. Conference: 2024 4th International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE). 2024, May. 1423. o.

¹⁵ Farahani MS, Ghasmi G. Artificial Intelligence in education: A comprehensive study. Forum for Education Studies. 2024; 2(2): 1379. o. <https://doi.org/10.59400/fes.v2i2.1379>

¹⁶ Ye., M., Zhunussov.: The role of artificial intelligence in modern education: advantages, challenges and pathways to success. Manaş Khozymbaev atyndaǵy Soltüstik Qazaqstan universitetiniń habarşysy. 2024. 180-181. o. doi: 10.54596/2958-0048-2024-2-180-188.

¹⁷ Elizabeth, Ango, Fomuso, Ekellem.: Enhancing Multicultural and Multilingual Education through Problem-Based Teaching with Conversational AI: A ChatGPT Perspective. 2024. doi: 10.36227/techrxiv.170593903.35081891/v1

azonosítható a chatbotok és virtuális mentorok, tutorok alkalmazása, melyek 0-24 órán keresztül elérhetők, így támogatva azonnali segítséggel a diákokat,¹⁸ ezzel is elősegítve a tanulási hatékonyság növelését.

Az MI kihívásai az oktatásban

A hátrány megnevezés, amennyiben klasszikus SWOT-analízisben gondolkozunk megtevesztő lehet. Ennek oka, hogy ami hátrányként (threatenként, azaz veszélyként) értelmezhető az analízisben, az a technológiai fejlődés és kutatási megújulás természetéből kiindulva is esetünkben inkább értelmezhető lehetőséggént (opportunity). Ennek megfelelően az alfejezetben azon kihívásokat (hátrányként azonosítható szempontokat) emeljük ki, melyek további kutatások mentén fejlesztési lehetőséggént értelmezhetők. Mind az adatvédelmi, mind az etikai aggályok problémáival találkozhatunk már a hírekben, szakirodalomban. Az MI-rendszerek torzításának kezelése, valamint a megfelelő adatvédelem biztosítása komoly kihívásokat jelent az alkalmazók számára.¹⁹

A fejlett és modern oktatási rendszerek alkalmazásával, beleértve az MI oktatásba történő integrálását is, az oktatási infrastruktúrákhoz és digitális erőforrásokhoz történő hozzáférés jobban elmélyítheti az oktatási egyenlőtlenségeket. A digitális megosztás ezen problémakörével az MI-technológiák méltányos megvalósítása akadályokba ütközhet.²⁰

Szintén kihívásként értelmezhető az oktatói felkészültség kérdésköre az MI használat során. Olyan képzéseket és támogatást (intézményi) szükséges biztosítani, mellyel az oktatók képesek hatékonyan integrálni a modern MI-technológiákat oktatási gyakorlatukba. Az oktatók MI-rendszerekre történő oktatása alkalmával is további lehetséges kihívásokra szükséges

¹⁸ Lasha, Labadze., Lela, Machaidze: Role of AI chatbots in education: systematic literature review. 2023. p. 20. doi: 10.1186/s41239-023-00426-1

¹⁹ Pandya, Dr Vishal and Monani, Dimpal and Aahuja, Divya and Chotai, Urjita, Traditional vs. Modern Education: A Comparative Analysis (June 24, 2024). IJRAR June 2024/2. szám. 172-173. o. doi: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4876084>

²⁰ Zhunussov (2024): i.m.

felhívni a figyelmet. Ilyen lehet például az innovációval szembeni ellenállás, mely az MI-vel kapcsolatos szkepticizmusban²¹ ragadható meg. (Ilyen klasszikus érvek lehetnek: a kreativitás csökkentése, a kritikus gondolkodás megölése a szkepticisták körében.)

Másik oldalon tehát megjelenik az oktatók, tanárok MI-technológiák alkalmazására történő felkészítése, mely fundamentuma a hatékony alkalmazásnak. Egy szaúd-arábiai középiskolai tanárokat vizsgáló kutatás feltárta, hogy a tágabb oktatási környezet, beleértve a személyre szabott szakmai fejlődést, az infrastrukturális beruházások és átfogó szabályozás mellett elengedhetetlen az MI hatékony elsajátításában.²²

További kihívásként azonosítható – bár nem az oktatói oldalon jelenik meg – a pénzügyi források rendelkezésre állásának hiánya. Ez egyrésztől megjelölhető a beruházási igényekben,²³ valamint a meglévő hardverekhez és adatkészletekhez való korlátozott hozzáférésben is.²⁴ Kihívásként azonosítható továbbá, akárcsak más digitális eszközhasználatnál is, a technológiai függőség kialakulása a felhasználóknál. Az emberi interakció csökkenésével az optimális egyensúly megtalálása is szükségessé válik.²⁵

²¹ Natalia, Bobro: Advantages and disadvantages of implementing artificial intelligence in the educational process. Molodij včenij. 2024. 74. o. doi: 10.32839/2304-5809/2024-4-128-38.

²² Ashwag, Almethen: Challenges in implementing artificial intelligence applications in secondary-level education: A teacher-centric perspective. Mağallañ Kulliyyañ Al-Tarbiyyañ (Print). 2024. doi: 10.21608/mfes.2024.270936.1776

²³ Bobro (2024): i.m.

²⁴ F., L., O., Wadsworth., Justin, R., Blaney., Matthew, Springsteen., Bob, Coburn., Nischal, Khanal., Tessa, Rodgers., Chase, Livingston., Suresh, Muknahallipatna: Frameworks and Challenges for Implementing Machine Learning Curriculum in Secondary Education. International journal of technology in education and science, 8(1). 2024. 164-181. o. doi: 10.46328/ijtes.531

²⁵ Labadze & Machaidze (2023): i.m.

Előnyök	Kihívások
Személyre szabott és adaptív tanulási élmény, javítja a tanulási eredményeket (Pandya, 2024)	Adatvédelmi és etikai aggályok (Pandya, 2024)
Inkluzív oktatás megvalósítása, speciális igényű csoportok támogatása (Farahani & Ghasmi, 2024)	Oktatási egyenlőtlenségek elmélyítése a digitális megosztás révén (Zhunussov, 2024)
Adminisztratív feladatok automatizálása, több idő az oktatási tevékenységek fejlesztésére (Malik, 2024)	Oktatói felkészültség hiánya az MI-rendszerek hatékony alkalmazására (Zhunussov, 2024)
Tanulási mintázatok azonosítása és prediktív elemzések a hallgatói teljesítmény javítására (Farahani & Ghasmi, 2024)	Innovációval szembeni ellenállás, szkepticizmus (Bobro, 2024)
Rutinfeladatok automatizálása (beiratkozás, kurzusok ütemezése) (Ajuwon et al., 2024)	Pénzügyi források hiánya az infrastruktúra fejlesztésére (Bobro, 2024)
Oktatók hallgatókkal való interakciójának támogatása (Malik, 2024)	Hardverekhez és adatkészletekhez való korlátozott hozzáférés (Wadsworth et al., 2024)
Nyelvi és kulturális akadályok leküzdése (Ekellem, 2024)	Technológiai függőség (Labadze & Machaidze, 2023)
Virtuális tutorok, chatbotok (Labadze & Machaidze, 2023)	Emberi interakció csökkenésének veszélye (Labadze & Machaidze, 2023)

1. számú táblázat

Az MI oktatási rendszerek előnyei és azzal kapcsolatos kihívások

Míg a mesterséges intelligencia átalakító potenciált kínál az oktatásban, kulcsfontosságú, hogy kezeljük ezeket a kihívásokat, és biztosítsuk előnyeinek méltányos elosztását. A kiegyensúlyozott megközelítés, mely magában foglalja az oktatók, a döntéshozók és a technológusok közötti együttműködést, elengedhetetlen az AI erősségeinek kiaknázásához, miközben csökkenti annak kockázatait.²⁶

Összefoglalva elmondható, hogy az MI oktatásban történő alkalmazása eredményesebb tanulási környezetet, vonzó és hatékony színteret hozhat létre. Alkalmazásával lehetőséget teremt az automatizált osztályozásra, adaptív értékelésre, a kiterjesztett és virtuális valóság alkalmazására (AR- és VR-eszközök alkalmazása), az egyéni tanulási utak támogatására a teljesítmény előre jelzése mellett, akárcsak a nyelvtanulás segítésére.

Hogyan támogatja az MI a bűnügyi nyomozás oktatását?

A korábbi fejezetben olvashattuk, hogy az MI szerepe és előnyei vitathatatlanok az oktatásban. A köznevelés, szakképzés, felsőoktatás, felnőttképzés területén olyan eszközt kínál, mely egyrészt a tanulói értelmezést, feldolgozást támogatja, másrészt az oktatók fejlődését is elősegíti. Ennek megfelelően a bűnüldözéshez, bűnmegelőzéshez kapcsolódó tanulmányok során az MI-rendszerek alkalmazása szintén elősegíti az oktatási szereplők fejlődését, miközben gyakorlati haszna is elvitathatatlan.

Kettős funkciója (edukáció és bűnüldözés) szerint így képes egyszerre a bűnfelderítés hatékonyságát növelni, miközben sikeresen készíti fel a bűnüldöző személyzetet a modern rendőrség által megkívánt feladatok ellátására is. A fejezetben azokat a területeket vesszük alapul felsorolásszerűen, melyek mindkét funkcióhoz kapcsoltan értelmezhetők.

²⁶ Pandya (2024): i.m.

Adatelemzésekhez kapcsolódó támogatás

A bűnüldözési minták és trendek feltárásához, elemzéséhez elengedhetetlen a nagy mennyiségű adatok pontos és szakszerű feldolgozása, hiszen azok a megalapozott döntéshozatal és stratégiai tervezés fundamentumai.²⁷ Az adatokban rejlő – emberi szem számára láthatatlan – mintázatok, összefüggések, kapcsolatok a nyomozások tervezését, végső soron a közrend fenntartását is segítik.²⁸

Az AI-eszközöket alkalmazzák az arcfelismerésben, a bűnözés előrejelzésében és az egyének nyomon követésében, amelyek nélkülözhetetlenek a modern rendőrségi és bűnmegelőzési stratégiákhoz.²⁹

A nyomozási technikák fejlesztése

A mesterséges neurális hálózatok segítségével a szituációs adaptív tanulás, a nem nyilvánvaló kapcsolatok azonosításának képessége és a törvényszűrőselekciók feltárása alkalmazásával olyan kulcsfontosságú művelettípusokat azonosítottak, melyek a kriminalisztika területén alkalmazhatók: a bűncselekmények és elkövetők azonosítása, előrejelzés és osztályozás.

A hálózat abban is támogatást nyújt, hogy a meglévő és feldolgozott adatok között olyan kapcsolat jöjjön létre, mely segíti a vizsgálatok értelmezését, a bűnügyi tanulmányok közötti kapcsolódási pontok feltárását és összekötését a hatékony ismeretelsajátítás érdekében.³⁰

Jogi oktatás elősegítése

A jogi oktatást, a joganyag elsajátítását szintén segíti az MI. A jogi érvelés alapjainak megismerésével, a gyakorlati problémák megoldására történő

²⁷ Kuppala et al., Benefits of Artificial Intelligence in the Legal System and Law Enforcement. 2022. 2022 International Mobile and Embedded Technology Conference (MECON). doi: 10.1109/MECON53876.2022.9752352

²⁸ Diana, Stepanenko., Dmitry, Bakhteev., Yuliana, Evstratova: The Use of Artificial Intelligence Systems in Law Enforcement. 2020/14(2):206-214. doi: 10.17150/2500-4255.2020.14(2).206.

²⁹ Bag (2024): i.m.

³⁰ Stepanenko et al. (2024): i.m.

felkészítéssel a bűnüldözési kihívásokat támogatja. Az MI képes a rendelkezésre álló nagy mennyiségű információ big data összefüggésében feldolgozni azokat és az oktatási rendszerbe integrálni a gyakorlatot, mindezt kiváló eredménnyel. Egy kísérlet igazolta, hogy az MI-rendszert alkalmazó osztály átlaga magasabb volt, mint a hagyományos oktatási módszereket alkalmazó jogot hallgató osztályé. A jobb osztályzatok elérése mellett a kísérleti csoport résztvevői tanulmányi teljesítményének gyorsabb javulását is tapasztalták, ezzel is bizonyítva az MI hatékonyságát a jogi oktatásban.³¹

Akárcsak más területen, az MI-rendszerek bűnüldözési tárgyú tanulmányokban történő alkalmazásakor is felmerülnek azok az etikai aggályok, melyek elsősorban az adatvédelmi kérdésekhez kapcsolódnak, de ugyanúgy értelmezhetők az elfogultság kételye mentén, vagy a döntéshozatali folyamatok elszámoltathatóságának hiányával. Bag et al. (2024) tanulmányában külön felhívja a figyelmet az etikai normák egyensúlyának fontosságára és a tisztességes és igazságos bűnüldözési gyakorlat biztosítására.³²

Konklúzió és javaslatok

A mesterséges intelligencia oktatásban való alkalmazása átfogó és mélyreható változást hoz a rendészeti és bűnüldözési képzésben, különösen az adaptív, személyre szabott tanulási folyamatok, a prediktív elemzések és az interaktív oktatási formák megjelenésével. A fentiek alapján elmondható, hogy a mesterséges intelligencia integrációja egyrészt az oktatók munkáját támogatja (adminisztráció, értékelés, tanulási mintázatok felismerése), másrészt a hallgatók elköteleződését és teljesítményét is képes javítani. Egyelőre azonban még csak a gyakorlati alkalmazások kezdeti fázisáról beszélhetünk, különösen a bűnüldözési és jogi oktatás területén. Az MI-rendszerek bevezetésével kiemelt figyelmet kell fordítani az adatvé-

³¹ Li, Juan, Ma. (2022). Artificial Intelligence in Legal Education under the Background of Big Data Computation. 51-53. doi: 10.1109/ICCBE56101.2022.9888165

³² Bag (2024): i.m.

delmi és etikai kérdésekre, a rendszerhasználatból eredeztethető infrastruktúrafejlesztésekre, nem utolsósorban az oktatók digitális kompetenciáinak megerősítésére.

Mindezeket figyelembe véve az alábbi javaslatok fogalmazhatók meg:

- Oktatási intézkedések szintje
 - Olyan képzési stratégiák kidolgozása, melyek figyelembe veszik az egyes szakterületi sajátosságokat (pl. jogi érvelés, bizonyítás kérdései, reaktív válaszlehetőségek, intézkedéstaktikai hangsúly stb.) és ennek megfelelően építenek be modulokat az MI működéséről, jogi kereteiről és alkalmazási lehetőségeiről az oktatásba.
 - Az oktatók, adminisztratív személyzet felkészítése és továbbképzése szintén egyik alapfeltétele az MI sikeres oktatási integrációjának. Az oktatói és adminisztratív személyzet kompetenciáinak fejlesztése érdekében rövid ciklusú, pedagógiai alkalmazási (beleértve az egyes didaktikai módszereknél alkalmazott lehetőségeket) és adminisztratív terhek csökkentését bemutató képzések, intézményi mentorprogram létrehozása szükséges, melynél a digitálisan kompetens kollégák segíthetik a technológiában kevésbé jártas oktatókat, személyzetet. Emellett fontos lehet olyan demokörnyezet biztosítása is, ahol szabadon kipróbálhatók a tanult alkalmazások, mielőtt azokat „éles” környezetben alkalmaznák. A demokörnyezet után pilotprogram indítása is megfontolandó, hogy az eredmények összehasonlíthatók (prepost) és skálázhatók legyenek.
 - Az adatvédelmi kérdések kiemelten fontosak mind a tanulók, mind az oktatók körében, különösen a rendészeti oktatás még érzékenyebb jellegéből adódóan. Ennek megfelelően intézményi szinten szükséges olyan szabályzatok kialakítása, melyek biztosítják az adatok anonimitását, meghatározott esetekben az MI döntési mechanizmusainak átlátását (itt saját MI-rendszerek be-

tanításában is szükséges gondolkodni, lásd részletesebben a következő pontot), az alkalmazók beleegyezését az ilyen jellegű eszközök használatába (oktatási szabályzatok módosításán keresztül például).

- Fejlesztési és technológiai javaslatok
 - Az előző részben már elhangzott a pilotprogram alkalmazásának lehetősége, mely kiemelten fontos például a szimulációs feladatoknál³³ (esetmegoldó gyakorlatok, virtuális nyomozás stb.). A program keretein belül VR-alapú helyszínelési gyakorlatok, de akár egyéni igényekre szabott tanulási pályák, tananyagajánlások is alkalmazhatók. A programok segítségével tesztelhető és fejleszthető a működés, valamint a módszer elfogadottsága is fokozatosan integrálható az oktatási környezetbe.
 - Ahogy a leíró részben már utaltunk rá, az MI segítségével az egyes hallgatók tanulási mintázatai is azonosíthatók, így például beavatkozási pontokat lehet meghatározni a gyengébben teljesítő tanulóknál, hallgatóknál. A tanulási stílust is figyelembe véve külön tananyagajánlás alkalmazható, tanári támogatás is felajánlható. Utóbbi esetben kiemelendő, hogy hosszú távú cél lehet az oktatók szükségorientált támogatási rendszerének kidolgozása, mely célzottan segít, és nem kötelező jellegű tanórákhoz, kreditekhez rendelt konzultációt foglal magában. A személyre

³³ Egy hazai kutatás is megerősítette, hogy a szimuláció, szerepjáték olyan, rendvédelmi és honvédelmi tiszthelyettesi képzésben alkalmazott didaktikai módszer, melynek hatékonyságát magasra értékelték (90% felett) az ilyen képzést folytató tanintézetekben megkérdezettek. Emellett egy másik kérdőíves felmérés, mely a közrendvédelmi ág hivatásos állományú tagjait kérdezte, szintén megerősítette a módszer hatékonyságát, emellett az okos eszközök rendőr tiszthelyettesi képzésbe történő bevonásának szükségességét is. Lásd részletesebben Krauzer, Ernő: A rendőr tiszthelyettes képzés oktatás-módszertani fejlesztése. In: Szabó, Csaba & Molnár, Dániel (szerk.): *Studia Doctorandorum Alumnae II.* Budapest, Magyarország: Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ). 2023. 169-465. o.

szabott tanulási utak kidolgozása a hosszú távú motiváció fenntartásához járulhat hozzá a tanulóknál.

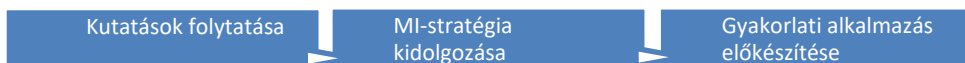
- Az előző pontból is következik, hogy azokban az esetekben ott, ahol az oktatói feladatok alóli mentesítés lehetséges, alkalmazunk MI-eszközöket. A 0-24 órában elérhető chatbotok ilyenek lehetnek például a kurzusinformációk, vizsgainformációk megválaszolására, egyes követelmények pontosítására. Ezek létrehozása egyszerű, nem igényel jelentős erőforrásokat, mégis segíti a tanulókat, hallgatókat az alapszintű információk közötti tájékozódásban.

– Jövőbeni kutatási irányok

- A fent említett javaslatok megvalósítása magában foglalja az empirikus vizsgálatok megkezdését is. Azaz, szükséges, hogy olyan kvantitatív kutatások történjenek, melyek összevetik a különböző oktatási módszereket, különösen rendészeti kontextusban. Ennek megfelelően javasolt pre-post teszt alapú kutatások végzése, ezzel párhuzamosan a hallgatói-oktatói-adminisztratív személyzet attitűd- és elégedettségmérése is. Kvalitatív kutatási módszerrel pedig szükséges a mélyebb szintű dimenziókat is feltárni (lemorzsolódási kérdések, pályaelhagyás, motivációs kérdések).
- Nemzetközi kitekintés keretein belül érdemes összehasonlítani és egyben feltárni az MI alapú rendszerek alkalmazási lehetőségeit a rendészeti képzésben, az ezekhez kapcsolódó szabályozási környezetet, és azt, hogy milyen kvantitatív eredmények állnak rendelkezésre a hatékonyság terén.
- A hosszú távú hatékony integráció feltétele az alkalmazó környezet általi elfogadottság, így szükséges folyamatosan elégedettségi méréseket végezni, ami megakadályozza az esetlegesen fellépő félelmek tovagyrűzését, az elvárások túlzó mértékű megjelenését. Az eredmények tükrében sikeres vezetői kommunikáció alkalmazható.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az MI oktatásban történő alkalmazásával olyan paradigmaváltás figyelhető meg, mely a személyre szabottság és az adaptív tanulás irányába való közelítést foglalja magában. A gyakorlati alkalmazás, tapasztalatok gyűjtése azonban aktívan zajlik, ennek lehetünk szemtanúi. Ahhoz, hogy mind a gazdasági (globális versenybe kapcsolódás), társadalmi (rend, közbiztonság) és egyéni igényeket (életen át tartó tanulás, munkaerőpiaci sikeres elhelyezkedés) kielégítsük, figyelemmel az MI-rendszerek lehetséges kihívásaira, fontos, hogy mielőbb további kutatásokat folytassunk a fent javasoltak mentén.

Láthatjuk, hogy az EU AI Act tavaly lépett csak hatályba, ugyanakkor következő lépésként a nemzeti szabályozás, a keretrendszerek kialakítása fogja meghatározni a jogalkotók, döntéshozók és előkészítők feladatát. Az egyes szintereken – mint az oktatás – szintén változások várhatók a fejlődés elősegítése érdekében, a helyes szabályozás kialakításáért, melyet a generatív AI terjedése is sürget.



1. számú ábra

Oktatási célú MI-rendszerek kialakításának fázisai a rendészeti és büntetőrendészeti célú oktatásban

Irodalomjegyzék

Abiola Ajuwon, Enitan Shukurat Animashaun, Njideka Rita Chiekezie: Advancing human resources management practices in educational institutions: Enhancing teacher retention and student outcomes using AI. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*. 2024, 6 (8): 2488-2506. o.

Josephine Domingo-Alejo: AI Integrated Administration tool design with ML Technology for Smart Education System. Conference: 2024 4th International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE). 2024, May. 1423-1428. o.

Ashwag, Almethen. (2024). Challenges in implementing artificial intelligence applications in secondary-level education: A teacher-centric perspective. *Mağallaġ Kulliyyaġ Al-Tarbiyyaġ* (Print), DOI-azonosító: 10.21608/mfes.2024.270936.1776

Almasri, F. Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. *Res Sci Educ* 54, 977–997 (2024).

DOI-azonosító: <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>

Boustani, N.M. (2022), "Artificial intelligence impact on banks clients and employees in an Asian developing country", *Journal of Asia Business Studies*, Vol. 16 No. 2, 267-278. o.

DOI-azonosító: <https://doi.org/10.1108/JABS-09-2020-0376>

Diana, Stepanenko., Dmitry, Bakhteev., Yuliana, Evstratova. (2020). The Use of Artificial Intelligence Systems in Law Enforcement. 14(2): 206-214. o.

DOI-azonosító: 10.17150/2500-4255.2020.14(2).206-214

Elizabeth, Ango, Fomuso, Ekellem. (2024). Enhancing Multicultural and Multilingual Education through Problem-Based Teaching with Conversational AI: A ChatGPT Perspective.

DOI-azonosító: 10.36227/techrxiv.170593903.35081891/v1

EU AI Act.

Forrás: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

Farahani MS, Ghasmi G. Artificial Intelligence in education: A comprehensive study. *Forum for Education Studies*. 2024; 2(2): 1379. o.

Forrás: <https://doi.org/10.59400/fes.v2i2.1379>

F., L., O., Wadsworth., Justin, R., Blaney., Matthew, Springsteen., Bob, Coburn., Nischal, Khanal., Tessa, Rodgers., Chase, Livingston., Suresh, Muknahallipatna. (2024). Frameworks and Challenges for Implementing Machine Learning Curriculum in Secondary Education. *International journal of technology in education and science*, 8(1):164-181. o.

DOI-azonosító: 10.46328/ijtes.531

Hozhabr Pour, H.; Li, F.; Wegmeth, L.; Trense, C.; Doniec, R.; Grzegorzek, M.; Wismüller, R. A Machine Learning Framework for Automated Accident Detection Based on Multimodal Sensors in Cars. *Sensors* 2022, 22, 3634. o.

DOI-azonosító: <https://doi.org/10.3390/s22103634>

Josephine, Domingo-Alejo. (2024). AI Integrated Administration tool design with ML Technology for Smart Education System. 42:1423-1428. doi: 10.1109/icacite60783.2024.10616455

Kamilaris, A. and Prenafeta-Boldú, F.X. (2018) Deep Learning in Agriculture: A Survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, 70-90. o.

DOI-azonosító: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016>

Kartik, S., Pandya. (2024): The role of artificial intelligence in education 5.0: opportunities and challenges. 5:e011-e011.

DOI-azonosító: 10.37497/sdgs.v5igoals.11

Krauzer, Ernő. (2023). A rendőr tiszthelyettes képzés oktatás-módszertani fejlesztése. In: Szabó, Csaba & Molnár, Dániel (szerk.), *Studia Doctorandorum Alumnae II* (169–465. o.). Budapest, Magyarország: Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ).

Kuppala et al., (2022): Benefits of Artificial Intelligence in the Legal System and Law Enforcement, 2022 May. 2022 International Mobile and Embedded Technology Conference (MECON).

DOI-azonosító: 10.1109/MECON53876.2022.9752352

Lasha, Labadze., Lela, Machaidze. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. 20 o.

DOI-azonosító: 10.1186/s41239-023-00426-1

Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2018). A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18-23. o.

Li, Juan, Ma. (2022). Artificial Intelligence in Legal Education under the Background of Big Data Computation. 51-53.

DOI-azonosító: 10.1109/ICCBE56101.2022.9888165

Luckin, Rose., Holmes, Wayne., Griffiths, Mark., Forcier B., Laurie. *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education*. UCL Knowledge Lab, University College London, Pearson, 2016.

Forrás: <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/hu//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>

Letöltés ideje: 2024.09.30.)

Mácsár Gábor: Felsőfokú rendészeti képzésben részt vevő hallgatók pályán maradásának és lemorzsolódásának kérdései. Doktori értékezés. <https://disszertacio.uni-eszterhazy.hu/137/1/Disz-szert%C3%A1ci%C3%B3.pdf>

Milad, Shahvaroughi, Farahani., Ghazal, Ghasmi. (2024). Artificial Intelligence in education: A comprehensive study. 2(3):1379-1379. doi: 10.59400/fes.v2i3.1379

Natalia, Bobro. (2024). Advantages and disadvantages of implementing artificial intelligence in the educational process. *Molodij včenij*, 72-76. doi: 10.32839/2304-5809/2024-4-128-38

Olanike, Abiola, Ajuwon., Enitan, Shukurat, Animashaun., Njideka, Rita, Chiekiezie. (2024). Integrating AI and technology in educational administration: Improving efficiency and educational quality. *Open access research journal of science and technology*.

DOI-azonosító: 10.53022/oarjst.2024.11.2.0102

Pandya, Dr Vishal and Monani, Dimpal and Aahuja, Divya and Chotai, Urjita, Traditional vs. Modern Education: A Comparative Analysis (June 24, 2024). IJRAR June 2024, Volume 11, Issue 2, 172-183. o.

DOI-azonosító: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4876084>

Pervin, Kumar, Malik. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Education: Opportunities and Challenges. Indian Scientific Journal Of Research In Engineering And Management,

DOI-azonosító: 10.55041/ijsrem35475

PWC (sz.n.) Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?

Forrás: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>

Rosemary Luckin, Wayne Holmes: Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. UCL Knowledge Lab, University College London. Pearson, 2016.

Tajerian A, Kazemian M, Tajerian M, Akhavan Malayeri A (2023) Design and validation of a new machine-learning-based diagnostic tool for the differentiation of dermatoscopic skin cancer images. PLoS ONE 18(4): e0284437.

DOI-azonosító: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284437>

Ye., M., Zhunussov. (2024). The role of artificial intelligence in modern education: advantages, challenges and pathways to success. Manaş Ғозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің хабаршысы, 180-188. o.

DOI-azonosító: 10.54596/2958-0048-2024-2-180-188.