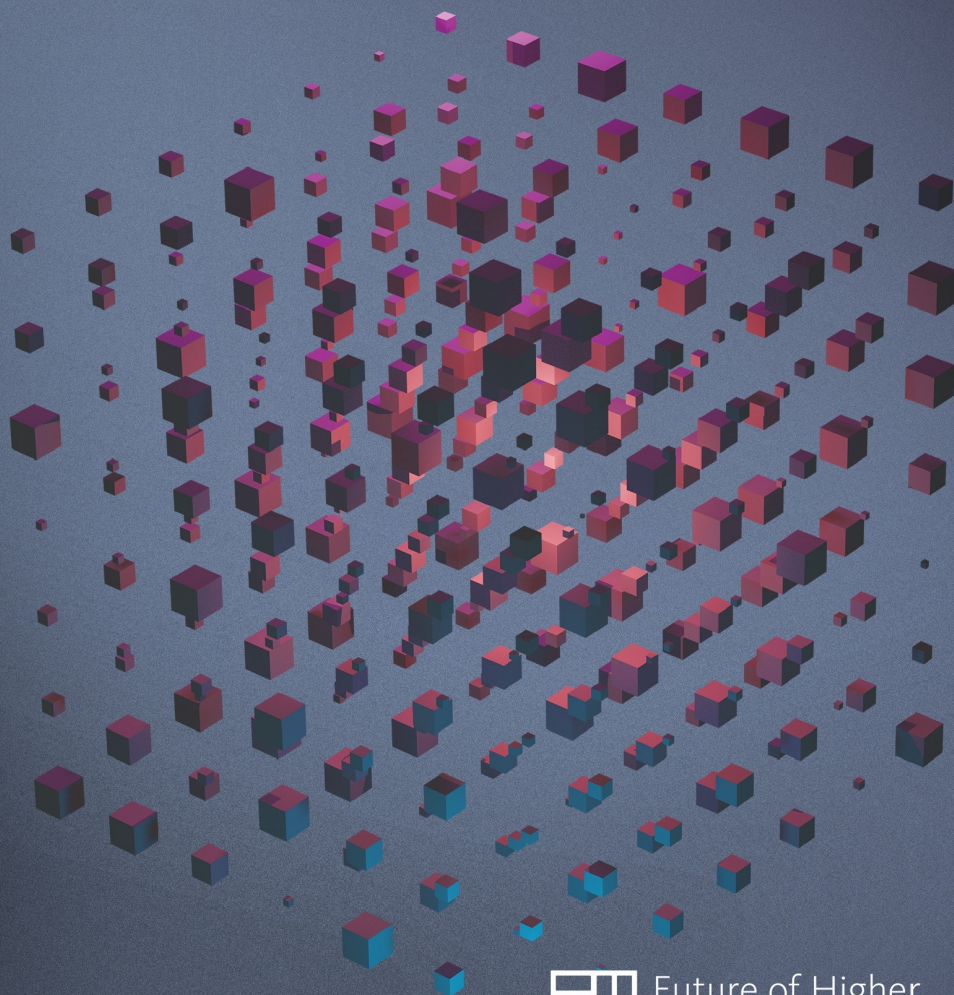


FHERC TANULMÁNYKÖTET I. DIGITALIZÁCIÓ A FELSŐOKTATÁSBAN

SZERKESZTETTE: GÉRING ZSUZSANNA

Tanulmánykötet



Future of Higher
Education

Budapest Business University

DIGITALIZÁCIÓ A FELSŐOKTATÁSBAN

FHERC TANULMÁNYKÖTET I.

Szerkesztő: Géring Zsuzsanna

Szerkesztő: Dr. Géring Zsuzsanna, Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ, Budapesti Gazdasági Egyetem

Szakmai lektor: Dr. habil. Fehér Katalin, Nemzeti Közszolgálati Egyetem

A kötetet egybe szerkesztette: Tamássy Réka, Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ, Budapesti Gazdasági Egyetem

© Budapesti Gazdasági Egyetem, 2024

© Szerkesztő és szerzők, 2024

Budapesti Gazdasági Egyetem

Budapest

Markó u. 29-31.

1055

ISBN 978-615-6342-88-1

DOI: <https://doi.org/10.29180/978-615-6342-88-1>

A kiadásért felel: Dr. Heidrich Balázs

Borító: Sándor Zsolt

Ez a kötet 'Cselekvőképesség a felsőoktatásban: az egyénitől a globális szintig' című OTKA (K142227) projekt keretében készült a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával.



Tartalomjegyzék

SZERZŐINK.....	1
SZERKESZTŐI ELŐSZÓ	5
A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HATÁSA A FELŐOKTATÁSRA – ELMÉLETI ÁTTEKINTÉSEK	10
<i>Dén-Nagy Ildikó, Bácsi Katalin: A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA FELŐOKTATÁS JÖVŐJÉT FORMÁLÓ EREJE A TANULÁSI ELMÉLETEK TÜKRÉBEN.....</i>	<i>11</i>
<i>Harmat Vanda: A DIGITÁLIS FÁRADTSÁG KEZELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI AZ EGYETEMI HALLGATÓK KÖRÉBEN</i>	<i>24</i>
A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI AZ OKTATÁSBAN	34
<i>Budai László, Keresztes Éva, Bánhalmi Árpád, Horváth Annamária: A GENERATÍV MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSA AZ OKTATÁSBAN.....</i>	<i>35</i>
<i>Fekete Imre, Folmeg Márta, Kóris Rita: LEHETŐSÉGEK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AUTONÓM TANULÓI HASZNÁLATÁRA A FELŐOKTATÁSBAN</i>	<i>48</i>
<i>Papp-Danka Adrienn, Tóth Katalin: KREATÍV HALLGATÓI FELADATOK DIGITÁLIS KÖRNYEZETBEN</i>	<i>60</i>
<i>Budai László, Horváth Annamária, Keresztes Éva: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÁLTAL TÁMOGATOTT SZIMULÁCIÓS FOLYAMATOK A GAZDASÁGI FELŐOKTATÁSBAN</i>	<i>74</i>
<i>Udvaros József, Forman Norbert, Erdélyi Katalin: ÚJ KIHÍVÁSOK AZ INFORMATIKA OKTATÁSÁBAN ÉS AZ MI FELHASZNÁLÁSA AZ OKTATÁSBAN</i>	<i>90</i>
<i>Sándor Eszter, Vékási Adél: AZ IDEGEN NYELVI ÍRÁSKÉSZSÉG FEJLESZTÉSE ÉS AZ AUTONÓM TANULÁS AZ ANGOL SZAKNYELVI ÓRÁN A GAZDASÁGI FELŐOKTATÁSBAN A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA SEGÍTSÉGÉVEL.....</i>	<i>110</i>
<i>Kétyi András: BING KONTRA CHATGPT.....</i>	<i>131</i>
<i>Lakatos-Báldy Zsuzsanna: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HASZNÁLATA A JÖVŐ ÜZLETI SZAKNYELVOKTATÁSÁBAN: A DISPUTA MÓDSZER A CHATGPT SEGÍTSÉGÉVEL.....</i>	<i>141</i>
<i>Erdélyi Katalin, Udvaros József, Forman Norbert: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ ONLINE NYELVTANULÓ APPOKBAN.....</i>	<i>158</i>

SZERZŐINK

Bácsi Katalin főiskolai docens, a Budapesti Gazdasági Egyetem Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszékén. 2018-ban doktorált a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Doktori Iskolájában. Fő kutatási területei a munkavállalói részvétel és bevonás, valamint a kis- és középvállalatok HR gyakorlatai. Oktatási tevékenysége a vezetés és szervezés, az emberi erőforrás menedzsment, a szervezeti magatartás és a szervezetelméletek témaköreihez kapcsolódik. 2023 őszétől a BGE Pénzügyi és Számviteli Karán működő Lámfalussy Sándor Szakkollégium mentor tanára.

Bánhalmi Árpád a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karán a Társadalomtudományi Módszertan Tanszékén oktató adjunktus. 2016-ban szerzett doktori fokozatot az Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskolájában. Kutatási területe elsősorban a gráfos modelleken és mesterséges neuronhálókon alapuló gyakorlati és kutatási problémák vizsgálata. Szakértője a prediktív gépi tanulási modelleknek, melyek előrejelzési képességét különféle területeken alkalmazza. Emellett intenzíven dolgozik a mesterséges intelligencia és a hagyományos statisztikai módszerek ötvözésén, hibrid modelleket fejleszt. Ezek a modellek különösen hasznosak lehetnek komplex adatok elemzésében, ahol a hagyományos módszerek korlátai miatt új megközelítések szükségesek. Több tudományos publikáció szerzője és rendszeres előadó a mesterséges intelligencia területén tartott nemzetközi konferenciákon.

Budai László egyetemi docens, a Társadalomtudományi Módszertan Tanszék vezetője a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karán. 2017-ben doktorált a Debreceni Egyetem Matematikai- és Számítástudományok Doktori Iskolájában. 2017 – 2022 között a Kari Tanulmányi Bizottság elnöke, illetve a GM FOSZK Digitális üzleti szolgáltatások specializációjának gondozója. 2019-től a BGE – *Bosch Smart Shop Floor Logisztikai Szimulációs Labor* vezetője. 2023-tól a *Intelligence Supply Chain Simulation Lab* vezetője. Jelenlegi kutatási területe a mesterséges intelligencia, és üzleti intelligencia alkalmazási területei, illetve folyamatok optimalizálása, automatizálása genAI technológiákkal.

Dén-Nagy Ildikó tudományos munkatárs, a Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszék, valamint a Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ (FHERC) kutatója, a Budapesti Gazdasági Egyetemen szervezetfejlesztést, jövőkutatást és kutatómódszertant oktat. 2018-ban doktorált a Budapesti Corvinus Egyetem Szociológia és Társadalompolitika Doktori Iskolájában. Főbb érdeklődési területei a technológiák társadalmi hatásai, a mesterséges intelligencia alkalmazásának következményei, a felsőoktatás változásai, a felsőoktatási intézmények és a vállalatok közötti együttműködések. A Jövőkutatás Világszövetségének (*World Futures Studies Federation*) teljesjogú tagja, a *Teach The Future* nemzetközi kezdeményezés magyarországi tagozatának alapító tagja.

Erdélyi Katalin tanársegéd a Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és Számviteli Karán. Mesterdiplomáját az ELTE Programtervező Informatikus szakán szerezte. Számos magyar egyetemen oktat algoritmuselemzést és -tervezést. Jelenleg a Nemzeti Közszerződési Egyetem Rendészettudományi Doktori Iskolájának végzős Ph.D. hallgatója. Kutatási területe a természetes nyelvfeldolgozás módszereinek és lehetőségeinek alkalmazása a forenzikus szakértői bizonyítás területén. Rendszeresen publikál magas minőségű hazai és nemzetközi folyóiratokban. Kiemelkedő képességei közé tartozik az eltérő tudományterületek látszólag egymástól távol eső témáinak kreatív összekapcsolása, valamint az innovatív ötletek spontán felismerése. Szenvedélye a nyelvtanulás és az idegen országok kultúrájának megismerése.

Fekete Imre a Budapesti Gazdasági Egyetem Pedagógia Tanszékének főiskolai docense, PhD fokozatát a neveléstudományok területén, azon belül nyelvpedagógiából szerezte az ELTE-n. Fő kutatási területei az alkalmazott mesterséges intelligencia, az önszabályozó tanulás digitális lehetőségei és a szakmai továbbképzések szerepe a felsőoktatásban tanulók és/vagy oktatók körében. 2018 óta tanít angol nyelvfejlesztés-szemináriumokat, valamint technológia-, és kutatómódszertani vonatkozású kurzusokat a tanárképzésben. Jelenleg tanulás- és tanításmélethez, (digitális) média-, mesterséges intelligencia- és technológiával kapcsolatos kurzusokat tanít magyar és angol nyelven. Emellett óraadóként oktat a Bécsi Egyetem angoltanár-képzésében, ahol a digitális tantárgypedagógiával ismerkedhetnek meg a hallgatók. 2024-óta az Osztrák Tudományos Akadémia Digitális Bölcsészeti és Kulturális Örökség Intézetének posztgraduális vendégkutatója.

Folmeg Márta a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karának oktatója, a Nemzetközi Kereskedelem és Logisztika Tanszék egyetemi adjunktusa. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett nyelvészeti és politológiai diplomát, majd gazdálkodás és menedzsment területen folytatta tanulmányait. 2017-ben summa cum laude minősítéssel PhD fokozatot szerzett az ELTE-n. 2010 óta tanít a felsőoktatásban, és számos társadalom- és gazdaságtudományi, valamint felsőoktatáspedagógiai kutatásban, tananyagfejlesztésben vett részt. Több TÁMOP pályázatban tudományos vagy kutatási munkatársként tevékenykedett. 2015-től a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Területi Bizottsága Gazdaság-, Jog- és Társadalomtudományi Szakbizottságának tagja. 2022-ben csatlakozott a BGE oktatásfejlesztési csapatához. Érdeklődése középpontjában a felsőoktatás módszertani kérdései, a menedzsment tantárgyak innovatív tanítási módszerei és a készségfejlesztés áll. Célja modern oktatási módszerek alkalmazása és a hallgatók személyes és szakmai fejlődésének elősegítése.

Forman Norbert a Budapesti Gazdasági Egyetem Gazdaságinformatika Tanszékén dolgozik tanszékvezetőként és tanársegédként. Jelenleg a Budapesti Gazdasági Egyetem Vállalkozás- és Gazdálkodástudományi Doktori Iskola hallgatója. Kutatási területe a vendéglátóipar digitális innovációja. Ezen a területen aktív kutatói és oktatói tevékenységet folytat.

Géring Zsuzsanna tudományos főmunkatárs, a Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ (FHERC) vezetője a Budapesti Gazdasági Egyetemen. 2015-ben doktorált a Budapesti Corvinus Egyetem Szociológia Doktori Iskolájában. 2015-2017 között vezette a BGE Felsőoktatás-kutatás csoportját, majd 2017-től a Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központot. Fő kutatási területei a társadalmi felelősségvállalás, a szervezeti kommunikáció, a felsőoktatás jövője és a felsőoktatási intézmények felelőssége. A kevert módszertanú szövegelemzések szakértője, valamint jövőkutatási módszerekkel is dolgozik. Magas szintű nemzetközi publikációk fő- és társszerzője, amelyek közül kettő az Magyar Tudományos Akadémia IX. Osztály Publikációs Nívódíját is elnyerte 2022-ben. 2022-ben 'Cselekvőképesség a felsőoktatásban' című, vezetésével futó négyéves OTKA pályázata támogatást nyert (K142227).

Harmat Vanda tudományos munkatárs a Budapesti Gazdasági Egyetemen. A Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ (FHERC) kutatásaiba 2024-től kapcsolódott be. 2022-ben doktorált a Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástani Doktori Iskolájában. 2020-tól a Budapesti Corvinus Egyetemen tanársegédként, 2023-tól egyetemi adjunktusként dolgozott. 2020-ban elnyerte a Budapesti Corvinus Egyetem Kreatív Kutatási Ötlet díját. Fő kutatási területei az ember-chatbot interakció, a digitális munkakörnyezet egyénre gyakorolt hatásai és az érzelmek szerepe a munkahelyen.

Horváth Annamária tanszékvezető egyetemi docens (Nemzetközi Kereskedelem és Logisztika Tanszék), a Jövő Értékláncai Kiválósági Központ vezetője. 2004-ben "A logisztika és a vevői elégedettség

kapcsolata” című értekezéséért PhD fokozatot kapott a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem Gazdálkodástani Doktori Iskolájában. 2010-től a Magyar Tudományos Akadémia köztestületi tagja (IX. Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya, Gazdálkodástudományi Bizottság, jelenleg a Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság szavazati jogú tagja). Oktatási és kutatási tevékenységének fókuszában a logisztika disztribúciós területe, a logisztikai szolgáltatások és az árutovábbításhoz (szállítmányozás és fuvarozás) kapcsolódó stratégiai és operatív kérdések állnak. Dr. Horváth Annamáriának jelentős ismerete van a korábbi pályafutása révén a versenyszféra (for profit) működésében, tapasztalattal rendelkezik az egyetemi és vállalati együttműködésben, valamint a vállalati gyakorlat egyetemi implementálásában.

Keresztes Éva Réka egyetemi docens, a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karán 2007 óta lát el oktatási és kutatási feladatokat a Társadalomtudományi Módszertani Tanszéken. A Szent István Egyetemen szerzett doktori (PhD) fokozatot gazdálkodás és szervezéstudományok területen. 2013-ban és 2018-ban elnyerte a kari tudományos díjat, emellett számos hazai és külföldi szakmai ösztöndíjat nyert, továbbá Erasmus Plus nemzetközi projektben vett részt 2018 és 2021 között. Fő kutatási irányai a felsőoktatás versenyképességi tényezői és a felsőoktatás nemzetköziesedési folyamatai, jelenlegi tudományos publikációi a fenntarthatóságra, valamint a blokklánc technológiára fókuszálnak. Rendszeres vendégelőadó egy németországi duális egyetemen, emellett hazai, valamint nemzetközi Q-besorolású tudományos folyóiratoknál bírálói felkéréseknek is eleget tesz. A Jövő Értékláncai Kiválósági Központ (JÉKK) tagja, melynek feladata a globális értékláncok és beszállítói hálózatok helyzetét és jövőbeli fejlődési irányát vizsgálni mikro- és makroszinten, különös tekintettel a digitális technológia által kiváltott változásokra.

Kétyi András a BGE Külkereskedelmi Karának főiskolai docense. 2016-ban a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskolájában doktorált. Az egyetem több pályázatában és kutatócsoportjában, továbbá számos oktatói mobilitásban vett részt. Legutóbb 2024. márciusában a párizsi Pôle Universitaire Léonard de Vinci egyetemen a nyelvi központ vezetőjével a jelenleg bírálat alatt álló ERASMUS pályázathoz kapcsolódó workshopot tartott nemzetközi hallgatóknak. A számítógéppel segített nyelvtanulást népszerűsítő szervezetnek, a *EUROCALL*-nak 2011 óta tagja, ahol Magyarországot képviseli. 2011-ben elnyerte a *EUROCALL* János Kohn Scholarship ösztöndíjat. 2018-tól pályázati szakértőként Erasmus-pályázatok elbírálásában is részt vesz. 2019-ben a BGE KKK Német Nyelvi Munkaközösség oktatóival együtt elnyerte az Európai Nyelvi Díj megosztott első helyét. 2021-ben felvételt nyert az MTA köztestületi tagjai közé. 2022-ben elnyerte a Budapesti Gazdasági Egyetem Kiváló Oktató Díját.

Kóris Rita a Budapesti Gazdasági Egyetem Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszékének egyetemi docense, ahol angol nyelven tart üzleti és menedzsment kurzusokat. Kutatási területe elsősorban az üzleti felsőoktatás innovatív oktatási gyakorlatai, a felsőoktatás nemzetköziesítése, valamint a hallgatói készségfejlesztés. Magyarországon és külföldön is számos előadást és workshopot tartott a felsőoktatásban alkalmazott nemzetköziesítési és a nemzetközi virtuális együttműködési projektek gyakorlatáról. Az AI alkalmazása a felsőoktatásban ezekhez a korábbi kutatási területéhez illeszkedik.

Lakatos-Báldy Zsuzsanna a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karának egyetemi docense, az MTA köztestületi tagja. A Nemzetközi Üzleti Szaknyelvi tanszék Spanyol-Portugál Munkaközösségének vezetője és immár 10 éve a Camões Intézet által támogatott oktatási projekt felelőse. Kutatási területe az audiovizuális fordítás és a kulturális reáliák fordítása, melyben summa cum laude PhD fokozatot szerzett. Aktívan részt vesz szakmai szervezetek munkájában, mint az MFTE elnöke 2017 óta, a FIT Europe elnökségi tagja 2023 óta az MPRSZ elnökségi tagja 2014-2020-ig, jelenleg

Etikai Bizottságának tagja. Számos publikációt jegyez, és előadásokat tart nemzetközi konferenciákon. Emellett gyakorló konferenciatolmács és fordító, jelentős tapasztalattal rendelkezik üzleti és kormányzati szintű tárgyalások terén, szakirodalmi és szépirodalmi fordítóként. Számos hazai tolmácsképzés, valamint a Portói Egyetem konferenciatolmács képzésének meghívott oktatója. Munkájával hozzájárul a nyelvoktatás és a kultúrák közötti megértés elősegítéséhez, valamint a BGE nyelvoktatási kínálatának bővítéséhez.

Papp-Danka Adrienn pedagógia és magyar nyelv és irodalom szakos tanárként végzett az ELTE-n. 2014-ben PhD fokozatot szerzett az ELTE Neveléstudományi Doktori Iskolájában, a Tanítás és tanulás alprogramban. 15 éve tanít a felsőoktatásban, főként a tanárképzésben: didaktikáról, pedagógiai mérés-értékelésről, tanulásmódszertanról, az iskola belső világáról és a digitális eszközökkel támogatott oktatásról tart kurzusokat. Jelenleg a BGE Oktató Képzési és Fejlesztési Iroda vezetője és a Magyar Rektori Konferencia Felsőoktatási Módszertani és Oktatásinformatikai Fórum munkacsoportjának titkára. Kutatási területei: digitális kompetencia, digitális tanulási környezetek, digitális állampolgárság, oktatásmódszertan.

Sándor Eszter tanársegéd, a Pénzügyi és Gazdálkodási Szaknyelvek Tanszék oktatója. 1998 óta a Budapesti Gazdasági Egyetem, illetve jogelődjeinek munkatársa. A nyelvpedagógia szakterületén készülő PhD disszertációjának témája a gazdasági felsőoktatásban tanuló hallgatók felkészítése az angol nyelv közvetítő nyelvi használatára. A-minősítésű pedagógiai folyóiratokban jelentetett meg publikációkat az angol nyelv közvetítőnyelvi használatának elméleti háttéréről, az üzleti életben dolgozó fiatal szakemberek angol nyelvhasználatáról, a szaknyelvtanárok szerepfelfogásáról, valamint társszerzőként a felsőoktatásban dolgozó oktatók szerepfelfogásáról. A BGE-n pénzügyi, menedzsment, emberierőforrás és gazdaságinformatikai szaknyelvek tantárgyakat, valamint tanulásmódszertant oktat, az utóbbinak egyben a tantárgyfelelőse is.

Tóth Katalin oktatásfejlesztési szakértő, a Budapesti Gazdasági Egyetem Oktató Képzési és Fejlesztési Iroda (OKFI) munkatársa. Oktatásfejlesztési és kutatási területei: az eredmény- és fejlődésszemléletű tematika tervezése, a kompetenciafejlesztő értékelési rendszer kialakítása, a digitális kompetencia mérési és fejlesztési lehetőségei a felsőoktatásban, a tanulási motiváció és az önálló tanulási képesség erősítésén alapuló hallgatói egyéni- illetve csoportmunka megvalósítása, valamint az egyetemi oktatói életpálya fejlesztő támogatása. Publikációs tevékenységének elsődleges célja a felsőoktatás módszertani jógyakorlatainak megosztásán túl, az oktatásfejlesztési adatok elemzésén alapuló gyakorlatorientált felsőoktatás-pedagógiai kutatások számának növelése a hazai felsőoktatásban.

Udvaros József a Budapesti Gazdasági Egyetem Gazdaságinformatika Tanszékén dolgozik főiskolai docensként. Matematika-informatikus diplomát szerzett a Konstantin Filozófus Egyetemen, majd az ELTE Informatika Doktori Iskolájában doktorált. Kutatási területei az informatika és a programozás módszertanát, valamint a logisztikát foglalják magukba. Ezekben a területeken aktív kutatói és oktatói tevékenységet folytat.

Vékási Adél tanársegéd a Budapesti Gazdasági Egyetem Pénzügyi és Számviteli Karán, a Pénzügyi és Gazdálkodási Szaknyelvek Tanszéken 2022 óta. Jelenleg a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Irodalomtudományi Doktori Iskolájában végzi doktori tanulmányait, ahol kutatási témája videojátékok és emlékezetkutatás. Az irodalom- és médiatudomány mellett kutatási és publikációs területei közé tartozik a nyelvpedagógia, a nyelvtanulási motiváció és reziliencia, valamint a nyelvelsajátítás lehetőségei digitális eszközökkel és tartalmakkal, különös tekintettel a videojátékok és a mesterséges intelligencia szerepére a nyelvtanulásban és -oktatásban. A BGE-n szaknyelvi kurzusokat oktat, az Informatikai Szaknyelv tantárgy tárgyfelelőse.

GÉRING ZSUZSANNA¹

SZERKESZTŐI ELŐSZÓ

¹ tudományos főmunkatárs, Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ, Budapesti Gazdasági Egyetem

A felsőoktatásban mindig is figyelemmel kísértük a különböző technológiai változásokat, hiszen ezek az oktatás tartalmára, formájára és megszervezésére egyaránt hatással vannak. Az elmúlt fél évszázadban az egyre nagyobb mértékben terjedő digitalizáció a felsőoktatásban is változásokat generált. Az elmúlt időszakban azonban két esemény ennek igazán nagy lendületet adott.

Az egyik a 2019-ben bekövetkezett világjárvány során megvalósult hirtelen és elkerülhetetlen átállás az online oktatásra. Bár ez egy kényszermegoldás volt egy válsághelyzetre, mégis jelentősen felgyorsította a felsőoktatás digitalizálódását. A világjárvány idején mindenki első kézből megtapasztalhatta az online oktatásban rejlő lehetőségeket és kihívásokat. Ez a fordulat alapvetően az online oktatási eszközök és formák, az online térben jól használható tanítási módszerek, illetve a járvány elvonultával a hibrid (online/offline kombinációjával működő) oktatás kérdéseit állította a középpontba.

A másik esemény, ami új kihívásokat hozott, a generatív mesterséges intelligencia ugrásszerű elterjedése volt a 2020-as évek elején. Bár ezt a jelenséget sokan a nyílt hozzáférésű ChatGPT megjelenésével azonosítják és onnan datálják, az óriási adatbázisok, a felhőalapú számítástechnika és a gépi tanulási algoritmusok fejlődése természetesen korábbról kezdődött, és napról napra egyre több formában és programban ölt testet. Ezek hatása a felsőoktatást tekintve jelentősen túlmutat a technológiai keretek változásán és új tanítási módszerek keresésén, hiszen mind az oktatás, mind a tanulás, mind pedig az intézményi működés folyamatait jelentősen átalakíthatják. Ráadásul, mivel társadalmi és gazdasági elterjedtségük is egyre nagyobb, a felsőoktatás fontos feladatává vált a felelős és sikeres használatukra való felkészítés.

A mesterséges intelligenciát használó alkalmazások nagymértékben segíthetik az egyéni, személyre szabott tanulási utak kialakítását, a tanulási folyamat alakítását a hallgató saját stílusához, szintjéhez és tempójához. Ráadásul az oktatóknak is segítséget nyújthatnak az oktatási anyagok, a számonkérések előkészítésében. Mindez az egyéni szinten túl a szektor egészében növelheti az oktatási folyamatok rugalmasságát és perszonalizációját, amire szintén egyre növekvő igény van. Ez pedig társadalmi szinten is hozzájárulhat a mobilitáshoz, a tudáshoz való szélesebb körű hozzáféréshez.

Az érem másik oldaláról sem szabad azonban elfeledkeznünk: bár sokféle szabad hozzáférésű program van, ezek előfizetéses verziói többet és jobban tudnak, ráadásul megfelelő minőségű eszközök és internet szükséges még az ingyenes programok működéséhez is. Ez pedig nem egyenlően áll mindenki rendelkezésére. Emellett a digitális világban való sikeres manőverezés megfelelő képességeket is igényel – a hallgatói és oktatói oldalon egyaránt. Mindezek tehát akár új egyenlőtlenségeket is teremthetnek ebben a mezőben.

A tanítási és tanulási oldal mellett a digitalizáció és a generatív mesterséges intelligencia a felsőoktatási intézmények működési módjára is hatással van, hiszen többek között például átalakíthatja az adminisztrációs folyamatokat, jelentős terheket vehet le az akadémiai és a nem akadémiai munkatársak válláról, segíthet a hallgatói adatok és információk elemzése révén például a lemorzsolódás lehetőségének korai előrejelzésében és így tovább.

Az izgalmas új lehetőségek mellett természetesen a kihívások és megoldandó kérdések is megjelennek. Ilyen például az a kérdés, hogy mi lesz az oktató szerepe egy ilyen digitálisan asszisztált folyamatban. Igényel-e ez új tanítási módszereket? Elegendő-e megtanulni pár új eljárást, programot, egy-két módszert, vagy teljesen átalakul az oktató szerepe, például a tudásátadás és készségfejlesztés helyett egyfajta mentor szereppé? Hasonlóan égető kérdés a tudás számonkérésének adekvát módjainak megtalálása akkor, amikor a generatív mesterséges intelligencia programok a tartalomgyártás közepes és magasabb szintjeit is eléri már, rengeteg információra építve. Ez azonnal hozza magával a szerzői jogok, szerzői etikai kérdések és a plágium kérdéskörét, ami szintén egy meghatározó téma jelenleg. Valamint az egyre jobban terjedő online oktatás és fejlesztés mellett a fizikai, személyes kapcsolatok fontosságának és helyének kérdése is középpontba kerül, hiszen a felsőoktatás nem csak a tudásátadás helye, hanem a szakmai és társadalmi szocializáció fontos mezője, illetve a társas kapcsolatokon keresztül a személyes és szakmai kapcsolatháló kialakításának meghatározó terepe.

Természetesen az összes kérdés megválaszolására, a trendek és új lehetőségek bemutatására egyetlen könyv (még egy könyvtárnyi is) kevés lenne, de kötetünkben a Budapesti Gazdasági Egyetem munkatársai ezek közül több területhez is kapcsolódnak írásaikkal.

Mielőtt azonban ennek részleteibe bocsátkoznánk, kutatóként nem tudtam megállni, hogy a kötet szerzői körében ne csináljak egy minifelmérést, ezért a következő három kérdésre kértem tőlük rövid írásos válaszokat:

1. Milyen reményeket, pozitív érzéseket kelt benned az elmúlt időszak digitális átalakulása, különösen a generatív AI programok előretörése, mindennapi elérhetősége?
2. Milyen félelmeket, negatív érzéseket kelt benned az elmúlt időszak digitális átalakulása, különösen a generatív AI programok előretörése, mindennapi elérhetősége?
3. Szerinted hatással van-e ez a tanári szerepre? Ha igen, hogyan?

Mindhárom kérdésre izgalmas válaszokat kaptam, melyekben tükröződnek a fentiekben vázolt dilemmák és lehetőségek is.

A kötet szerzői alapvetően pozitívan állnak a felsőoktatás digitális átalakulásának kérdéséhez, legtöbbször várakozással teli, izgalmas időszakként éli meg ezt a turbulens időszakot (lásd 1. ábra). Amellett, hogy az oktatói munka könnyítését is várják az új programoktól, hangsúlyozták az új lehetőségek kapcsán a kreativitás fontosságát. Kiemelték továbbá, hogy fontos lehetőséget látnak a mesterséges intelligencia előretörése kapcsán a személyre szabott, autonóm tanulási utak kialakításában, amely nagy segítséget jelentene a hallgatóknak. Sőt, az oktatói munka támogatása, az egyénre szabottabb tanulási utak és az önállóbb hallgatói munka révén azt is említették, hogy éppen ezek együttes megjelenése nyomán nyílhat tér a tömegoktatáson belül is a személyesebb oktatói-hallgatói kapcsolatoknak, a személyes fejlesztésnek, a kritikai gondolkodás még hangsúlyosabb átadásának. Ez véleményük szerint nagyon pozitív fejlemény lehet, bár azt is megjegyezték, hogy ez a változás az oktatói szerep átalakulását, megújulását is magával hozza.

1. ábra. A kötet szerzői által említett lehetőségek és pozitívumok.



Forrás: Saját szerkesztés.

A kihívásokat tekintve megjelent a fizikai és online tér kapcsolatának kérdése, illetve a természetes vagy emberi intelligencia és a mesterséges intelligencia kapcsolata, a kettő közötti szinergia megteremtésének igénye (lásd 2. ábra). Ez pedig szorosan kapcsolódik a munkaerőpiac átalakulásának kérdéséhez, amely kapcsán új egyenlőtlenségek megjelenését is kiemelték a kötet szerzői. Ráadásul a generatív mesterséges intelligencia és az egyre okosabb programok 'fekete doboz' jellege (azaz, hogy nem tudjuk pontosan, mit is csinál a program és hogyan jut a végeredményre, amit elének tár) nem csak az etikai kérdéseket állítja hangsúlyosan a középpontba, hanem a megbízhatóság kérdését is. Ez különösen fontos, ha egyre növekszik az 'AI-függőség' mind a munkában, mind a gondolkodásban, mind a szórakozás terén. Ehhez szorosan kapcsolódva pedig megjelenik az adatvédelem és adatbiztonság fontossága is.

2. ábra. A kötet szerzői által említett kihívások, negatívumok.



Forrás: Saját szerkesztés.

Az igények, a lehetőségek és a kihívások ilyen átalakulása óhatatlanul hatással van a tanári szerepre is. A kötet szerzői kiemelték, hogy nem elkerülhető a tanár szerepének újraértelmezése (lásd 3. ábra). A hagyományos tudásátadó feladattól már régen elmozdult a felsőoktatási képzésben a tanárok szerepe, de az utóbbi időszak digitális újdonságai további lehetőségeket nyitnak meg a személyre szabottabb, egyéni fejlesztést célzó oktatás felé. Ez pedig egy tréneri, készségfejlesztő, mentori szerep felé tolja a tanárokat. Emellett a gyorsan fejlődő technológiai környezetben a személyes oktatási térben a kooperatív, interakcióra épülő, problémamegoldó feladatok és helyzetek kapnak kiemelkedő jelentőséget. Ehhez azonban az kell, hogy a digitális térben elérhető tananyagok is magas minőségűek legyenek. Mindez izgalmas, kihívásokkal teli, ugyanakkor időigényes is. Ahogy az egyik szerző írta: „Ez sok idő, és nincs megállás.”

3. ábra. A tanári szerep átalakulása kapcsán említett tényezők a kötet szerzőitől.



Forrás: Saját szerkesztés.

Ehhez a tanulási és (ön)fejlesztési folyamathoz kívánunk hozzájárulni ezzel a kötettel, amelyben egyetemünk munkatársai több oldalról is körbejárják a technológiai változásokkal járó kihívásokat, mutatnak jó példákat az oktatásban való alkalmazásra, hoznak információkat a hallgatók véleményéről, vagy éppen bemutatnak új és izgalmas fejlesztéseket.

Ennek megfelelően a kötetet két nagyobb részre osztottuk. Először két elméleti írást olvashatnak az érdeklődők. *Dén-Nagy Ildikó* és *Bácsi Katalin* a tanulási elméletek szemszögéből vizsgálják meg, hogy a mesterséges intelligenciának köszönhetően hogyan értelmeződik át a tanuló szerepe, a tanulás célja és az oktató szerepértelmezése. Ezt követően *Harmat Vanda* egy nagyon fontos területet, a digitális fáradtság kérdéskörét járja körbe írásában. Ugyanis a növekvő digitalizálódás az életünk minden területén jelen van, és mint mindenhol, így az oktatásban is fontos odafigyelni arra, hogy elkerüljük a hallgatók digitális túlterhelését. Hiszen a személyre szabottságból és kéznél lévőségből fakadó előnyök erodálódásához vezet, ha a digitális fáradtság miatt a fizikai és mentális kimerültség motivációvesztésbe torkollik.

Az elméleti írásokot követi a kötet nagyobb blokkja, amely a mesterséges intelligencia oktatási alkalmazási lehetőségeiből hoz példákat és jó gyakorlatokat. Az első írás *Budai László*, *Keresztes Éva*, *Bánhalmi Árpád* és *Horváth Annamária* szerzőségével áttekinti azokat a területeket, ahol a generatív mesterséges intelligencia alkalmazható az oktatásban. Írásukban szemléletes példákat is hoznak, valamint bemutatnak néhány jól használható alkalmazást is praktikus tanácsokkal kiegészítve. A második elemzésben *Fekete Imre*, *Folmeg Márta* és *Kóris Rita* három esettanulmányon keresztül mutatnak példát a mesterséges intelligencia autonóm tanulói használatára. A három eset önmagában hasznos módszertani példaként szolgálhat, azonban a szerzők az oktatói és tanulói tapasztalatokat is beleszőtték írásukba, így jól használható praktikákat, kiegészítéseket találhatunk ezekhez a módszerekhez saját alkalmazás esetére. Hasonlóan gyakorlat-orientált, és kimondottan jó gyakorlatok és jó példák megosztását célozza *Papp-Danka Adrienn* és *Tóth Katalin* írása, amelyben kreatív hallgatói feladatok elkészítéséhez nyújtanak példákat, tippeket és jó tanácsokat igen széles palettát felölelve a podcast készítéstől a képregényen át a TikTok-csatornáig. Az írás a mintafeladatok mellett az oktatói oldal számára is támogatás nyújt oktatói jó gyakorlatok és vélemények bemutatásával.

Ezeket az általánosabb áttekintő gyakorlati írásokat esetspecifikusabb elemzések követik. *Budai László*, *Horváth Annamária* és *Keresztes Éva* írása például azt mutatja be, hogy az ellátási láncok területén, konkrétan a Budapesti Gazdasági Egyetem és a BOSCH közös okoslaborjában hogyan kerül alkalmazásra a mesterséges intelligencia azokban a szimulációs folyamatokban, amelyeket a hallgatók használhatnak a minőség-ellenőrzés és prediktív karbantartás folyamatainak megismeréséhez. Ennek

segítségével pedig a hallgatók digitális környezetben, gyakorlati alkalmazáson keresztül érthetik meg az üzleti folyamatokat és a vállalati működés hatékonyabbá tételének egyes módjait az ellátási lánc területén. *Udvaros József, Forman Norbert és Erdélyi Katalin* az informatika oktatás kapcsán járják körbe a mesterséges intelligencia hozta kihívásokat. Írásukban nem csak a különböző oktatandó területeket és azok jelentőségét gyűjtötték össze szisztematikusan, hanem konkrét példákat is mutatnak külön a hallgatókra fókuszáló oktatássegítő mesterséges intelligencia programokra, külön a tanárok munkáját segítő, valamint az intézményi működést támogató programokra. *Sándor Eszter és Vékási Adél* azt mutatják be elemzésükben, hogy az idegen nyelvi íráskészség fejlesztésében hogyan lehet alkalmazni a mesterséges intelligenciát. Írásukban angol szaknyelvi képzésben bevezetett kísérletük eredményeit mutatják be, mind a hallgatói fejlődés, mind az oktatói oldalon tapasztalható sajátosságok szempontjából. Az elemzés a részletes példákon túl a kísérlettel kapcsolatos hallgatói visszajelzésekre is kitér. *Kétyi András* hasonlóképpen az üzleti nyelvoktatás területén kísérletezett a hallgatókkal, azonban ő két különböző mesterséges intelligenciát használó program használatát hasonlította össze a hallgatói véleményeken keresztül. Elemzésében a hallgatók tapasztalatait feldolgozva mutatja be a ChatGPT és a Microsoft Bing használatával kapcsolatos véleményeket, használati területeket, előnyöket és hátrányokat. *Lakatos-Báldy Zsuzsanna* írása pedig azt járja körbe, hogy hogyan lehet a disputa módszert a mesterséges intelligencia használatával kiegészíteni, így teremtve szinergiát a digitális és a személyes interakciót igénylő környezet összekapcsolásában. Az elemzés a módszertan bemutatásán túl egy konkrét példa részletes leírásával illusztrálja a mesterséges intelligencia bevonásának lehetőségét. A zárótanulmány pedig egy kitekintés *Erdélyi Katalin, Udvaros József és Forman Norbert* tollából, amelyben a Duolingo nyelvtanuló applikáció nyelvtanítási technológiájába nyújtanak betekintést az olvasók számára. Ez az alkalmazás és működése jó példája annak, hogy hogyan lehet nagyon sikeres, a tanuló egyéni haladásához illeszkedő tanulási alkalmazást létrehozni.

A kötet tehát széles merítéssel és gyakorlati szemlélettel járul hozzá a digitalizáció – és azon belül is kimondottan a mesterséges intelligencia – és a felsőoktatás kapcsolatát tárgyaló irodalmakhoz. Emellett pedig jól használható példákat, inputokat, első kézből megélt tapasztalatokat és fejlesztési javaslatokat tartalmaz, amelyek könnyen adaptálhatók az oktatási gyakorlatba.

Éppen ezért szeretnék köszönetet mondani a kötet szerzőinek, hiszen hozzájárulásuk révén jöhetett létre ez a könyv. Nagyon jó érzés volt látni az Egyetem különböző karairól érkező kollégák lelkesedését, és az egyes írások összekapcsolásával a könyv egészének kibontakozását. Külön köszönet illeti Fehér Katalint, aki szakmai rátermettségével, a téma iránti elkötelezettségével, a mesterséges intelligencia terén zajló eseményekben, az akadémiai és szakpolitikai világmezőnyben otthonosan mozogva, nagy és aktuális tudásával külső szakmai lektorként járult hozzá a kötet színvonalának emeléséhez. Szeretném kiemelni továbbá munkatársam és barátom, Tamássy Réka szerepét, aki fáradhatatlan munkával szerkesztette egybe a kötetet, minden fejezetet, hivatkozást aprólékosan ellenőrizve, a szerzőkkel folyamatosan egyeztetve. Munkájához hozzájárult Juhász Izabell is, aki a szerzői jogokkal kapcsolatos szerződéses és az első ellenőrzési körökben nyújtott sok segítséget.

Mindezek mellett pedig köszönet illeti a Budapesti Gazdasági Egyetemet, ami a szerzők és a szerkesztő mellett a kötetet jegyző Felsőoktatási Kiválósági Központnak is helyet ad, támogatva a műhelymunkát és az izgalmasnál izgalmasabb kutatásokat.

Jó olvasást kívánok!

Géring Zsuzsanna, szerkesztő
Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ vezetője

**A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HATÁSA A FELSŐOKTATÁSRA –
ELMÉLETI ÁTTEKINTÉSEK**

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA FELSŐOKTATÁS JÖVŐJÉT FORMÁLÓ EREJE A TANULÁSI ELMÉLETEK TÜKRÉBEN

¹ tudományos munkatárs, Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ, Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

² főiskolai docens, Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

Absztrakt: A Mesterséges Intelligencia (MI) a felsőoktatásban többek között hatással van az oktatás tartalmára, folyamatára (módszereire), az értékelési rendszerre, az oktatók és hallgatók szerepére, valamint kettőjük viszonyára is. Az egyes tanulási elméletek tükrében mindezek a folyamatok egy oktatásmódszertani paradigmaváltást indítanak el, amely azonban a szereplők gondolkodásmódjának, identitásnak átalakulását is feltételezi. A tanulmány egy kiválasztott oktatáselméleti keretrendszer (a deduktív, induktív tipológia) mentén mutatja be a fenti változásokat, kiemelve az oktatói és hallgatói szerepek újraértelmezésének szükségességét és dilemmáit.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia; felsőoktatás; tanulási modellek; oktatói szerepek; tanulói szerepek

Bevezetés

A technológia rohamos fejlődése és annak társadalmi hatásai mindig is izgalmas témát jelentettek a kutatók és a nagyközönség számára egyaránt. Ugyanakkor, ha technológiákról van szó, hajlamosak vagyunk tárgyakra, tárgyasult koncepciókra gondolni, és gyakran figyelmen kívül hagyjuk a tényt, hogy emberi konstrukciókról van szó, amelyeket végső soron emberi igények kielégítésére alkottak meg. A technológiai determinizmus, mint átfogó magyarázatot szolgáltató, előrejelző felismeréseket nyújtó, ún. nagy elmélet (*grand theory*) abból indul ki, hogy a technológia fejlődési irányát a hatékonyság és a funkcionalitás határozza meg, mi, az emberek pedig passzív elszenvető alanyai vagyunk ennek a folyamatnak. Más szóval a technológiai vívmányok alakítják társadalmunkat, életünket, nem pedig fordítva. A technológiai determinizmus a nagy elméletek Mills által meghatározott fogalmába illeszkedően rendkívül absztrakt, elsősorban a fogalmak formális szerveződését helyezi középpontba a társadalmi valóság megértésével szemben (Mills, 1959). A kifejezés magában foglalja azt az elképzelést, hogy a technológia fejlődése az, amely mentén a társadalom változásait magyarázni, illetve értelmezni tudjuk, hiszen megváltoztatja az emberek gondolkodását, azt hogy milyen módon lépnek kapcsolatba egymással, hogyan szerveződnek közösségekbe, vagyon hogyan szervezik munkamegosztásukat (Bijker és Mtsai, 1987). Ezzel szemben a tudományos és technológiai tanulmányok (*Science and Technology Studies, STS*) szerint a technológiai fejlesztések társadalmilag felépített jelenségek, amelynek az emberek részesei, aktív alakítói (Cutcliffe, 2000; Mackenzie & Wajcman, 1985). Az STS elméletalkotás lineáris történelemszemlélet helyett a fejlődési alternatívák sokaságára hívja fel a figyelmet, empirikus kutatásokra építve. A technológia társadalomra gyakorolt hatásának egyirányú értelmezésével szakítva abból indul ki, hogy a történelmi és kulturális kontextus alakítja és befolyásolja a technológiák fejlődését, működését és használatát, tehát a minták és értékek visszahatnak a technológia fejlődésére (Király, 2005). Ez utóbbi, komplexebb elméletalkotási megközelítésnek a hagyományait követve, illetve szem előtt tartva, hogy csak korlátozottan vagyunk képesek előre jelezni és felmérni a technológiák hatásait, ez a fejezet arra vállalkozik, hogy feltárjuk a modern kor egyik legfigyelemreméltóbb fejlesztésének, a mesterséges intelligenciának (MI) várható szándékolt vagy nem szándékolt következményeit a felsőoktatásban. Másképpen fogalmazva, tanulmányunkban elméleti oldalról járjuk

körül, hogy az MI milyen módokon formálhatja át a felsőoktatás jelenlegi működési mechanizmusait, illetve, hogy az általa kínált számítási erőforrásokat és képességeket hogyan tudjuk beépíteni az oktatási gyakorlatba.

Az MI oktatásra gyakorolt hatása számos kérdéskört felvet. Többek között etikai, valamint az igazságossággal kapcsolatos dilemmákat (Chan, 2023; Mihai et al., 2024), az egyes applikációkkal kapcsolatos bizalom és a változással szembeni ellenállás dimenziót (Mihai et al., 2024). Megjelenik annak a veszélye is, hogy a hallgatók kiszervezik a munkájukat (pl. Mhlanga, 2023; Sallam, 2023), vagy, hogy az oktató munkája is helyettesíthetővé válik. Felmerül emellett nem csak annak a kérdése, hogy „hogyan”, de az is, hogy „mit” tanítanak majd a jövő felsőoktatási intézményeiben. Mi lesz a tudás-, készség-, képesség-készlet, amire a jövő munkaerőpiacán szükség lesz.

A tanulmányban a tanulás-tanítási modellek újragondolásaként először két tipológia mentén sorra vesszük a lehetséges tanulási modelleket (a tanulási út tipológiát és az oktatási keretrendszer tipológiát), majd bemutatjuk azok gyakorlati következményeit az MI integrációja szempontjából. Az egyes tipológiák filozófia paradigmáján belül maradva, empirikus irodalmakat is figyelembe véve megvizsgáljuk az oktató szerepének megváltozását egy MI által támogatott tanulási környezetben, újra értelmezzük a tanuló szerepét, áttekintjük, hogy mennyire alakulhatnak át a tanulási célok, a felsőoktatás pedagógiai irányultsága, és különös figyelmet fordítunk arra a problémakörre, hogy miként befolyásolja az MI a tanuló értékelésének módját.

Tanulási modellek a felsőoktatásban

Tanulással kapcsolatos kereteket számos tudományág (pl. pszichológia, biológia, informatika) kínál, és többféle tanulási elmélet is létezik, amelyek különböző tipológiákat állítanak fel, egymás között sokszor átfedő ideáltípusokkal (Gibson et al., 2023). Az egyik ilyen elméleti modell a **tanulási utakra** vonatkozik, és két ideáltípust különböztet meg: a hagyományos tanulási és tanítási utakat állítja szembe az alternatív oktatási megközelítésekkel, valamint abból kiindulva, hogy magukkal az elméletekkel vagy azok gyakorlati alkalmazásával kezdődik a folyamat, „deduktív”, illetve „induktív” modelleket különböztet meg (Prince & Felder, 2006).

A **deduktív tanulási illetve tanítási út**, amelyet a hagyományos felsőoktatási rendszerekhez leginkább közelállónak gondolhatunk, pozitivista megközelítést alkalmaz, az ismeretek megszerzését tekinti az egyetlen érvényes tudásforrásnak, így a tanulás célja az önálló megértés, a megjegyzés, amelynek módja a memorizálás. Ennek a tanulási ideáltípusnak a pedagógiai irányultsága nem annyira a gondolkodás, mint inkább mások ismereteinek alkalmazása. Reprodukciós elméleti alapokra támaszkodva a kiindulási alapot az oktató által bevezetett általános modell, elmélet vagy elv jelenti, míg a tanuló feladata a magyarázatot követő feladatmegoldás formájában megnyilvánuló gyakorlati alkalmazás. A tanulás itt inkább individuális tevékenység, a tanuló szerepe a passzív befogadás, míg az oktató az elmélet vagy elv bevezetése során figyelmen kívül hagyhatja a tanuló előzetes ismereteit (Prince & Felder, 2006). Az oktató előadó, aki közvetíti a tudományos kutatások eredményeiként feltárt tényeket és alapelveket, a hallgató pedig, ahogy a magyar nyelv szemléletesen hívja ezt a szereplőt, hallgatja a tényeket, érveléseket (Fayolle, 2007). Az értékelés ebben a folyamatban szummatív jellegű, vagyis az ismeretek elsajátításának szintjét ellenőrző záró félévi vizsga formájában nyilvánul meg (Volkman et al., 2017). Az ideáltípus „deduktív” elnevezése is arra utal, hogy a tanulás az általános szabályszerűségek felől halad a specifikus részletek illetve alkalmazási lehetőségek felé, miközben a

tanulónak sem célja sem feladata, hogy megkérdőjelezze a megismert elméletek vagy elvek érvényességét, relevanciáját (Dén-Nagy & Király, 2023).

Ennek az ideáltípusnak az ellentétpárja egy alternatív tanulási-tanítási út, a **konstruktivista induktív modell**, amely a kontextuális relativizmus megközelítését alkalmazza. Abból indul ki, hogy az ismeret, az igazság és az értékek értelmezése és érvényessége kontextusfüggő. Az, amit tudásnak, igazságnak vagy értéknek tekintünk, nem univerzális vagy abszolút, hanem változhat az adott kulturális, történelmi, társadalmi környezettől vagy az egyéntől függően. Módszertanilag például a kutatásalapú tanulás (*inquiry learning*), a problémaalapú tanulás (*problem-based learning*), projektalapú tanulás (*project-based learning*), az esetalapú tanítás (*case-based teaching*), a felfedező tanulás (*discovery learning*) és *just-in-time* tanítás tartoznak ide (Prince & Felder, 2006). A cél itt már nem a memorizálás, hanem a mélyebb, csoportos (kollaboratív, ill. kooperatív) értelmezés. Ennek a tanulási ideáltípusnak a pedagógiai irányultsága nem csupán mások ismereteinek alkalmazása, hanem a kritikus gondolkodás megnyilvánulása, a tanulás önirányítása, építés a meglévő tudásra. Tanulási ciklusok során, az oktató szerepe a tanulási környezet megteremtése egy fokozatosan csökkentett irányítás mellett, míg a tanuló feladata a vitázó, problémamegoldó, aktív tudáslétrehozás. A tanulás itt inkább társas, kollaboratív illetve kooperatív tevékenység, az értékelés pedig ebben formatívan is megjelenik, többszörös iterációban ad visszajelzést a tanulónak a kívánt tudás elsajátításával kapcsolatban, amellett, hogy a szummatív számonkérés szerepe sem tűnik el (Prince & Felder, 2006). Az ideáltípus „induktív” elnevezése arra utal, hogy a tanulás a konkrét problémák felől halad az általánosabb összefüggések felé, az így internalizált tudás pedig rögtön és jól alkalmazható rosszul strukturált problémák esetén is. A tanulási környezet közelebb áll a valóságban tapasztalt összetett és bizonytalan helyzetekhez, a tudás tehát azonnal hasznosíthatóvá válik (Bécharde & Grégoire, 2007).

Szintén makro-szintű megközelítést alkalmaz az **oktatási keretrendszer tipológia**, amely a keresleti, kínálati és kompetencia megközelítéseket különbözteti meg attól függően, hogy az oktatás és a társadalom kapcsolatára (az oktatás iránti „kereslet” indokoltsága), az oktatás szervezeteire magukra (amit „kínálati” oldalnak nevezhetünk), vagy az oktatásban résztvevő egyén személyes fejlődésére és autonómiájára összpontosítunk (kompetencia modell).

A **keresleti modell**, amely a tényszerű és elméleti ismeretek átadásán alapul, és amely a tanulók tanulási céljaira, motivációira és szükségleteire való válaszára összpontosít (Fayolle, 2007), az induktív tanulási úthoz áll közelebb (Dén-Nagy & Király, 2023). A keresleti modell filozófiai paradigmája ugyanakkor szubjektivista, elméleti alapjait a humanisztikus pszichológia, a humán tőke koncepciója, a szociál- és személyiséglélektan adja. Ebben a modellben a tanítást a tanított tudás elsajátítását szolgáló környezet kialakításaként (Kember, 2000) foghatjuk fel, ahol a tanárok facilitátorok, illetve tutorok, a tanulók pedig szintén a tanulás aktív résztvevői, akiknek a tanulás során a céljuk a megértés és elemzés, a pedagógia módszertan pedig a felfedezésre, vitára, kísérletezésre irányul. Az értékelés ebben a modellben elsősorban formatív, de akár szummatív jelleget is ölthet (Bécharde & Grégoire, 2007).

A **kínálati modell** ugyanakkor a deduktív tanulási útnak feleltethető meg, amely magára a tudásátadás mozzanatára összpontosít: a tudástranzfer az előadó tanár irányából történik a befogadó tanuló felé, az alkalmazott csatornák pedig különbözőek lehetnek, például előadások, nyomtatott anyagok audiovizuális dokumentumok stb. A kínálati modell objektivista, hiszen az egyénen kívüli tényezők képesek a tanulás folyamatát alakítani, sőt az oktatás maga is a külső valóság megragadására szolgál. Elméleti alapjait tekintve ez a modell behaviorista, illetve reprodukciós megközelítésű, hiszen az oktatás elsődleges funkciójaként a társadalmi intézményeket megalapozó tudások, gyakorlatok és értékek újrateremtését, átadását tekinti. Az értékelés általában szummatív, azaz arra összpontosít,

hogy a folyamat végén felmérje, hogy a tanuló mennyire sajátította el az átadott ismereteket (Béchar & Grégoire, 2007).

A **kompetencia megközelítés** a fentiekől annyiban tér el, hogy paradigmáját tekintve interakcionista, elméletileg pedig a kognitív pszichológia hagyományaira, a szocio-történeti pszichológiára és a szituált konceptualizációra épít. Nem a piaci keresletre, és nem is a kínálatra, hanem a kettő közötti kölcsönhatásra koncentrálnak: abból indul ki, hogy a tanulás a tanuló és a környezet közötti kölcsönhatásból ered, a tanítás pedig nem más, mint az erőforrások (pl. tudás, képességek stb.) kompetenciákba történő szervezése (Fayolle, 2007). A tanár szerepe nem előadó vagy történetmesélő, nem is facilitátor vagy tutor, sokkal inkább coach, fejlesztő, akinek támogatásával a tanuló aktív szerepet vállal a tudás létrehozásában és értékelésében, amely módszertanilag vita és előadás formájában valósul meg. Az értékelés is inkább autentikus szituációkban mért teljesítmény alapján történik (Béchar & Grégoire, 2007).

Az STS szerint technológiai szempontból azért fontosak ezek a modellek, mert nem csupán ahhoz segítenek hozzá, hogy megértsük az innovatív technológiák felsőoktatást átalakító erejének hatásmechanizmusait, de olyan mintákat és értékeket rendszereznek, amelyek (vissza hatva) befolyásolhatják a technológia használatát, annak fejlődési irányait. Ha például az online oktatásra gondolunk, akkor nagy különbségek mutatkoznak az egyirányú kommunikációt, az individualista tanulást előtérbe helyező deduktív modell igényei és lehetőségei (pl. videó streaming), illetve a kétirányú kommunikációt szükségessé tevő, csoportos tevékenységként megjelenő induktív modell igényei és lehetőségei között (virtuális tanterem).

A következő alfejezetben kimondottan a mestersége intelligenciára irányítjuk figyelmünket, mint a felsőoktatás egyik újonnan megjelent technológiai feltételére, és áttekintjük, hogy az egyes irodalmak hogyan értelmezik azt a különböző tanulás-tanítási modellek tükrében, illetve, hogy milyen új modellekkel álltak elő az egyes szerzők.

Mesterséges intelligencia és a felsőoktatás

A mesterséges intelligencia által vezérelt természetes együttműködés az emberek és a gépek között a negyedik ipari forradalom egyik központi eleme (Meindl & Mendonça, 2021), amely előzmények nélkül fejlődhet az emberiség történetében, ezáltal komoly fejtörést okozva az iparnak, a civil társadalomnak éppúgy, mint a tudomány képviselőinek, vagy a kormányzatoknak (Velarde, 2019). Mi több, az együttműködő robotok (*cobotok*) kapcsán egyes kutatók (pl. Costa et al., 2022; Golić, 2019; Mourtzis, 2021; Pathak et al., 2019) már az ötödik ipari forradalomról beszélnek, és vitát sürgetnek az élet valamennyi területén, többek között a felsőoktatásban is. A viták középpontjában pedig már az áll, hogy együttműködés helyett egyenesen az emberi munka helyettesítésére nyílik lehetőség, ami előrevetíti a munkaerőpiac drasztikus átalakulását, a precízebb és egyben sokkal komplexebb emberi tudáskészletek multidiszciplináris felépítését (Feher et al., 2023), tehát a felsőoktatás szerepének átfogó átalakulását”.

A jelenlegi oktatási gyakorlat mellett például megjelenik annak a veszélye, hogy a hallgatók kiszervezik a munkájukat (pl. Mhlanga, 2023; Sallam, 2023), és nem fognak valódi tudást produkálni. A ChatGPT például a Minnesotai Egyetem jogi karán már képes volt diplomát szerezni (Choi et al., 2022), annak ellenére, hogy a technológia exponenciális fejlődési görbéjének elején tartunk. Megjelenik továbbá annak a veszélye is, hogy az oktató munkája is helyettesíthetővé válik, legalábbis, ha az oktatói

tevékenység alatt kimondottan oktatási tartalomgyártást értünk. (Meglátásunk szerint itt elsősorban a deduktív tanulási út típus, illetve a kínálati modell előtérbe kerüléséről van szó.) Addig azonban, amíg az oktatás túlmutat a tartalom generáláson, az emberi tényező alapvető fontosságú marad a tanulásban és a tudás létrehozásában (pl. Jeon & Lee, 2023; Karakose et al., 2023; Loos et al., 2023; Pardos & Bhandari, 2023). A fő hangsúly ugyanis arra toródik majd, hogy miként tudja az oktató a tanulókat intellektuálisan bevonni a tanulási folyamatba (induktív tanulási út, keresleti modell). Az intellektuális elköteleződés márpedig kritikus olvasást, a megértésükre való reflektálást és a tartalomról szóló tudományos vitákban való részvételt igényel. Ezek a tevékenységek nemcsak a diákok között, hanem a diákok és a szakképzett oktató, azaz a tanár között is szoros kapcsolatot feltételeznek.

Felmerül emellett nem csak annak a kérdése, hogy „hogyan”, de az is, hogy „mit” tanítanak majd a jövő felsőoktatási intézményeiben. Mi lesz az a tudás-, készség-, képesség-készlet, amire a jövő munkaerőpiacán szükség lesz. Weng (2015) amellett érvel, hogy például az érzékelés (a kognitív és érzelmi reakciók, a környezet érzékelése és a komplex világ megértése a különböző helyzetekben), a szociális, érzelmi és kulturális intelligencia; a tervezői gondolkodásmód (a működőképes legjobb megoldások keresése), az újszerű és adaptív gondolkodás (a szabályalapú mintákon való túllépés) és a kognitív terhelés kezelése (az információk szűrésére, a jelentőség felismerése) döntő szerepet játszanak majd ezentúl.

Ahhoz, hogy a „hogyan” és „mit” kérdéseit a maguk komplexitásában és összefüggéseiben tudjuk tárgyalni, Gibson és munkatársai (2023) például egy olyan háromszintű modellt javasolnak, amely képes megragadni az egyéni, a közösségi és a kulturális szintű tanulási folyamatokban az MI átalakító szerepét. Abból indul ki, hogy az MI különféleképpen segítheti az egyéneket, együttműködő csapatokat, tudásközösségeket és nagyobb interdiszciplináris kultúrák tanulási folyamatait. Ez alapján megkülönbözteti a mikro-szintet (egyéni szint), amelyben az MI szerepe az egyéni tanulók segítése, a személyre szabott tanulási utak és stratégiák fejlesztése, valamint az egyéni tudás és képességek növelése; a mezo-szintet (csoportok és tudásközösségek szintje) amely a csapatok, szakértői csoportok és tudásközösségek tanulási folyamataira, együttműködésére, tudásmegosztására, a közösségi tudás építésére koncentrálnak, és a makro-szintet (kulturális szint), amely a szélesebb kulturális és történelmi tevékenységekkel kapcsolatos tanulási folyamatokkal foglalkozik, az MI szerepére szociokulturális fejlődési szempontból tekint, és figyelembe veszi a mikro- és mezo-szint beágyazottságát.

A fentiek hatására több szerző is amellett érvel, hogy az információhoz és a tudáshoz való hozzáférés átalakulása miatt az egyetemeken szerepének és tanulási-tanítási modelljeinek újragondolása szükséges (Connell, 2019; Penprase, 2018). Connell (2019) kiemeli, hogy a felsőoktatás szereplőinek jobban hozzá kell járulniuk a társadalom fenntartható fejlődéséhez. A változás érdekében az oktatóknak is rendszerszemléletben kell gondolkodniuk (Goodyear, 2022). Ez azt jelenti, hogy a digitális technológiával, mint egy tágabb ökoszisztémába illesztett kérdéskörrel kell foglalkozni (Markauskaite et al., 2023).

Bearman és munkatársai (2023) diskurzuselemzés segítségével tárták fel, hogy a felsőoktatás top folyóirataiban hogyan használják a „mesterséges intelligencia” kifejezést. Két fő irányvonalat azonosítottak. Az elengedhetetlen változás diskurzusa felvázolja, hogy a mesterséges intelligenciát elkerülhetetlen változásnak tekintik, amelyre mindenkinek reagálnia kell. Emellett a változó tekintély diskurzusa azt írja le, hogy a szövegek szerint az MI decentralizálja az oktató tekintélyét és azt a többi érintett (személyzet, gépek, vállalatok, hallgatók) között osztja szét. Elemzésük olyan új kutatási irányvonalakra hívja fel a figyelmet, amelyek az MI társadalmi következményeivel foglalkoznak, beleértve az MI által közvetített gyakorlatok elszámoltathatóságának nyomon követését és annak feltárását, hogy az MI hogyan befolyásolja a tanulási és tanítási kapcsolatokat.

A két diskurzusból a második számos lehetőséget is kínál arra, hogy az MI használatát a korábban tárgyalt elméleti konstrukciók kontextusában tárgyaljuk, ezért a továbbiakban a változó tekintély diskurzusa mentén fogjuk az egyes tanulási és tanítási utakat górcső alá venni, kiemelve az oktatói és hallgatói szerepben bekövetkező változásokat.

Mesterséges intelligencia és a szerepek átalakulása

A fentiek értelmében egy oktatási paradigmaváltásról beszélhetünk, amely érinti az oktatók feladatait és kompetenciáit is (Gentile et al., 2023; Krushinskai et al., 2023). Ez kihatással van az oktató-hallgató kapcsolatra, a tanítás módjára (módszereire), annak tartalmára, az értékelési rendszerre, valamint az oktatók fejlesztésére is (Gentile et al., 2023).

A szakirodalom alapján az oktatás tartalmát tekintve az MI annak rugalmasságát, személyre szabhatóságát, a hallgatók oldaláról annak önálló (vagy csoportos) feldolgozását segíti elő. A feladatok automatikus generálhatósága hozzájárul a felfedezés megéléséhez is. (Gentile et al., 2023)

Az értékelési rendszer átalakulása széleskörűen elemzett, amely érinti az értékelés tárgyát, időpontját és annak kontextusát, helyszínét is (Gentile et al., 2023). Az MI lehetővé teszi az egyes hallgatók fejlődésének nyomon követését, valamint a kétirányú visszacsatolást (Hunag et al., 2021), csökkenti az időt a tanulási folyamat és a visszajelzés között, lehetővé teszi a szummatív mellett vagy helyett a formatív értékelést is (Lameras, 2022), még hozzá még több iterációval, automatizáltan és hatékonyan. Többen kiemelik, hogy az MI terjedése erodálhatja a hallgatók íráskészségét, illetve kritikai gondolkodását, amely hatással lehet az oktatás minőségére és a hallgatók kimeneti kompetenciáira is. Az egyetemeken erre a plágium szabályzatok átalakításával, vagy akár a papíralapú vizsgák visszaállításával reagálnak (Chan, 2023). Összességében az induktív tanulási modellnek megfelelően tehát továbbra is szerepe maradhat a féléves vizsgáknak, beszámolóknak azonban a tanulás folyamatának követése még hangsúlyosabbá válhat. A nagy nyelvi modellek tömeges elterjedésével az írásbeli szöveges beadandók, szakdolgozatok átgondolásra szorulnak, helyettük a projekt-jellegű feladatok (pl. esetmegoldások), illetve személyre szabott tanulási portfóliók készítésére helyeződhet a hangsúly.

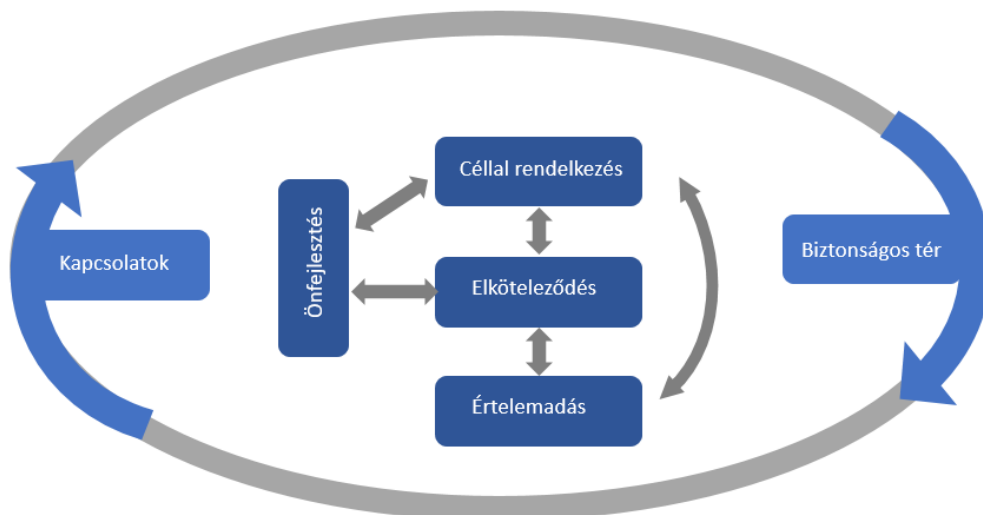
Az oktató-hallgató interakciót figyelembe véve Guilherme (2019) a dialógus fontosságát hangsúlyozza, amely az alapvető képességek mellett a személyes kiválóságra, azaz a képzés mellett a fejlesztésre is hangsúlyt fektet. Johri (2022 idézi Guilherme, 2019) azonban kiemeli, hogy az MI teljesen más, mint az eddigi technológiák, hiszen lehetővé teszi az ember-gép párbeszédet is. Abban egyetértenek a szerzők, hogy az MI hatására az oktatók szerepe egyre inkább a megfelelő tanulási környezet kialakítása lesz, illetve egyfajta facilitátorként való működés (Allen et al., 2022; Guilherme, 2019). Ezzel párhuzamosan az eddig legtöbbször tekintély által dominált oktató-hallgató interakciót egy kölcsönös párbeszéd váltja fel (Li, 2021 idézi Gentile et al., 2023). Az oktatói szerepek az MI megjelenésével a változó tekintély diskurzusa szerint még inkább az induktív modell (Prince & Felder, 2006) irányába tolnak el. Az elméleti bevezetés, illetve magyarázat helyett az oktató feladata a tanulási környezet megteremtése, miközben az oktatói tekintély teljesen decentralizálódik (Bearman et al., 2023).

Az oktatási módszereket tekintve a személyre szabott oktatás kerül előtérbe (Chassignol et al., 2018), amely elősegíti a fentiekben is említett képzés mellett az olyan kompetenciák fejlesztését is mint például az együttműködés, autonómia, felfedezés, probléma-megoldás (Gentile et al., 2023). Ezt támogatja többek között az, hogy az MI lehetővé teszi adaptív és személyre szabott tartalmak

előállítását, amely a hallgatók szükségleteihez igazodik, lehetővé teszi adatok gyűjtését és elemzését az egész tanulási folyamat mentén, összességében pedig előmozdítja az oktatók facilitátorrá, tutorrá válását (Lameras et al., 2022). Ez szintén összhangban van az induktív tanulási modellel (Prince & Felder, 2006), amelyben az MI által előállított változatos feladatok és interaktív tartalmak a szolgai memorizálás helyett még inkább szorgalmazhatják a kritikus gondolkodást, teret adhatnak az önirányított tanulásnak, miközben áttekinthetőbbé válhat a tanulási folyamat, így könnyebben megvalósulhat a meglévő tudásra építés is.

Az MI a fentiekkel összhangban számos módon elősegíti a hallgatók egyéni tanulási útját, annak személyre szabását, a hallgatói élmény növelését (Lameras et al., 2021). Ugyanakkor a hallgatók szerepére is hatással van, különösen azért, mert az induktív tanulási út elősegítésével a tanulás folyamata egyre inkább az oktató, a hallgató és az MI partneri együttműködése mentén valósul meg (Kim, 2023). Az MI oktatásban való alkalmazása egyrészt a kapcsolatok (interperszonális és relációs) átalakulásán keresztül, másrészt a biztonságos tér megteremtésével (például kiscsoportos feladatok, visszajelzések adásával) hatással van az alábbi kimenetekre (Vespone, 2023). A hallgatók fejlesztése a célok kijelölése és a tartalommal való elköteleződés mentén valósul meg. Az elköteleződés pedig visszahat a célok megfogalmazására, és az értelemadási folyamatra (1. ábra).

1. ábra. A közösen alkotott tanulás eredményei és mozgatórugói.



Forrás: Vespone, 2023 p.17.

A fenti modell alapján a hallgatók szerepe a saját tanulási folyamatukban való aktív részvétel, annak tartalmára, módszertanára is ráhatással, azaz az oktatókkal egy partneri szerep kialakítása. Ez azt feltételezi, hogy a hallgatók képesek és szeretnének is részt venni egy ilyen folyamatban.

A hallgatók tevékenységének irányultságát a hallgatók és oktató identitása mentén értelmezik Huang és munkatársai (2022), akik cikkükben megkülönböztetik az expanzív és a redukcionista kíváncsiságot. Az előbbi esetében az újragondolás, új összefüggések feltárása kerül előtérbe, míg a redukcionista kíváncsiság esetében a hallgatók rögzített gondolatmenetet követnek, egy konkrét elképzelés mentén. Azaz míg az expanzív kíváncsiság inkább az induktív tanulási modellt, a redukcionista gondolkodás a deduktív tanulási utat támogatja.

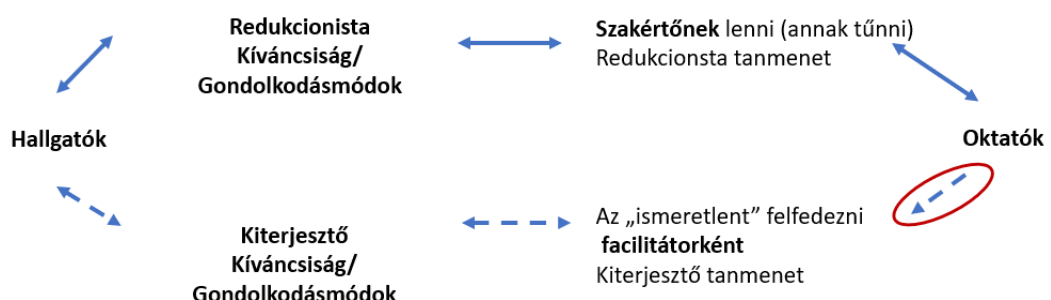
Kérdésként merül fel azonban, hogy az expanzív kíváncsiság mennyiben fér meg a hallgatók fogyasztói identitásával (Naidoo et al., 2011; Wong et al., 2019 idézi Fischer et al., 2023), melyet a hallgatók

különleges stakeholderként való kezelése (Gross et al., 2005) is megerősít. Több kutatás is rámutatott arra, hogy különösen a menedzsment és gazdasági felsőoktatásban tanulókra jellemző az, hogy a tanulást inkább extrinzik, tehát külső tényezőkkel kapcsolatos (pl. jutalmak) motiváció vezérli, ami egy instrumentális tanulási viselkedést eredményez (Ottewill, 2003 idézi Fischer et al., 2023). A hallgatók a nehezebb kurzusokat szigorúbban értékelik (Stroebe, 2020), amely szintén inkább a redukcionista kíváncsiság felé mutat. Ebben az értelemben a fentiekben kifejtett paradigmaváltás feltétele hallgatói oldalról az expanzív kíváncsiság.

Will (2022) két okot azonosít, amelyek ahhoz vezetnek, hogy a legtöbb oktató fontosnak tartja saját szakértelmének előtérbe helyezését, egyfajta szükségletként merül fel annak mind az oktatott tartalomban, mind a választott módszertanban való megjelenése. Mindezek alapján két típusú egyetemi oktatót különböztet meg. A „szocializált” professzorok esetében, egy tanult viselkedésről van szó, amely vonatkozásában egzisztenciális kérdés, hogy mások, a hallgatók és a kollégák kompetensnek lássák őket minden helyzetben. Az „önérvényesítő” egyetemi oktatók pedig a szakértelemre épülő rendszer működtetőinek, kitalálóinak tartják magukat, azaz például nem is lehetséges, hogy ne legyen mindig igazuk. A fenti nézőpontok (szakértőnek kell lenni, annak kell látszani) inkább a tradicionális és standardizált tudásátadás irányába mutatnak (Will, 2022). Az oktatói szerepet tekintve a szakértői identitás a redukcionista kíváncsiságot/nézőpontot helyezi előtérbe, a tekintélyt is megőrizve. A fentiekben kifejtett közösen alkotott tanulás modell lényege azonban, hogy a hallgatók és oktatók együtt konstruálják a tudást, az oktató, mint szakértő szerep (és nem identitás), továbbra is fontos, különösen olyan helyzetekben, amikor erre szükség van az igazságos tanulási környezet megteremtéséhez, illetve az új tudás átadásához (Vespone, 2023).

A 2. ábra szemlélteti a fentiek alapján, hogy mind az oktatók mind a hallgatók részéről elengedhetetlen az expanzív kíváncsiság és gondolkodásmód internalizálása, amely egy egymást erősítő folyamat. Azaz, míg jelenleg az oktatók a szakértői identitással kielégítik a hallgatók redukcionista kíváncsiságát, az induktív logika mentén az oktatóknak el kell sajátítaniuk a facilitátorként való működést, elfogadva a tekintély decentralizációját, míg a hallgatóknak az expanzív kíváncsiság mentén képessé és elkötelezetté kell válniuk saját tanulási folyamatuk megtervezésére, irányítására.

2. ábra. A hallgatók és oktatók identitásának alakulása



Forrás: Fischer et al., 2023, o.n.

A szakirodalom alapján a MI térnyerése több, egymást erősítő folyamaton keresztül befolyásolja az oktatók és hallgatók szerepét (Fischer et al., 2023). Hatással van az oktatás tartalmára, valamint annak módjára (módszereire) is, amely átalakulások kihatnak az értékelési rendszerre, az oktató-hallgató kapcsolatra is. A paradigmaváltás, a közösen alkotott tanulás megvalósulása azonban nem csak a cselekvés, hanem a gondolkodásmódok és az identitás újradefiniálását is feltételezi.

Összefoglalás

A MI hatással lesz nem csak arra, hogy hogyan éljük a mindennapi életünket, hanem arra is, hogy hogyan reagálunk a kihívásokra, hogyan tanulunk, valamint megváltoztatja a viselkedésünket is (Gillath et al., 2021). Tágabb értelemben az MI átalakítja az oktatás iránti keresletet, a munkaerőpiacot, így hatással van a felsőoktatás szerepére is. A szakirodalom több szempontból is rámutat arra, hogy amíg jelenleg még inkább az ismeretátadás, azaz a képzés játssza a kulcsszerepet, egyre fontosabbá válnak azon kompetenciák, amelyek a cselekvéshez és az énhez kapcsolódnak, azaz a fejlesztés is meghatározóvá válik.

Összességében az MI a fentiek alapján hatással van a tanulási- és tanítási út egyes elemeire, a tanítás módjára, annak tartalmára, az értékelési rendszerre, az oktatók és a hallgatók fejlesztésére, valamint az oktató-hallgató kapcsolatra is. Az egyes technológiai megoldások lehetőséget biztosítanak nem csak a hallgatók kognitív interakcióinak, hanem a szocio-emocionális reakciók támogatására és értelmezésére is, a személyre szabott oktatás elérése érdekében, különböző tanulási környezetben (Kim, 2023), függetlenül az előzetes tudástól. Ezek mentén az oktatói és a hallgatói szerep is átalakul, a tekintély decentralizálódik. Mindezek a deduktív tanulási és tanítási modell felől az induktív irányába való elmozdulást segíthetik elő.

Az MI oktatásban való alkalmazásának, a fentiekben kifejtett paradigmaváltásnak, számos veszélye és kihívása van. Többek között felvet etikai, valamint az igazságossággal kapcsolatos kérdéseket (Chan, 2023; Mihai et al., 2024), az egyes applikációkkal kapcsolatos bizalom és a változással szembeni ellenállás problémáját (Mihai et al., 2024), valamint azt, hogy az oktatóknak milyen kompetenciákra van szükségük ebben a környezetben (Celik et al., 2022, Falloon, 2022). Fontos azt is figyelembe venni, hogy rendelkezésre áll-e a szervezeti, infrastrukturális és finanszírozási háttér is (Mihai et al., 2024).

Amennyiben a fentiekben kifejtettekkel párhuzamosan a szerepek és a tekintély átalakulását helyezzük a középpontba, érdemes azt is megvizsgálni, hogy az egyes szereplők, az oktatók és a hallgatók milyen identitással, milyen gondolkodásmód mentén értelmezhetik a technológiai fejlődés és az MI által teremtett lehetőséget a paradigmaváltásra. Kiemelendő, hogy hallgatói oldalról a redukcionista gondolkodásmód, valamint oktatói oldalról a szakértői identitás átalakulása nélkül az MI oktatásra gyakorolt hatása csak egy lehetőség marad, az egyes szereplők érettsége meghatározó a folyamat szempontjából. A jövőbeli kutatások izgalmas témája lehet továbbá az is, hogy miként formálódnak a normák és szabályok a megváltozott technológiai feltételek függvényében, hogyan alakulnak át az egyes szereplők közötti kapcsolódások, valamint a szereplők egymásba, illetve a felsőoktatás egészébe vetett bizalma. Ezen felül megkerülhetetlenné válnak az olyan operatív kérdések is, mint a felsőoktatáson belüli munkamegosztás új, MI-által alakított formái, vagy a küszöbön álló újabb, potenciális digitális szakadék („*digital divide*”, pl. Hargittai, 2003; Norris & Inglehart, 2013; Van Dijk, 2020), amely egyaránt jelentkezhethet majd a technológiai hozzáférés (költséges MI megoldások), illetve a használathoz szükséges tudás kapcsán.

Hivatkozásjegyzék

- Béchar, J.-P., & Grégoire, D. (2007). Archetypes of pedagogical innovation for entrepreneurship in higher education: Model and illustrations. In A. Fayolle (Ed.), *Handbook of research in entrepreneurship education: A general perspective, Volume 1* (pp. 261–284). Edward Elgar Publishing.
- Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. *Higher Education* 86, 369–385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. (Eds.) (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. The MIT Press.
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616-630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Article 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Choi, J. H., Hickman, K. E., Monahan, A., & Schwarcz, D. (2022). ChatGPT Goes to Law School. *Journal of Legal Education*, 71(3), 387-400. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4335905>
- Connell, R. (2019). *The Good University: What universities actually do and why it's time for radical change*. Monash University Publishing.
- Costa, C. M., Martinez-Galán, E., & Leandro, F. J. (2022). Does Fifth Industrial Revolution Benefit or Trouble the Global Civil Society? In R. Oberoi, J. P. Halsall, & M. Snowden (Eds.), *Contestations in Global Civil Society* (pp. 45–62). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-700-520221006>
- Cutcliffe, S. H. (2000). *Ideas, Machines, and Values: An Introduction to Science, Technology, and Society Studies*. Rowman & Littlefield.
- Dén-Nagy, I., & Király, G. (2023). Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért Akciótanulás a felsőoktatásban. In *Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért* (pp. 59-67). Budapesti Gazdasági Egyetem
- Dillenbourg, P. (2016). The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 544–560. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0106-z>

- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fayolle, A. (2007). *Handbook of Research in Entrepreneurship Education: A general perspective*. Edward Elgar Publishing.
- Feher, K., Géring, Z., & Király, G. (2022). Promoting the future of innovative higher education through thousands of master's programmes: STEM, interdisciplinary and business programmes in a changing labour market. *Society and Economy*, 44(1), 46-64. <https://doi.org/10.1556/204.2021.00019>
- Fischer, I., & Dobbins, K. (2023). Is it Worth it? How Paradoxical Tensions of Identity Shape the Readiness of Management Educators to Embrace Transformative Technologies in their Teaching. *Journal of Management Education*, 48(4), 829-848. <https://doi.org/10.1177/10525629231201843>
- Gentile, M., Città, G., Perna, S., & Allegra, M. (2023). Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era. *Frontiers in Education*, 8, Article 1161777. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1161777>
- Gibson, D., Kovanovic, V., Ifenthaler, D., Dexter, S., & Feng, S. (2023). Learning theories for artificial intelligence promoting learning processes. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1125-1146. <https://doi.org/10.1111/bjet.13341>
- Gillath, O., Ai, T., Branicky, M. S., Keshmiri, S., Davison, R. B., & Spaulding, R. (2021). Attachment and trust in artificial intelligence. *Computers in Human Behavior*, 115, Article 106607. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106607>
- Golić, Z. (2019). Finance and artificial intelligence: The fifth industrial revolution and its impact on the financial sector. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu*, 8(19), 67–81. <https://doi.org/10.7251/ZREFIS1919067G>
- Goodyear, P. (2022). Realising the Good University: Social innovation, Care, Design Justice and Educational Infrastructure. *Postdigital Science and Education*, 4(1), 33-56. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00253-5>
- Guilherme, A. (2019). AI and education: the importance of teacher and student relations. *AI & Society*, 34, 47-54. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0693-8>
- Hargittai, E. (2003). The Digital Divide and What to Do About It. In D. C. Jones (Ed.), *New Economy Handbook* (pp. 822–841). Emerald Group Publishing Limited.
- Huang, J., Shen, G., & Ren, X. (2021). Connotation Analysis and Paradigm Shift of Teaching Design under Artificial Intelligence Technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 73–86. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20287>
- Huang P., Wright A. L., & Middleton S. (2022). How material objects shape student team learning processes. *Academy of Management Learning & Education*, 21(1), 35–60. <https://doi.org/10.5465/amle.2020.0025>

- Jeon, J., & Lee, S. (2023). Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT. *Education and Information Technologies*, 28, 15873–15892. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1>
- Karakose, T., Demirkol, M., Aslan, N., Köse, H., & Yirci, R. (2023). A conversation with ChatGPT about the impact of the COVID-19 pandemic on education: Comparative review based on human–AI collaboration. *Educational Process: International Journal*, 12(3), 7–25. <https://doi.org/10.22521/edupij.2023.123.1>
- Kember, D. (2000). *Action learning and action research: Improving the quality of teaching and learning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203016343>
- Kim, J. (2023). Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education. *Education and Information Technologies*, 29, 8693-8724. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12109-5>
- Király, G. (2005). Hovatovább STS? Fejtegetések az értelmezési flexibilitás, a hiányzó tömeg, a kiborg és a demokrácia kapcsán. *Replika*, 51–52, 25–56.
- Lameras, P. (2022). A vision of teaching and learning with AI. *Proceedings of the 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tunisia*, 1796–1803. <https://doi.org/10.1109/EDUCON52537.2022.9766718>
- Lameras, P., & Arnab, S. (2021). Power to the teachers: an exploratory review on artificial intelligence in education. *Information*, 13(1), Article 14.
- Loos, E., Gröpler, J., & Goudeau, M. L. S. (2023). Using ChatGPT in Education: Human Reflection on ChatGPT's Self-Reflection. *Societies*, 13(8), Article 196.
- MacKenzie, D., & Wajcman, J. (Eds.) (1985). *The Social Shaping of Technology: How the Refrigerator Got its Hum*. Open University Press
- Markauskaite, L., Carvalho, L., & Fawns, T. (2023). The role of teachers in a sustainable university: from digital competencies to postdigital capabilities. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 181-198. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10199-z>
- Meindl, B., & Mendonça, J. (2021). Mapping Industry 4.0 Technologies: From Cyber-Physical Systems to Artificial Intelligence (arXiv:2111.14168). *arXiv.org*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.14168>
- Mihai, L., Mănescu, L. G., Vasilescu, L., Băndoi, A., & Sitnikov, C. (2024). A systematic analysis of new approaches to digital economic education based on the use of AI technologies. *Amfiteatru Economic*, 26(65), 201-219. <https://doi.org/10.24818/EA/2024/65/201>
- Mills, C. W. (1959). *The sociological imagination*. Oxford University Press.
- Mhlanga, D. (2023). Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning. *SSRN*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4354422>
- Mourtzis, D. (2021). Towards the 5th industrial revolution: A literature review and a framework for process optimization based on big data analytics and semantics. *Journal of Machine Engineering*, 21(3), 5-39. <https://doi.org/10.36897/jme/141834>

- Norris, P., & Inglehart, R. (2013). Digital divide. In R. Towse, & C. Handke (Eds.), *Handbook on the digital creative economy* (pp. 90-102). Edward Elgar Publishing.
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100020.
- Pardos, Z. A., & Bhandari, S. (2023). Learning gain differences between ChatGPT and human tutor generated algebra hints (arXiv:2302.06871). *arXiv.org*. <http://arxiv.org/abs/2302.06871>
- Pathak, P., Pal, P., Shrivastava, M., & Ora, P. (2019). Fifth revolution: Applied AI & human intelligence with cyber physical systems. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(3), 23–27.
- Penprase, B. E. (2018). The fourth industrial revolution and higher education. In N. W. Gleason (Ed.), *Higher education in the era of the fourth industrial revolution* (pp. 207–228). Palgrave Macmillan.
- Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138.
- Sallam, M. (2023). ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare*, 11(6), Article 887. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060887>
- Stroebe, W. (2020). Student evaluations of teaching encourages poor teaching and contributes to grade inflation: A theoretical and empirical analysis. *Basic and Applied Social Psychology*, 42(4), 276–294. <https://doi.org/10.1080/01973533.2020.1756817>
- Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. John Wiley & Sons.
- Velarde, G. (2019). Artificial Intelligence and its Impact on the Fourth Industrial Revolution: A Review. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 10(6), 41-48. <https://doi.org/10.5121/ijaia.2019.10604>
- Vespone, B. (2023). Co-constructing teaching and learning in higher education: a literature review of practices and implications. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (27). <https://doi.org/10.47408/jldhe.vi27.997>
- Volkman, C. K., Bischoff, K., & Grünhagen, M. (2017). Insights for Entrepreneurship Educators, Education Managers, and University Leaders. In C. Volkman, & D. Audretsch (Eds.), *Entrepreneurship Education at Universities: Learning from Twenty European Cases* (pp. 655–666). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55547-8_22
- Weng, W. (2015). Eight skills in future work. *Education*, 135(4), 419-422.
- Will, T. E. (2022). The professor's predicament: How can I have my expertise without it having me? *Academy of Management Learning & Education*, 21(4), 669–689. <https://doi.org/10.5465/amle.2020.0283>

A DIGITÁLIS FÁRADTSÁG KEZELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI AZ EGYETEMI HALLGATÓK KÖRÉBEN

¹ tudományos munkatárs, Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** A pandémia hatására jelentősen átalakuló felsőoktatási környezet sajátja, hogy számos különböző digitális eszközt, platformot, illetve applikációt alkalmaz. A kurzusok, illetve tananyagok tervezésénél azonban rendkívül fontos figyelembe venni a hallgatók lehetséges digitális túlterhelését is, mely a szakirodalom szerint digitális fáradtsághoz, s így a teljesítmény és a tanulási hatékonyság romlásához, valamint a motiváció csökkenéséhez vezethet. Jelen irodalmi áttekintés célja a digitális fáradtság definiálása, továbbá azon oktatói jó gyakorlatok azonosítása, melyek hozzájárulhatnak a hallgatók digitális fáradtságának csökkentéséhez. A releváns irodalmak áttekintése során többek között az körvonalazódott, hogy a digitális oktatás keretében érdemes rövidebb, de intenzívebb szinkron órákat tartani, több szünettel és kameramentes időszakok biztosításával, az alkalom elején javasolt bemutatni a tanulási célkitűzéseket, továbbá törekedni kell a hallgatók aktív bevonására, illetve a digitális fáradtságuk rendszeres mérésére.*

***Kulcsszavak:** online oktatás; digitális oktatás; digitális fáradtság*

Bevezetés

A digitális technológiák alkalmazása már több éve jelen van a felsőoktatásban, a pandémia megjelenése azonban jelentősen hozzájárult ezek elterjedéséhez (Batdi et al., 2021). A digitális oktatás tervezésénél azonban kiemelten fontos a megfelelő arányok megtalálása a technológiák integrálását tekintve, ugyanis a digitális eszközök, illetve applikációk túlzott használata digitális fáradtságot okozhat mind a hallgatók, mind az oktatók körében. Shahrviní és munkatársai (2021) szerint a digitális fáradtság akadályozza az egyetemi hallgatók elköteleződését, illetve hatékony tanulását, ezáltal negatívan érinti mind az egyén, mind a szervezet teljesítményét (Zalewska-Turzyńska, 2022).

Az elmúlt években több kutatás zajlott az egyetemi hallgatók fáradtságának tanulmányozásával kapcsolatban. Romero-Rodriguez és munkatársai (2023), Nor és munkatársai (2022), de Oliveira Kubrusly Sobral és munkatársai (2022) az online tanulás következtében kialakuló digitális fáradtságot, míg Chen és Qin (2023) a digitális fáradtság oktatásra gyakorolt hatását vizsgálták.

Az egyetemi hallgatók digitális fáradtságát vizsgáló cikkek az oktatási intézmény szerepvállalását javasolják a digitális kimerültség csökkentésében (Chen & Qin, 2023; de Oliveira Kubrusly Sobral et al., 2022; Patton & Tucke, 2022). Az intézmények többek között központi szabályozásokkal járulhatnak hozzá a digitális fáradtság kezeléséhez, ugyanakkor az oktatók részéről is megjelenhetnek ezt elősegítő önálló akciók. Jelen irodalmi áttekintés célja a digitális fáradtság definiálása, továbbá azon oktatói jó gyakorlatok azonosítása, melyek az egyetemi hallgatók online tanulásának következtében megjelenő fáradtságának kezelésére alkalmazhatók.

Az irodalmi áttekintés felépítését tekintve a bevezetést követően meghatározzuk a fáradtság fogalmát, majd definiáljuk a digitális fáradtságot és bemutatjuk a hozzá kapcsolódó fogalmakat. Ezt követően

tárgyaljuk a digitális fáradtság tüneteit, illetve az egyetemi hallgatók digitális fáradtságával kapcsolatos kutatások eredményeit. Végül, összefoglaljuk azokat a jó gyakorlatokat, melyek alkalmazásával az egyetemi oktatók és az intézmény csökkenthetik a hallgatók online tanulásának következtében jelentkező digitális fáradtságát. Az irodalmi áttekintést a kutatási korlátok és a további kutatási irányok ismertetésével zárjuk.

A digitális fáradtság definiálása

A digitális fáradtság meghatározásához elsőként a fáradtság fogalmának tisztázása szükséges. A fáradtság komplex jelenség, mely több szinten okoz változásokat. Biológiai következményei a vérnyomás csökkenése, a szívverés lelassulása, az idegi aktivitás csökkenése. Mentális tünetei között szerepel, hogy a gondolkodás nehezebbé válik, a koncentráció csökken, míg viselkedéses szinten meghosszabbodik a reakcióidő (Klein, 2018; van der Linden, 2011). Mérése direkt (szellemi teljesítményt igénylő feladattal) és indirekt módszerekkel (pszichofiziológiai jellemzők leírásával) is történhet (Ackerman & Kanfer, 2009; DeLuca, 2005; Szabó et al., 2022).

A digitális fáradtság meghatározása mindaddig kevés tanulmányban jelent meg (Bhuvan, 2021; Korunovska & Spiekermann, 2014; Tan, 2020). E definíciók szerint a digitális fáradtság olyan koncentrációcsökkentést és motivációvesztést okozó szellemi kimerültség, melyet több digitális eszköz, illetve applikáció egyidejű, túlzott mértékű használata okoz. A fokozott digitális eszközhasználat információs és kommunikációs túlterheléshez vezet (Romero-Rodriguez et al., 2023; Zalewska-Turzyńska, 2022), mely magában foglalja a folyamatos elérhetőséggel kapcsolatos elvárásnak való megfelelést, a gyakori válaszadást, a különböző üzenetküldő platformok rendszeres ellenőrzését, továbbá a többféle platformon való jelenlétet.

A „*digital fatigue*” kulcsszóval Google Scholarban futtatott keresések eredményei alapján újabb fáradtságfogalmak jelennek meg, köztük a technológia fáradtság (*technology fatigue*) (Mulhim, 2023), az online fáradtság (*online fatigue*) (Bayindir & Gökce, 2022), a képernyő fáradtság (*screen fatigue*), a Zoom fáradtság (*Zoom fatigue*) (Shoshan & Whert, 2021), a virtuális meeting fáradtság (*virtual meeting fatigue*) (Nurmi & Pakarinen, 2023), illetve a passzív fáradtság (*passive fatigue*) (Nurmi & Pakarinen, 2023). A hivatkozott cikkek áttekintése alapján az látszik, hogy az online munkavégzési (és tanulási) környezetben megjelenő, a digitális eszközök hosszan tartó használatának következtében kialakuló különböző fáradtság típusok definiálása, klasszifikálása, egymáshoz való viszonya nem tisztázott a szakirodalomban. Annak érdekében, hogy az online tanulás során megjelenő fáradtság enyhítésére megfogalmazott javaslataink minél széleskörűbbek legyenek, az 1. táblázatban áttekintjük az előzőekben felsorolt fogalmakat, illetve azok tüneteit.

Az 1. táblázatban bemutatott meghatározások alapján az látszik, hogy a virtuális meeting fáradtság magában foglalja a passzív fáradtságot. Nurmi és Pakarinen (2023) a virtuális meeting fáradtság és a Zoom-fáradtság között nem tesz különbséget. A képernyő fáradtsághoz a virtuális meeting fáradtság hozzájárul, de más tényezők, köztük a digitális eszközökön zajló egyéb munkavégzés is szerepet játszanak benne. Az online fáradtság a folyamatos jelenlétből adódik, melyhez a digitális eszközök használata szükséges, míg a technológia fáradtság a technológiai újdonságok elsajátítására vonatkozó egyének által észlelt nyomásból adódik. Így, a digitális fáradtság – mint több digitális eszköz, illetve applikáció egyidejű használatából eredő jelenség - tágabb fogalomként értelmezhető, mint az előzőekben bemutatott fáradtságtípusok, ezért e fáradtságtípusok meghatározásait a digitális

fáradtság definiálásának részletezéseként alkalmazhatjuk, illetve a digitális fáradtság összetevőiként értelmezhetjük, hiszen az újdonságok folyamatos elsajátítása, az állandó online elérhetőség és képernyőhasználat, továbbá a virtuális meetingeken való részvétel, illetve az abból adódó aktív és passzív fáradtság közül egyszerre több is jelen lehet az egyének digitális környezetben zajló kognitív terhelése során.

A digitális fáradtság tünetei

A releváns szakirodalom áttekintése alapján az látszik, hogy a kutatók többsége a digitális fáradtság lehetséges fizikai tüneteiként azonosítja a fejfájást, vállfeszülést, a nyak- és hátfájást, valamint a számítógépes látási szindrómát (Mheidly et al., 2020). A mentális tünetek tekintetében a digitális kiégést – a digitális eszközök fokozott használatából eredő szindrómát, mely különböző fizikai, pszichológiai, illetve társas problémákat okozhat (Erten & Özdemir, 2020) - a kimerültséget, a koncentrációs nehézséget, a motivációvesztést, a frusztrációt, az ingerlékenységet, az energiahányt, a szorongást, a depressziót, valamint a stresszt említik a leggyakrabban a szerzők (Bhuvan, 2021; Romero-Rodriguez et al., 2023). A viselkedésváltozások tekintetében a teljesítménycsökkenés, a csökkent hatékonyság, a negatív attitűd, valamint cinizmus jelenik meg a kapcsolódó szakirodalomban (Sharma et al., 2020).

Tan (2020) az előbb bemutatott tünetek mellé beemeli a társas következményeket (társas interakciók kerülése), valamint az érzelmek kezelésének (a stresszel és a haraggal való megküzdés) nehézségeit is mint potenciális tüneteket, melyek szintén kiemelkedő szerepet játszanak az egyének pszichológiai jóllétének szempontjából. Tan (2020) csoportosítása átfogóbb a területen megjelent írások által bemutatott tünetekhez képest, ugyanakkor nem foglalja magában a csoportos, illetve szervezeti szinten megjelenő tüneteket, így a csoportdinamikára, a szervezeti kultúrára és teljesítményre gyakorolt lehetséges negatív hatásokat.

Az egyes digitális fáradtság típusok tüneteit tekintve jelentős átfedések láthatók (1. táblázat). A teljesítménycsökkenés mint viselkedésváltozás általános következményként azonosítható a digitális technológiák hosszú távú használatához kapcsolódóan. A fizikai tüneteket tekintve a korlátozott mozgási lehetőségekből, illetve a nem megfelelő testtartásból adódóan jelentkező testi fájdalmak, valamint a képernyőre való fókuszálás okozta szemszárazság, homályos látás, szemfeszültség szintén általánosan megjelenő negatív hatások. A mentális tünetek tekintetében a technológiai fáradtság esetében a stressz megjelenése abból fakad, hogy az egyének sürgetettséget éreznek az új eszközök, applikációk, illetve platformok működésének megismerésére vonatkozóan, amely elvárás meghaladja a kapacitásaikat. Az online fáradtság szintén előidézhet stresszt, illetve szorongást, amikor az egyének a folyamatos elérhetőség és rendelkezésre állás elvárásának igyekeznek megfelelni.

A virtuális meetingek során jelentkező szorongáshoz jelentősen hozzájárul, hogy a bekapcsolt kamerák következtében a megbeszélés résztvevői folyamatosan látják önmagukat, ebből adódóan kontrollálni kezdik a mimikájukat, illetve monitorozzák a külsejüket, ugyanis nyomást éreznek arra vonatkozóan, hogy „prezentálható formában” jelenjenek meg a kollégáik előtt. Kuhn (2022) ezt „állandó tükör jelenségnek” nevezi. A virtuális meetingek során mindemelett nehézséget okoz az egyének számára a gesztikuláció olvasása, továbbá az érzések és gondolatok kifejezésének korlátozottsága. A struktúra és

tisztán definiált célok nélküli, túlságosan hosszú online megbeszéléseken kialakulhat a passzív fáradtság is a résztvevők körében az alulstimulálásból fakadóan, melynek következtében az egyének fókuszáltsága és motivációja egyaránt csökken.

1. táblázat. A digitális fáradtsághoz kapcsolódó fogalmak bemutatása.

FÁRADTSÁG TÍPUS	DEFINÍCIÓ	LEHETSÉGES TÜNETEK		
		fizikai	mentális	viselkedéses
technológia fáradtság	„A számos új technológia bevezetéséből adódóan azok használatára vonatkozóan gyorsan elsajátítandó új tudás rövid idő alatt ahhoz vezethet, hogy az egyének úgy érzik, képtelenek lépést tartani.” (Wujcik, 2011, p. 235)	- szemszárazság - fejfájás - merev vállak - hátfájdalom - alvási nehézségek (Mulhim, 2023)	depresszió (Mulhim, 2023)	teljesítmény-csökkenés (Mulhim, 2023)
online fáradtság	A folyamatos online jelenlét okozta kimerültség, szorongás, stressz.	- szemfeszültség - nyak-, váll-, hátfájdalom - keringési problémák (Bayindir & Gökce, 2022)	- szorongás - stressz (Bayindir & Gökce, 2022)	a tanulás és oktatás minőségének csökkenése (Bayindir & Gökce, 2022)
képernyő fáradtság	A képernyő fáradtság, másnéven számítógépes látási szindróma a huzamosabb ideig erős fényű képernyőre való fókuszálásból adódó kevesebb pislogás, szemszárazság, valamint homályos látás.	- szemszárazság - szemfeszültség - fejfájás - kimerültség - homályos látás - nyak-, váll-, hátfájdalom (Peper, 2021)	- stressz - depresszió - szorongás	teljesítmény-csökkenés
zoom fáradtság	„A videokonferenciákhoz kapcsolódó kimerültség érzése.” (Shoshan & Whert, 2021, p. 828)	- izomfeszülés - végtagfájdalmak - alvási nehézségek	- mentális kimerültség - koncentrációs nehézségek - ingerlékenység - frusztráció - stressz - szorongás	teljesítmény-csökkenés (Nurmi & Pakarinen, 2023)
virtuális meeting fáradtság	„Annak a mértéke, hogy a videokonferencián résztvevő egyének milyen mértékben érzik magukat kimerültnek vagy fáradtnak.” (Bennett, Campion, Keeler & Keener, 2021, p. 330)	- izomfeszülés - végtagfájdalmak - alvási nehézségek	- mentális kimerültség - koncentrációs nehézségek - ingerlékenység - frusztráció - stressz - szorongás	teljesítmény-csökkenés (Nurmi & Pakarinen, 2023)

passzív fáradtság	A virtuális meetingek során fizikai és/vagy mentális alulstimulálás miatt megjelenő fáradtság. (Nurmi & Pakarinen, 2023)	energiavesztés (Nurmi & Pakarinen, 2023)	motivációvesztés (Nurmi & Pakarinen, 2023)	- teljesítménycsökkenés - nagyobb erőfeszítést igénylő feladatok kerülése (Nurmi & Pakarinen, 2023)
--------------------------	--	--	--	---

Forrás: Saját szerkesztés.

A második fejezetben a Korunovska és Spiekermann (2014), Tan (2020), és Bhuvan (2021) alapján bemutatott digitális fáradtság definíció csak a szellemi kimerültséget és a viselkedésre gyakorolt hatást foglalja magában, mint a jelenség tünetét. A jelen fejezetben részletezett fizikai, mentális és viselkedéses következmények figyelembevételével a következőképpen egészítjük ki a korábban ismertetett meghatározást: a digitális fáradtság alatt az egyszerre több, különféle digitális technológia túlzott mértékű használatából eredő fizikai és mentális túlterhelést értjük, mely motivációvesztést és teljesítménycsökkenést okozhat.

Digitális fáradtság az egyetemi hallgatók körében

Romero-Rodríguez és munkatársai (2023) cikkükben az egyetemi hallgatóknál jelentkező digitális fáradtság szintjét tanulmányozták a pandémia alatt zajló online szinkron oktatás során. Kvantitatív kutatásukba 613 hallgatót vontak be. Az adatgyűjtést a ZEF skála (*Zoom Exhaustion & Fatigue Scale*) alkalmazásával végezték. Kutatási eredményeik alapján a szerzők azonosították a digitális fáradtságot fokozó tényezőket a vizsgált hallgatók körében, melyek között szerepelt a képernyő túlzott használata, az órákhoz kapcsolódó feladatok elvégzéséhez használt eszközök, illetve az online órákhoz való csatlakozásra vonatkozó elvárások. Az eredmények alapján az is körvonalazódott, hogy a nem, illetve a képzés típusa is eltérő digitális fáradtság szinteket eredményezhet.

Nor és munkatársai (2022) a távoktatás során jelentkező digitális fáradtság okait vizsgálták az egyetemi hallgatók körében. Kvalitatív kutatásuk keretében 11 alannal készítettek félig-strukturált interjút. A szerzők által azonosított digitális fáradtságot előidéző tényezők a technikai problémák (a digitális eszközök működési problémái és csatlakozási nehézségei), a túlterhelés (az egyetemi elvárásoknak való megfelelés), a képernyő előtt eltöltött idő, a korlátozott mobilitás (ülve töltött idő), valamint a személyes időmenedzsment nehézségei voltak. A cikk kiemeli továbbá, hogy a multitasking, a fokozott erőbefektetés az online zajló kommunikáció értelmezésére a testbeszéd észlelésének hiányában, valamint annak az érzése, hogy a hallgatók folyamatosan figyelve érzik magukat a bekapcsolt kamerák miatt szintén olyan tényezők, amelyek digitális kimerültséghez vezethetnek.

De Oliveira Kubrusly Sobral és munkatársai (2022) az online tanulás során jelentkező fáradtságot vizsgálta a brazil orvostanhallgatók körében. A kvantitatív vizsgálat 541 fő részvételével történt,

melynek eredményeként a szerzők megállapították, hogy a hallgatók Zoom-fáradtságának kialakulásához jelentősen hozzájárult az online szinkron órákon való részvétel kevés szünettel, a nonverbális kommunikáció hiánya, valamint a „tükör szorongás”, azaz a kamerák bekapcsolására vonatkozó elvárás. Az 1. ábra összefoglalja az egyetemi hallgatók körében jelentkező digitális fáradtság okait.

A digitális fáradtság következményeit tekintve Chen és Qin (2023) kvantitatív kutatásukban azt vizsgálták, hogy a hallgatók fáradtsága miként hat az online oktatás hatékonyságára. A 319 fő bevonásával elvégzett vizsgálat eredményei alapján megállapíthatóvá vált, hogy a hallgatók által írt tesztek pontszámára, illetve általános akadémiai teljesítményére negatívan hatott az általuk tapasztalt digitális fáradtság.

1. ábra. Az egyetemi hallgatók körében jelentkező digitális fáradtság okai.

Digitális környezet jellemzőiből adódó tényezők
<ul style="list-style-type: none">•technikai problémák•korlátozott mobilitás•teszteszéd hiánya•"folyamatos tükör" jelenség
Online oktatás jellemzőiből adódó tényezők
<ul style="list-style-type: none">•órai feladatokhoz használt digitális eszközök•online szinkron órákon való jelenlétre vonatkozó elvárások•kamerahasználatra vonatkozó elvárások•túlterherlés a feladatok tekintetében•keves szünet
Hallgatókhoz kapcsolódó tényezők
<ul style="list-style-type: none">•időmenedzsment nehézségei•multitasking

Forrás: Saját szerkesztés.

A digitális fáradtság kezelésének lehetőségei

A virtuális meetingek során jelentkező unalom a túl hosszú, világos célok nélküli, aktivitást nem igénylő alkalmak során alakul ki. Az online szinkron órák során létrejövő passzív fáradtság okai hasonlóan a virtuális meetingeken tapasztalt passzív fáradtsághoz oda vezethetők vissza, hogy a hallgatókat nem éri elegendő inger, így céltalannak, unalmasnak és haszontalannak élik meg az órai jelenléteket. A virtuális meetingek szervezésének és lebonyolításának jó gyakorlataival összhangban, érdemes rövidebb, de intenzívebb szinkron alkalmakat tartani. E megfontolást a korlátozott mobilitás lehetőségek, a nem megfelelő testtartás, az órákon át tartó ülő állapot és a számítógépes látási szindróma ténye is indokoltá teszi. Az óra elején javasolt megismertetni a hallgatókkal a tanulási célkitűzéseket, illetve az óra menetét, melybe érdemes több szünetet tervezni (Pattok & Tukke, 2022). Az alkalom céljainak tisztázása azért kiemelkedően lényeges, hogy a hallgatók érezzék a részvétel értelmét, mely növelheti az elköteleződésüket. Szintén fontos a hallgatók aktív bevonására törekedni

(de Oliveira Kubrusly Sobral et al., 2022), illetve fenntartani a figyelmüket azzal, hogy feladatokat jelölünk ki számukra, melyek megoldásait ismertetniük kell az óra valamely pontján.

Az online szinkron órákon megjelenhet az aktív fáradtság is, melyhez hozzájárul a multitasking és a folyamatos elérhetőségből adódó információs és szociális túlterhelés egyaránt. Patton és Tucke (2022) azt javasolja, hogy a kurzussal kapcsolatban teljesíthető elvárásokat fogalmazzanak meg az oktatók. Az online oktatás keretében megvalósuló kurzusok esetében érdemes a digitális eszközöket igénylő feladatok számát csökkenteni, a kevesebb feladatot azonban javasolt úgy definiálni, hogy azok magasabb intellektuális kihívást jelentsenek.

Az „állandó tükör” jelenség kiküszöbölésére érdemes kameramentes időszakokat biztosítani az online óra során (Patton & Tucke, 2022) vagy a csoporttal megállapodni azokban a szabályokban a kamerahasználatra vonatkozóan, amelyek számukra kényelmesek. Az oktatói motiváció fenntartásának szempontjából ugyan nagy kihívást jelent a kameraképek nélküli képernyő előtt ülve órát tartani, ugyanakkor hallgatói oldalról figyelembe kell venni, hogy a diákok akár az egész napjukat is online órákon tölthetik, melynek során rendkívül megterhelő lehet számukra, hogy végig „megfigyelve érzik” magukat.

A digitális munkavégzés és tanulás napjainkban természetessé vált, azonban annak veszélyeivel és kezelési lehetőségeivel nem feltétlen vannak tisztában az egyének. A felsőoktatási intézmény részéről érdemes lehet olyan tréningeket, oktatási anyagokat készíteni, amelyek segítenek a hallgatóknak a digitális működés negatív hatásainak felismerésében, illetve kezelésében. Emellett a segítő szakemberek (pszichológusok, coachok) bevonása is hozzájárulhat az online oktatásban résztvevő hallgatók mentális egészségének megőrzéséhez. Chen és Qin (2023) a Hallgatói Fáradtság Skála (*Student Fatigue Scale*) rendszeres alkalmazását javasolja diákok fáradtságának felmérésére, mely lehetőséget nyújt arra, hogy az oktatók időben beavatkozzanak és alakítsanak a digitális tananyagok formáján, illetve a kurzusok elvárásain.

2. táblázat. Jó gyakorlatok a hallgatók digitális fáradtságának csökkentésére

DIGITÁLIS OKTATÁSTERVEZÉS	AKCIÓ
FORMAI SZEMPONTOK	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A menetrend és a tanulási célkitűzések bemutatása az online szinkron alkalom elején ▪ Több szünet tervezése a menetrendbe ▪ Rövidebb, de intenzívebb online szinkron alkalmak ▪ Kameramentes időszakok biztosítása
TARTALMI SZEMPONTOK	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teljesíthető elvárások megfogalmazása a kurzussal kapcsolatban ▪ A hallgatók aktív bevonása
HALLGATÓI JÓLLÉT TÁMOGATÁSA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitális stressz kezeléssel kapcsolatos tréningek, oktatási anyagok biztosítása ▪ Segítő szakemberek bevonása ▪ A hallgatói fáradtság skála rendszeres alkalmazása

Forrás: Saját szerkesztés.

Összegzés

Cikkünkben definiáltuk a digitális fáradtságot és áttekintettük annak tüneteit. A digitális eszközök túlzott használatához kapcsolódó fáradtságtípusok egymáshoz való viszonyát a korábbi írások nem tisztázták, ezért erre is kísérletet tettünk. Az egyetemi hallgatók körében jelentkező digitális fáradtság negatív következmények részletes áttekintése alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a tradicionális jelenléti órák változtatások nélkül nem ültethetők át a digitális környezetbe, át kell alakítani azokat mind formai, mind tartalmi szempontból. Az online szinkron alkalmak elején még fontosabbá válik a tanulási célkitűzések és az óra menetének tisztázása, mellyel megmutatható a hallgatók számára, hogy miért hasznos az alkalmon való részvétel, ami pozitívan befolyásolhatja az elköteleződésüket. Szintén javasolt rövidebb, de intenzívebb alkalmakat tartani és ügyelni kell arra, hogy a hallgatók aktívan vehessenek részt az órákon. A kurzussal kapcsolatos elvárások kialakításánál érdemes törekedni arra, hogy kevesebb feladatot fogalmazzunk meg – ezzel is csökkentve a digitális eszközök használatát –, azonban e feladatok nagyobb intellektuális kihívást jelentsenek a hallgatók számára. A kamerahasználattal kapcsolatban jó gyakorlat lehet a hallgatói csoport megkérdezése az igényeikről, ezzel csökkentve az „állandó tükör” jelenség által okozott frusztrációt. Mindezek mellett az intézmény részéről javasolt digitális stresszkezeléssel kapcsolatos tréningek, illetve oktatási anyagok biztosítása, továbbá segítő szakemberek bevonása. Az oktatók időben történő beavatkozását segítheti a hallgatói fáradtság skála mérési eszközként történő rendszeres alkalmazása.

A kutatási korlátok tekintetében meg kell említeni, hogy az áttekintett publikációk kiválasztásához nem alkalmaztunk szisztematikus keresési stratégiát, így a cikk keretében ismertetett, az egyetemi hallgatók fáradtságát csökkentő jó gyakorlatok sora nem teljeskörű. A cikk az oktatói akciókra fókuszál elsősorban, az intézmény lehetséges szerepvállalását nem mutattuk be részletesen. Nem tárgyaltuk továbbá a diákok személyes felelősségvállalását a digitális eszközök használatának csökkentésében.

A további kutatási irányok között szerepel a szisztematikus irodalmi áttekintés készítése, mellyel feltérképezhetővé válnának a potenciális intézményi akciók is, valamint bővíthetők lennének az oktatói jó gyakorlatok a digitális fáradtság csökkentésére vonatkozóan. Empirikus kutatások keretében érdemes lenne megvizsgálni, hogy a fizikai, mentális, illetve viselkedéses tünetek mellett mit jelent érzelmi értelemben a digitális túlterheltség, és a hallgatók hogyan küzdenek meg e kihívással.

Képzési és kurzustípusonként tesztelni lehetne mindemellett különböző óraterveket, melyek tanulságai elősegíthetnék a digitális oktatástervezés finomhangolást. Jelen cikk az egyéneknél jelentkező tünetekre fókuszált, azonban a digitális fáradtság csoportdinamikára, valamint az intézményi kultúrára és teljesítményre gyakorolt hatásait is érdemes lenne megvizsgálni.

A cikk olyan tevékenység kapcsán vizsgálta a digitális fáradtságot, melynek a hallgatók mellett fontos szereplői az egyetemi oktatók is, akik szintén érintettek a digitális technológiák túlzott használatában. Ennek megfelelően az oktatókra gyakorolt hatások feltárása is lényeges, ugyanis az egészséges vezetés koncepciójából (*HOL*) kiindulva (Franke et al., 2014) a vezető öngondoskodása kiemelten fontos ahhoz, hogy a követők is egészségesen tudjanak működni.

Hivatkozásjegyzék

- Ackerman, P. L., & Kanfer, R. (2009). Test length and cognitive fatigue: an empirical examination of effects on performance and test-taker reactions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 15(2), 163-181. <https://doi.org/10.1037/a0015719>
- Batdı, V., Doğan, Y., & Talan, T. (2021). Effectiveness of Online Learning: A Multi complementary Approach Research with Responses from the COVID-19 Pandemic Period. *Interactive Learning Environments*, 31(7), 4113–4146.
- Bayindir, N., & Gökce, M. (2022). The levels of coping with online course (Zoom) fatigue of preservice teachers in the emergency remote teaching process.
- Bennett, A. A., Campion, E. D., Keeler, K. R., & Keener, S. K. (2021). Videoconference fatigue? Exploring changes in fatigue after videoconference meetings during COVID-19. *Journal of Applied Psychology*, 106(3), 330–344. <https://doi.org/10.1037/apl0000906>
- Bhuvan, G. M. (2021, May 11). Digital fatigue: Is it real? *ET Hospitality*. <https://hospitality.economicstimes.indiatimes.com/news/speaking-heads/digital-fatigue-is-it-real/82544350>
- Chen, Y., & Qin, X. (2023). Student fatigue and its impact on teaching effectiveness based on online teaching. *Education and Information Technologies*, 29, 10177-10200.
- Deluca, J. E. (2005). *Fatigue as a Window to the Brain*. The MIT Press.
- de Oliveira Kubrusly Sobral, J. B., Lima, D. L. F., Lima Rocha, H. A., de Brito, E. S., Duarte, L. H. G., Bento, L. B. B. B., & Kubrusly, M. (2022). Active methodologies association with online learning fatigue among medical students. *BMC Medical Education*, 22, Article 74.
- Erten, P., & Özdemir, O. (2020). The digital burnout scale. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 668-683. <https://doi.org/10.17679/inuefd.597890>
- Franke, F., Felfe, J., & Pundt, A. (2014). The impact of health-oriented leadership on follower health: Development and test of a new instrument measuring health-promoting leadership. *German Journal of Human Resource Management*, 28(1-2), 139-161. <https://doi.org/10.1177/239700221402800108>
- Korunovska J., & Spiekermann S. (2014) The importance of interface complexity and entropy for online information sharing. *Behaviour & Information Technology*, 33(6), 636-645. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2013.845910>
- Klein, S. (2018). Fáradság (és más hasonló jelenségek). In S. Klein (Ed.), *Munkapszichológia a 21. században* (pp. 581–655). Edge 2000.
- Kuhn, K. M. (2022). The constant mirror: Self-view and attitudes to virtual meetings. *Computers in Human Behavior*, 128, Article 107110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107110>
- Mheidly, N., Fares, M. Y., & Fares, J. (2020). Coping with stress and burnout associated with telecommunication and online learning. *Frontiers in Public Health*, 8, Article 574969. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.574969>

- Al Mulhim, E. N. (2023). Technology Fatigue during the COVID-19 Pandemic: The Case of Distance Project-Based Learning Environments. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(1), 234-245. <https://doi.org/10.17718/tojde.1034006>
- Nor, N. M., Razak, N. S. A., & Othman, M. S. (2022). Digital Fatigue: A Case Study Of Culinary Arts Students On The Online Distance Learning (Odl) During Pandemic-19. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development*, 7(46), 388-396. <https://doi.org/10.55573/JISED.074640>
- Nurmi, N., & Pakarinen, S. (2023). Virtual meeting fatigue: Exploring the impact of virtual meetings on cognitive performance and active versus passive fatigue. *Journal of Occupational Health Psychology*, 28(6), 343-362. <https://doi.org/10.1037/ocp0000362>
- Patton, E., & Tuke, P. (2022). Key Factors in Mitigating Online Learning Fatigue Among University Students. *Journal of Inquiry and Research*, 115, 85-102.
- Peper, E. (2021). Resolve eyestrain and screen fatigue. *Well Being Journal*, 30(1), 24-28.
- Romero-Rodríguez, J. M., Hinojo-Lucena, F. J., Kopecký, K., & García-González, A. (2023). Digital fatigue in university students as a consequence of online learning during the Covid-19 pandemic. *Educación XX1*, 26(2), 141-164. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34530>
- Shahrvini, B., Baxter, S. L., Coffey, C. S., MacDonald, B. V., & Lander, L. (2021). Pre-clinical remote undergraduate medical education during the COVID-19 pandemic: a survey study. *BMC Medical Education*, 21, Article 13. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02445-2>
- Sharma, M. K., Anand, N., Roopesh, B. N., & Sunil, S. (2021). Digital resilience mediates healthy use of technology. *Medico-Legal Journal*, 90(4), 195-199. <https://doi.org/10.1177/00258172211018337>
- Shoshan, H., & Wehrt, W. (2022). Understanding “Zoom fatigue”: A mixed - method approach. *Applied Psychology*, 71(3), 827-852. <https://doi.org/10.1111/apps.12360>
- Szabó, B., Ollé, J., László, S., Harmat, V., & Tóvölgyi, S. (2022). E-learning tananyagok hatékonyságának vizsgálata: A tanulók kognitív sajátosságainak és az online környezet oktatás-módszertanának az összefüggései. *Pannon Digitális Pedagógia (E-Tanulás–Távoktatás–Oktatás-informatika)*, 2(2), 4-22. <https://doi.org/10.56665/PADIPE.2022.2.1>
- Tan, J. S. (2020). Getting the Best of Emergency Remote Teaching [Recognizing and Managing Digital Fatigue]. *UTM Centre For Engineering Education*. http://tree.utm.my/wp-content/uploads/2020/07/DF_Tan_notes.pdf.
- van der Linden, D. (2011). The urge to stop: The cognitive and biological nature of acute mental fatigue. In P. L. Ackerman (Ed.), *Cognitive fatigue: Multidisciplinary perspectives on current research and future applications* (pp. 149–164). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12343-007>
- Wujcik, D. M. (2011). When technology fatigue kicks in, rely on experts to lead the way. *ONS connect*, 26(9), 5.
- Zalewska-Turzyńska, M. (2022). Can bots Support Employees in Lessening Digital Fatigue during e-work: Research Results. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management*, 23(2), 1251-1259. <https://doi.org/10.34190/eckm.23.2.409>

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI AZ OKTATÁSBAN

A GENERATÍV MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSA AZ OKTATÁSBAN

¹ egyetemi docens, Jövő Értékláncai Kiválósági Központ, Budapesti Gazdasági Egyetem

² adjunktus, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** A generatív mesterséges intelligencia (generatív MI) olyan új technológia, amely gépi és mély tanulási algoritmusok révén képes új tartalmak létrehozására. Ezek a rendszerek elemzik a meglévő adatokat, mintázatokot, és azok alapján új, eredeti tartalmakat hoznak létre. Ez a technológia lehetővé teszi, hogy a rendszer bemeneti adatokból új mintázatokot és tartalmakat generáljon, például szövegeket, képeket, videókat. Fontos azonban figyelembe venni az etikai és adatvédelmi kérdéseket, amelyek a generatív MI használata során felmerülhetnek. A generatív mesterséges intelligencia (generatív MI) alkalmazása az oktatásban számos új lehetőséget nyit meg, mint a személyre szabott tananyagok kialakítása, az interaktív tanulási környezetek létrehozása, az automatizált értékelési és visszajelzési rendszerek használata, valamint a virtuális tanárok és asszisztensek alkalmazása. A generatív mesterséges intelligencia használata a tananyag kialakításában és fejlesztésben lehetővé teszi az oktatók számára, hogy gyorsan és hatékonyan hozzanak létre személyre szabott tananyagokat. Jelen tanulmányunkban ezekre szeretnénk példát mutatni, illetve áttekinteni, hogy milyen lehetőségek és eszközök állnak rendelkezésre az oktatásban.*

***Kulcsszavak:** generatív mesterséges intelligencia; tartalom generálás; személyre szabott tananyag; interaktivitás; etikai megfontolások; tanulási motivációk*

Bevezetés

A generatív mesterséges intelligencia (generatív MI) egy olyan új technológia, amelynek révén a gépek kreatív alkotásokat, valamint új tartalmakat tudnak létrehozni. Ez a technológia gépi tanulási és mély tanulási algoritmusokon alapul, amelyek lehetővé teszik a rendszer számára, hogy a bemeneti adatokból új mintázatokot és tartalmakat generáljon. Az egyik gyakori alkalmazási területe a generatív MI-nak a nyelvi generáció, ahol a rendszer képes szövegeket írni, esszéket komponálni vagy akár párbeszédet létrehozni. A generatív MI nemcsak a szöveges tartalmak létrehozására használható, hanem például kép- vagy videógenerálásban is alkalmazható. Ez a technológia sokféle területen hasznos lehet, beleértve a kreatív iparágakat, az oktatást, a kutatást és az üzleti alkalmazásokat is. Azonban fontos figyelembe venni az etikai és biztonsági kérdéseket is, amelyek felmerülhetnek, például a manipulált tartalmak vagy az adatvédelem terén. Az alábbiakban ennek megfelelően először az elméleti kereteket tekintjük át, majd áttérünk a generatív mesterséges intelligencia alkalmazásának lehetőségeire az oktatásban, végül részletezzük az oktató-hallgató közötti munkafolyamatok hatékonyságát támogató tartalomgenerálási típusokat.

Tudástranszferek és MI által támogatott oktatási rendszerek

A generatív mesterséges intelligencia alkalmazása az oktatásban nemcsak elméleti lehetőségeket kínál, hanem gyakorlati alkalmazásokon keresztül is támogatja a tudástranszfert. A tanulmány célja, hogy bemutassa, miként alkalmazható a generatív MI az egyéni tanulási útvonalak támogatására, valamint az interaktív tanulási környezetek megteremtésére. A tudástranszfer kihívásaira választ nyújthat az MI, különösen a személyre szabott tanulás és az interaktív oktatási rendszerek révén.

Az oktatás egyik fontos célja a tudástranszfer megvalósítása olyan módon, hogy a tanultakat a tanulók/hallgatók osztálytermen kívül is tudják alkalmazni. A tanulás azonban egy összetett neurológiai folyamat (Bodnár et al., 2016), amely során az agy interakciókon, vizuális stimulációkon és gyakorlati tapasztalatokon keresztül rögzíti az információkat. A benyomásokat és az emlékeket jobban megőrizzük, ha azokat történetmesélés, felfedezés és játék révén szerezzük meg, és el tudunk mélyülni egy feladaton. Az Ipar 4.0 eszközei, például a big data, a mesterséges intelligencia, és az adatelemzési megoldások is segíthetnek az élethosszig tartó tanulás kreatív megvalósulásában és ezzel esélyegyenlőséget teremthetnek (IBM, 2023).

A tanulási folyamatban napjainkban számos változás azonosítható, amely a tudástranszfer megvalósításra is hatással van. Király és Géring (2020) tanulmányukban a felsőoktatásra vonatkozóan a következő kihívásokat határozták meg: just-in-time tanulás, együttműködő tanulás, online tanulási közösségek, személyre szabott tanulás, valamint probléma-alapú tanulás. Mindezek új módszertanokat és eszközöket kívánnak.

A tudástranszferrel szembeni kihívásokra adott válasz egyik eszköze a mesterséges intelligencia (Mollick & Mollick, 2022). A generatív mesterséges intelligencia a mesterséges intelligencia egyik csoportja, amelyet a ChatGPT tett népszerűvé. A generatív MI-t úgy lehet meghatározni, mint egy technológiát, amely a mély tanulási modelleket használva képes emberi tartalmakat generálni (például képeket, szavakat), válaszolva komplex és változatos utasításokra (például kérdésekre) (Lim et al., 2023).

2016 őszén a Georgia Tech informatika professzora mesterséges intelligenciával működő digitális asszisztenszt alkalmazott, hogy az a félév során a hallgatóktól érkezett több ezer kérdésre válaszoljon helyette. Ezek a kérdések nyilvánvalóan ismétlődő módon fordultak elő, amikre az asszisztens megfelelő választ tudott adni. A kísérlet olyan jól sikerült, hogy a hallgatók nem minden esetben jöttek rá, hogy tulajdonképpen egy „géppel” beszélgetnek (Georgia Institute of Technology, 2016). Ez az úgynevezett „kognitív technológia”, amely egyesíti az emberi és a mesterséges intelligencia előnyeit, amelyek már képesek új összefüggéseket észrevenni és tanulni, eltérően a folyamatokat mechanikusan felgyorsító automatizálástól és robotizálástól (Marciniak et al., 2020). Mindez előrevetíti a jövő oktatását és tanulását, akár formális, vagy informális szinten. Ezzel lehetségessé válik a személyre szabott oktatás előnyeinek kihasználása, amellyel hatékonyabb tanulási eredményt lehetséges elérni (Akgun & Greenhow, 2022). Fehér (2024) az "AI média" koncepcióval foglalkozik, kiemelve a bizalom, etika, adatvédelem és fenntarthatóság kihívásait, és támogatja a szakpolitikai és tudományos diskurzust a generatív mesterséges intelligencia körüli jövőbeni kérdésekben. Fehér, Vicsek és Deuze (2024) megállapításai alapján az információhoz való hozzáférés demokratikusan elérhetővé, automatizálttá, személyre szabottá és elfogulatlaná válik, miközben az információtechnológia újraértelmezése és a médiafolyamatok átláthatóvá tétele is megvalósul.

Egy intelligens oktatórendszer, ha nagy adatbázissal, nagy kapacitással, valamint megfelelő eszközökkel rendelkezik, akkor képes reagálni a tanulóval kapcsolatos eseményekre (Tajti, 2012), azaz lehetővé teheti a párbeszédet, amely az emberi tanulás alapja, valamint fáradhatatlanul rendelkezésre áll, mindig elérhető, udvarias, tárgyilagos, nem kivételez, és nem utolsó sorban alkalmas tömeges oktatásra is. Ezen felül a vizsgáztatási technikákat is alapvetően megváltoztathatja azzal, hogy a tanuló előrehaladását méri, és nem az egyszeri alkalomra szóló vizsgázási készségeit.

Az előnyök mellett említést kell tennünk az MI technológia bevezetésével kapcsolatos korlátokról és kockázatokról is az oktatás terén. A hatékony bevezetést hátráltathatja a technológiával szembeni ellenérzés, amely körültekintő változásmenedzsmentet igényel. Az oktatók félhetnek attól, hogy az MI technológia helyettesítheti őket, amely lassíthatja a technológia bevezetését. A széles körű MI integrációhoz nagyfokú egyetértés szükséges az érintettek körében, amely nehezen megvalósítható rövid idő alatt. Az MI nem lesz releváns minden tantárgynál, főként, ahol szubjektív elem van az értékelésben, valamint költségekkel jár a bevezetése. Valószínűleg a legnagyobb problémát az adatvédelmi kockázat jelenti, ugyanis a hatékony használatához nagy mennyiségű személyes adatra van szükség. A virtuális asszisztensek kiváló tanulási lehetőségeket kínálhatnak, azonban jogilag szabályozni szükséges a felhasználható adatok körét (Foong, 2018). A generatív MI bizonyos esetekben csökkentheti a tanulók önálló gondolkodási képességét, a személyes kapcsolatok átalakulhatnak, valamint hitelességi és etikai kérdéseket is felvetődnek (Shimizu et al., 2023). Fúzi és szerzőtársai (2022) hangsúlyozzák a szocializáció fontosságát a tanulási folyamat során, valamint kitérnek az oktató meghatározó szerepére a digitális oktatásban. Egyúttal a személyes jelenlét, és a metakommunikáció hiánya egyaránt problémaként jelenhet meg az online eszközök használata során.

Lim és munkatársai (2023) tanulmányában nem is előnyöket és hátrányokat határozott meg az oktatás területén, hanem paradoxonokra hívta fel a figyelmet. A generatív MI barát az oktatásban (támogat), de ellenség (például hibás információt ad); képes feladatokat megoldani, de az függ az adatok mennyiségétől és minőségétől; elérhető, de korlátozó (mire és hány ember használja); népszerű akkor is, ha betiltják a használatát.

Generatív mesterséges intelligencia alkalmazásának lehetőségei az oktatásban

A generatív MI oktatásban való alkalmazására számos példa hozható fel, például a videó- és képgenerálás, amelyek jelentősen hozzájárulhatnak az interaktív tanulási élményhez. Bár a generatív MI más területeken is hasznosítható, mint például kódgenerálás vagy gyógyszerfejlesztés, a tanulmány jelen esetben a tartalomformátumokra koncentrál, mivel ezek közvetlenebb módon segítik a tanulási folyamatot. A szerzők által összegyűjtött saját tapasztalatokból és információkból összeállított lista összefoglalóan mutatja be a generatív mesterséges intelligencia (generatív MI) alkalmazásának lehetőségeit az oktatásban:

- Személyre szabott tananyagok. A generatív MI képes azonosítani a diákok tanulási stílusait és szükségleteit, és ennek megfelelően személyre szabott tananyagokat és tanulási utakat készíthet.
- Interaktív tanulási környezetek. A generatív MI generálhat interaktív, játékosított tanulási környezeteket, amelyek növelik a diákok érdeklődését és részvételét.
- Automatizált értékelés és visszajelzés. A generatív MI segíthet a diákok munkájának gyors és objektív értékelésében, valamint személyre szabott visszajelzésekkel segítheti a tanulási folyamatot.

- Virtuális tanárok és asszisztensek. Generatív MI-alapú virtuális asszisztensek és tanárok segíthetnek a tanulási anyagok magyarázatában, kérdésekre válaszolhatnak, és támogathatják a tanárokat az oktatásban.
- Nyelvtanulás. Generatív MI technológiák használhatóak nyelvtanulási alkalmazásokban a beszéd felismerésére, nyelvi gyakorlatok generálására, és a kiejtés javítására.
- Kreatív írás és projekt munkák. A generatív MI segíthet a diákoknak kreatív írásbeli projekteknél, ötleteket generálva és segítve a szerkezeti felépítést.
- Történelmi és tudományos szimulációk. A generatív MI használható történelmi események vagy tudományos kísérletek szimulációjára, így élénkebbé és érthetőbbé téve a tananyagot.

Ahogy az elméleti keretknél bemutattuk, a generatív MI alkalmazása az oktatásban lehetőséget nyújt az egyéni tanulási útvonalak támogatására, az interaktív tanulási élmény javítására, és a tanárok adminisztratív terheinek csökkentésére.

A különböző tartalomgenerálási típusok növelhetik az oktató-hallgató munkafolyamatok hatékonyságát is. Ezekből az alábbiakban négyet tekintünk át, úgy, hogy példák segítségével meg is mutatjuk használatuk módját és lehetőségeit. Ezek a következők:

- videó generálása,
- kép generálása,
- hang generálása,
- szöveg generálása.

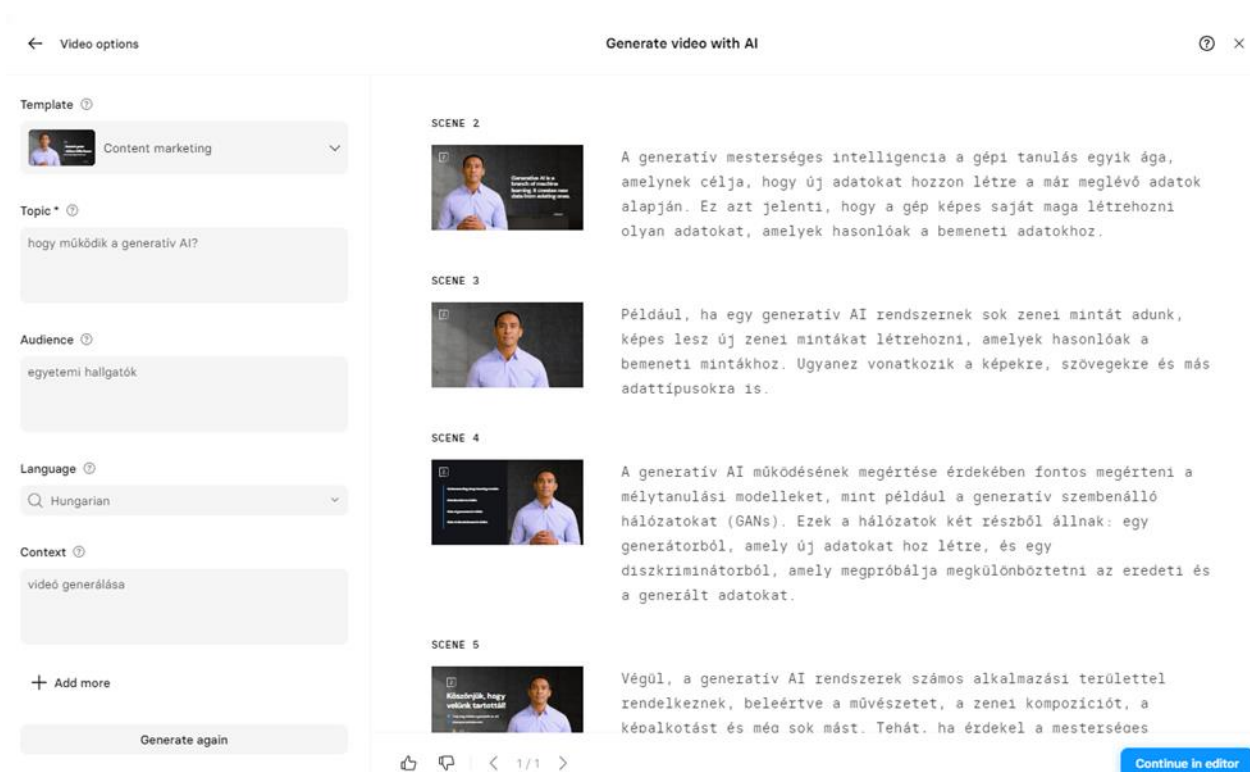
A következőkben minden esetben összegyűjtöttük az adott technológia alkalmazásának területeit saját tapasztalatainkra támaszkodva.

Videó generálása

A videógenerátor MI technológiák az oktatásban új dimenziókat nyithatnak meg. Ezek az eszközök lehetővé teszik a tanárok és diákok számára, hogy egyedülálló és interaktív módon közelítsenek meg különböző tananyagokat. Ezek a technológiák segíthetnek a tananyagok élénkebbé és érdekesebbé tételében, valamint hozzájárulhatnak a diákok kritikai gondolkodásának és problémamegoldó képességének fejlesztéséhez.

Az 1. ábrán látható egy videógeneráló alkalmazás, mely néhány paraméter (témakör, hallgatóság, nyelv, kontextus) megadását követően kifejezetten minőségi oktatási segédanyagot készít el videó formájában. Természetesen az így készült automata videót meg lehet nyitni további szerkesztésre is, mely számos egyéb funkciót tartalmaz (generatív MI avatár beszédének jellege, kinézete, gesztusok alkalmazása stb.).

1. ábra. Videógeneráló alkalmazásra példa.



Forrás: Saját szerkesztés (<https://app.synthesia.io/#/welcome>, 2023.11.15.).

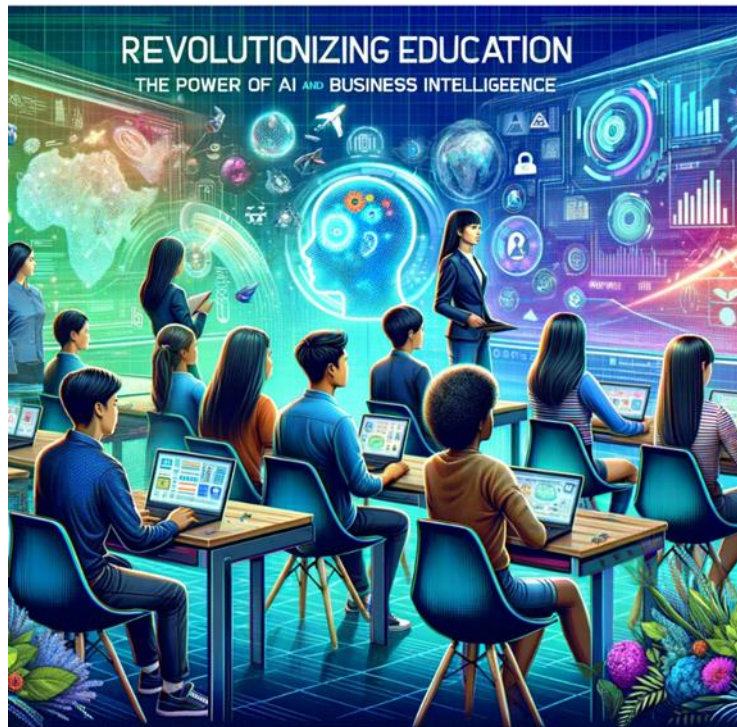
Kép generálása

A képgeneráló MI technológiák az oktatásban számos izgalmas lehetőséget kínálnak. Néhány példa, hogyan használhatóak ezek az eszközök az oktatási környezetben:

- Vizuális tananyagok létrehozása. Generatív MI képgeneráló eszközökkel tanárok és diákok egyaránt létrehozhatnak szemléltető anyagokat, mint például diagramokat, térképeket, és illusztrációkat, amelyek segítenek a tananyag könnyebb megértésében.
- Történelmi események és koncepciók illusztrálása. A generatív MI segítségével rekonstruálhatóak történelmi események, híres emberek portréi vagy akár kihalt állatok és ősi civilizációk képei, így a diákok számára élethűbbé és vonzóbbá téve a történelmi és biológiai tanulmányokat.
- Bonyolult tudományos koncepciók szemléltetése. Nehéz fizikai, kémiai vagy biológiai fogalmakat és folyamatokat könnyebben meg lehet érteni vizuális reprezentációk segítségével, mint például a sejtek működése vagy a csillagászati jelenségek.
- Nyelvi és kulturális oktatás. A generatív MI képes képeket generálni különböző kultúrákról, hagyományos öltözékekről, jellegzetes építészeti stílusokról vagy akár nyelvi kontextusban használt tárgyokról, a nyelvtanulást és a kulturális megértést segítve.
- Művészeti és kreatív projekt. A diákok használhatják a generatív MI-t művészeti projektjeikben, ahol saját elképzeléseiket valósíthatják meg, fejlesztve kreatív készségeiket és vizuális gondolkodásukat.
- Társadalmi és érzelmi tanulás. A generatív MI által generált képek segíthetnek a társadalmi kérdések és érzelmek vizualizálásában, elősegítve az empátia és a társadalmi tudatosság fejlesztését.

Ezek az alkalmazások nemcsak a tanulási folyamatot tehetik interaktívabbá és élvezetesebbé, hanem hozzájárulnak a kritikai gondolkodás és a kreatív problémamegoldás készségeinek fejlesztéséhez is. A 2. ábrán egy képgenerálási algoritmus által előállított poszter látható.

2. ábra. Példa generatív MI-vel előállított poszterre.



Forrás: Saját szerkesztés (OpenAI Dall-E, 2023.11.15.).

Hang generálása

A hanggeneráló mesterséges intelligencia technológiák az oktatás területén számos innovatív alkalmazást kínálnak. Ezek a technológiák képesek a beszéd és a hangok szintetizálására, így segítve a tanítási és tanulási folyamatokat. Néhány példa a hanggenerálás oktatásban történő alkalmazására:

- Nyelvtanulás. A generatív MI segítségével generált beszéd tökéletes eszköz lehet a nyelvtanulás során. Hanggeneráló generatív MI-k képesek különböző akcentusokat és beszédstílusokat utánózni, így segítve a diákokat a kiejtés és a nyelvi fluencia fejlesztésében.
- Audiókönyvek és hallgatói anyagok. Generatív MI által generált narrációk használhatók audiókönyvekben vagy egyéb hallgatói anyagokban, így segítve a hallássérült vagy olvasási nehézségekkel küzdő diákokat.
- Virtuális tanárok és asszisztensek. Generatív MI-alapú hangasszisztensek képesek interaktív tanítási segítséget nyújtani, kérdésekre válaszolni, és a diákokat a tanulási folyamatban támogatni.
- Interaktív tananyagok. A hanggeneráló generatív MI-k segítségével létrehozott interaktív tananyagok élénkebbé és vonzóbbá tehetik a tanulást, különösen az audiovizuális tanulási stílusú diákok számára.
- Párhuzamos nyelvoktatás. A generatív MI képes egyszerre több nyelven beszélni, segítve a diákokat abban, hogy összehasonlítsák a nyelvi struktúrákat és szókincset.
- Beszéd- és kommunikációs készségek fejlesztése. A hanggenerálás alkalmazható kommunikációs készségek fejlesztésében, ahol a diákok gyakorolhatják a beszédet és az előadást egy mesterséges intelligencia segítségével.

- Hangalapú játékok és kihívások. Az oktatási játékok és kihívások, amelyek a hangfelismerésre és -generálásra épülnek, segíthetik a diákokat a tananyag játékos megközelítésében.
- Hozzáférhetőség és inkluzivitás. A hanggenerálás lehetővé teszi a tananyagok hozzáférhetőbbé tételét látássérült vagy más tanulási nehézségekkel küzdő diákok számára.

Ezek a hanggeneráló technológiák lehetőséget nyújtanak a tananyagok sokoldalúbbá és interaktívabbá tételére, valamint elősegíthetik a diákok aktív részvételét és motivációját a tanulási folyamat során.

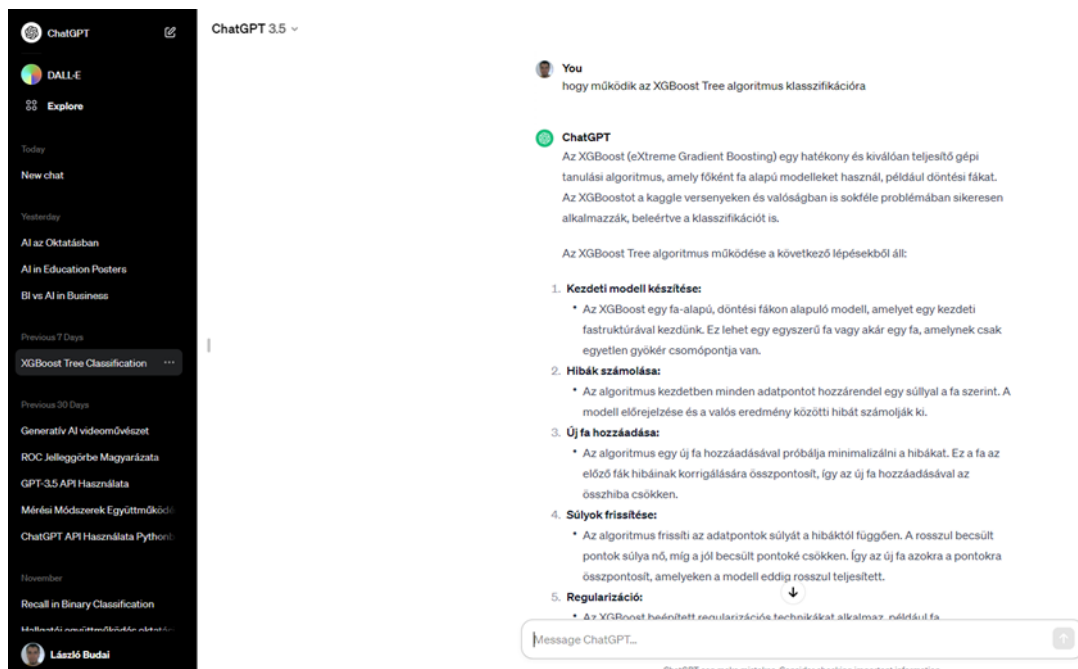
Szöveg generálása

A szövegeneráló MI technológiák az oktatás területén számos izgalmas és hasznos alkalmazást kínálnak. Ezek a technológiák képesek szövegek automatizált létrehozására, segítve ezzel a tanárokat és a diákokat egyaránt. Ezek a technológiák a modern oktatásban számos újítást és előnyt kínálnak. Ezek a technológiák képesek szövegeket generálni, módosítani és átalakítani, így számos oktatási alkalmazást lehetővé téve. Néhány példa a szövegenerálás oktatásban történő alkalmazására:

- Személyre szabott tananyagok. A generatív MI képes adaptív tananyagokat és gyakorlatokat generálni a diákok képességeinek és tanulási stílusának megfelelően, elősegítve az egyéni tanulási utakat.
- Kreatív írás és projekt munka. A generatív MI segíthet a diákoknak kreatív írásbeli projekteknél, ötleteket generálva, szövegeket javítva, vagy segítve a szerkezeti felépítést.
- Automatizált értékelés és visszajelzés. A generatív MI segíthet a diákok munkájának gyors és objektív értékelésében, valamint személyre szabott visszajelzéseket és javítási javaslatokat kínálva.
- Nyelvtanulás és nyelvi gyakorlatok. Szövegeneráló generatív MI-k használhatók nyelvtanulási gyakorlatokban, például új szövegek, párbeszéd vagy nyelvi feladatok létrehozására.
- Tudományos és kutatási anyagok generálása. Diákok és kutatók használhatják a generatív MI-t a tudományos anyagok, összefoglalók vagy kutatási javaslatok előkészítésében.
- Oktatói támogatás és adminisztráció. A generatív MI képes segíteni a tanároknak a tantervek, óravázlatok vagy értékelő lapok automatizált generálásában.
- Hozzáférhetőség és inkluzivitás. A szövegeneráló generatív MI segíthet azoknak a diákoknak, akik olvasási vagy írási nehézségekkel küzdenek, például diszlexiával.
- Interdiszciplináris tanulás. A generatív MI generálhat szövegeket különböző tudományágakból, ösztönözve a diákokat az interdiszciplináris tanulásra és kutatásra.

A 3. ábrán szöveg generálására vonatkozó példát láthatunk.

3. ábra. Szövegenerálás.



Forrás: Saját szerkesztés (OpenAI, chatGPT 3.5).

Népszerű alkalmazások

A generatív MI oktatásban betöltött szerepe jelentősen függ az alkalmazott technológiától. A fejlett technológia a tananyagösszeállító tanárok számára lehetőséget nyújt arra, hogy dinamikusan, a diákok igényeihez igazodva alakíthassák a tananyagot. A technológia előrehaladtával a tanárok egyre inkább képesek személyre szabott oktatási anyagokat létrehozni, amelyek interaktívabbá és vonzóbbá teszik a tanulást. A diákok számára a generatív MI segíti az önálló tanulást, adaptív tesztek és gyakorlatokat biztosítva, amelyek a tanulási ütemhez és stílushoz igazodnak, így a jobb technológia növeli a tanulás hatékonyságát és élvezetét. A generatív MI alkalmazása az oktatásban - az alapvető tanítási módszerektől a személyre szabott tanulásig - jelentős fejlődéshez vezethet. A GPT és BERT modellek, valamint a DALL-E és Pix2Pix (Wahid et al., 2023) rendszerek képességei átalakíthatják a tananyag készítését és a diákok tanulási élményét. Ezek az eszközök lehetővé teszik a rugalmas alkalmazkodást a tanulók tudásszintjéhez, elősegítve az aktivitásukat és az egyéni fejlődésüket.

OpenAI GPT (Generative Pre-trained Transformer - Generatív Előtanított Transzformátor) sorozat. A GPT-4, GPT-3 az egyik legnagyobb és leghatékonyabb nyelvi generatív modell, de korábbi változatai, mint a GPT-2 is jelentős figyelmet kaptak. Ez egy olyan modellcsalád, amely a generatív architektúrára épülő modelleket foglalja magában. A GPT modellek az úgynevezett transzformer architektúrát alkalmazzák, amelyet eredetileg az *Attention is All You Need* című tanulmányban mutattak be. Az önfigyelem (*self-attention*) mechanizmus lehetővé teszi a modellnek, hogy bármely bemeneti pozíció figyelmének súlyozásával dolgozzon (Vaswani et al., 2017). A transzformer architektúra nagymértékben párhuzamosítható, ami kiváló skálázhatóságot eredményez, és lehetőség nyílik a modellek széles körben elérhető számítógépes hardverekkel történő hatékony tanítására. Továbbá hatékonyan kezeli a szekvenciális információt, ami különösen fontos a természetes nyelvfeldolgozásban. Az architektúra modularitása lehetővé teszi különböző típusú transzformer blokkok és fejek kombinálását, ami a specifikus feladatokra történő alkalmazását megkönnyíti. A transzformer architektúra univerzális, nemcsak nyelvi feladatokra alkalmazható, hanem más

területeken is, mint például kép- vagy hangfeldolgozás, idősoros adatok vizsgálata. A transzformer alapú modellek a felügyelet nélküli tanulás elvén működnek, először egy nagy adathalmazon tanulva, majd specifikus feladatokra való finomhangolással. Ezen tulajdonságok együttesen teszik a transzformer architektúrát forradalmivá és alapvető fontosságúvá a mély tanulásban, különösen a természetes nyelvfeldolgozásban.

BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers* - bidirekcionális kódoló reprezentációk transzformátorokból): Bár elsősorban nyelvi értésre tervezték, a BERT modellt is fel lehet használni generatív feladatokra. Ez egy nagyon hatékony és népszerű előtanított nyelvi reprezentációs modell, amelyet a *Google AI Language* csapata fejlesztett ki (Deepa, 2021). A BERT modell különlegessége a bidirekcionális öntanulásban rejlik, ami azt jelenti, hogy a modell mindkét irányban figyel a szövegben, így szövegösszefüggéseket értelmez és tanul meg. A BERT először egy rendkívül nagy adathalmazon, a Wikipedia szövegein és a Toronto BookCorpuson tanul elő, egy maszkolt nyelvmodellezési (*Masked Language Model*, MLM) technikát használva, miszerint véletlenszerűen maszkolnak ki néhány szót egy mondatból, és aztán a modellt arra kényszerítik, hogy próbálja meg helyreállítani ezeket a kitakart szavakat a kontextus alapján. A kétirányú kódolás lehetővé teszi számára, hogy minden egyes szó pozíciójával párhuzamosan figyelje mindkét irányban a szöveget. Ez segít az általánosabb összefüggések jobb megértésében és a szöveg kontextusának hatékonyabb modellezésében. A BERT architektúra moduláris felépítésű, két fő részből áll: az előrejelző „*encoder*” részből és a felügyelt osztályozó részből. Az előrejelző rész felelős az előtanítási feladatok elvégzéséért, míg a felügyelt rész a finomhangolási feladatokat végzi. Az előtanítási feladatok, mint például a maszkolt nyelvmodellezés, feladatfüggetlenek, ami azt jelenti, hogy a modell nem korlátozódik egyetlen specifikus feladatra. Ezáltal a BERT modell széleskörűen alkalmazható különféle nyelvi feladatok megoldására. A BERT-et általában felügyelt tanulásra, vagyis feladatspecifikus adathalmazon való finomhangolásra használják. Például, ha egy gépi fordítási vagy szövegosztályozási feladatot kell megoldani, a BERT modellt először előtanítják, majd finomhangolják a specifikus feladat elvégzése érdekében. A BERT megjelenése óta számos versenyen és feladaton kiemelkedő teljesítményt mutatott. A bidirekcionális öntanulás és a nagy méretű adathalmazok használata révén a BERT modellek sok szempontból túlszárnyalták korábbi nyelvi reprezentációs modelleket, így ma széles körben alkalmazzák gépi fordításban, szövegosztályozásban, névfelismerésben, kérdés-válasz párban és más nyelvi feladatokban. További változatai is megjelentek, például a RoBERTa, DistilBERT és mások.

DALL-E: Az OpenAI MI által fejlesztett modell, amely a képek generálására használja a GPT-3 és a GPT-4 architektúrát. DALL-E egy generatív modellező hálózat, ami azt jelenti, hogy képes új, valóságosnak látszó képeket létrehozni a tanulmányozott adatok alapján. Különlegessége abban rejlik, hogy nem csak szöveges leírások alapján generál képeket, hanem képes azokat a legkülönbélebb koncepciók és ötletek alapján is létrehozni, amelyeket a tanítási adathalmazban található minták alapján sajátított el. Egy olyan képgenerátor, amely az adott képeket vektoros reprezentációban tárolja. Ez a vektoros reprezentáció lehetővé teszi a modell számára, hogy a különböző tulajdonságokat és koncepciókat manipulálja, például képes két elkülönült koncepciót kombinálni egyetlen képben. A megfelelő működés érdekében a DALL-E-t először előtanítják egy nagy adathalmazon, amely a különböző mintákat és koncepciókat tartalmazza, ezután specifikus feladatokra finomhangolják. A létrehozott modellt főként kreatív tartalmak létrehozására alkalmazhatjuk, például a képek módosítására, kollázsok készítésére, fantasztikus vagy abszurd képek előállítására, új vizuális ötletek vagy tervrajzok létrehozására.

A **Midjourney** egy generatív mesterséges intelligencia, amelyet a San Francisco-i kutatólaboratórium, a Midjourney, Inc. hozott létre. A Midjourney a felhasználó által leírt szavakból, úgynevezett

promptokból állít elő képeket. Egy úgynevezett „diffusion” modellt használ a képek generálásához. A diffusion modellek olyan algoritmusok, amelyek a kép egy kezdeti, zajszerű állapotából indulnak ki, és fokozatosan finomítják a képet, amíg az meg nem felel a promptnak. A Midjourney esetében a diffusion modell egy 1,56T képből álló adathalmazon tanult. A Midjourney képes fotorealistikus képeket generálni, de képes kreatívabb, absztraktabb képeket is létrehozni, így számos különböző célra lehet használni, például: Képek létrehozása művészeti vagy kreatív projektekhez, reklám célokra vagy oktatási - kutatási célokra (Chiu, 2023).

Pix2Pix: Ez az alkalmazás azáltal vált ismertté, hogy képes átalakítani egy adott képet egy más stílusú képpé, például fotorealistikus képet készít festményből. Egy generatív modell, amely az image-to-image translation feladatok megoldására lett kifejlesztve. A Pix2Pix egyfajta GAN (*Generative Adversarial Network* – generatív versengő hálózatok), pontosabban egy Conditional GAN (cGAN) variánsa. A cGAN lehetővé teszi a modell számára, hogy kondicionálja a generatív folyamatot a bemeneti képek vagy térképek alapján. A modellt nagy mennyiségű párban lévő bemeneti és kimeneti képekkel kell előtanítani. Például, ha a cél az, hogy a városi tájat térképekből valóban kinéző fotókká alakítsa át, akkor a tanító adathalmaznak tartalmaznia kell ezeket a párokat. A Pix2Pix két fő részből áll: a generátort és a diszkriminátort. A generátor célja, hogy a bemeneti képet az elvárt kimeneti képre transzformálja, míg a diszkriminátor feladata annak ellenőrzése, hogy az eredmény valóságos-e. A tanítás során a generátort és a diszkriminátort együtt tanítják, és egy veszteségfüggvény segítségével értékeli, hogy mennyire valóságosak a generált képek. A modell a tanítás során próbálja minimalizálni ezt a veszteséget. A modellt sokféle alkalmazásban használják, beleértve a városi táj transzformációt, a festmények stílusváltását, az arcvonások módosítását és egyéb képtranszformációs feladatokat. Több továbbfejlesztett változata is létezik, például a Pix2PixHD, amely nagy felbontású képekkel dolgozik (Pan et al., 2021).

A generatív MI-t alkalmazó zeneszerkesztők és zenealkotó alkalmazások száma folyamatosan nő, és egyre több fejlesztő dolgozik a területen. Az AIVA egy olyan zeneszerkesztő és zenealkotó MI, amely teljes zeneszámokat képes generálni. Az AIVA-t előre tanítják különböző zenei stílusokon, és képes egyedi zenei kompozíciókat létrehozni. Az IBM Watson Beat egy olyan zeneszerkesztő eszköz, amely mesterséges intelligenciát alkalmaz a zeneszerzők segítésére. A felhasználók képesek testre szabni a zenei stílust, hangulatot, és az alkalmazás generál egyedi zenét. A Magenta Studio egy Google által fejlesztett zeneszerkesztő alkalmazás, amely a Magenta nevű nyílt forráskódú projektet használja. A Magenta célja, hogy a művészeknek és zeneszerzőknek segítsen a generatív MI használatában a zenei alkotás során. Az Amper Music és a Jukedeck egy olyan online platformok, amelyek szintén generatív MI-t használnak a zenekészítéshez, a felhasználók kiválaszthatják a stílust, a hangulatot és más paramétereket, majd a modellek egyedi zenét generálnak ezek alapján.

Összegzés

A generatív mesterséges intelligencia (generatív MI) olyan új technológia, amely gépi és mély tanulási algoritmusok révén képes új tartalmak létrehozására. Ezek a rendszerek elemzik a meglévő adatokat, mintázatokat, és azok alapján új, eredeti tartalmakat hoznak létre. Ez a technológia lehetővé teszi, hogy a rendszer bemeneti adatokból új mintázatokat és tartalmakat generáljon, például szövegeket, képeket, videókat. E technológia oktatásban való alkalmazása segíthet abban, hogy a tanulás interaktívabb legyen, és támogatja a tanárok adminisztratív feladatait is. Fontos azonban figyelembe venni az etikai és adatvédelmi kérdéseket, amelyek a generatív MI használata során felmerülhetnek.

A generatív MI kombinált használata a tananyagfejlesztésben lehetővé teszi a tanárok számára, hogy gyorsan és hatékonyan hozzanak létre személyre szabott tananyagokat. Ez az integrált megközelítés segít a diákok különböző tanulási stílusainak és képességeinek megfelelő anyagok létrehozásában, elősegítve a mélyebb megértést és a tudás jobb megragadását. A generatív MI eszközök, mint a tartalomgenerálás és a kérdések automatizált létrehozása, támogatják a tanárokat a differenciált oktatásban és a tanulók egyéni fejlődési útjának elősegítésében.

Az oktatásban a generatív mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása jelentős új lehetőségeket kínál, amelyek túlmutatnak a hagyományos tanulási formákon. Kiemelendő, hogy az MI segítségével az interaktivitás mélyebb szintje érhető el, ami nagyban hozzájárulhat a tanulási motiváció fenntartásához és növeléséhez. Az oktatók számára is új kihívásokat jelent az eszközök integrálása, azonban az MI által nyújtott rugalmasság és testreszabhatóság segíthet abban, hogy a tanulási folyamatot az egyéni igényekhez igazítsák, ezáltal hatékonyabb eredményeket érjenek el.

A generatív MI technológiák együttes alkalmazása lehetővé teszi például, hogy a GPT-modellt használjuk szöveges tartalmak létrehozására, melyet DALL-E vagy hasonló képgeneráló generatív MI-vel párosítunk képi anyagok készítésére. Egy videó esetében szövegalapú leírásokból generálhatunk jeleneteket, vagy alkalmazhatunk generatív MI-t a zenei aláfestés automatikus komponálására, ami így egy harmonikus, multimodális tananyagot eredményez. Ezek a módszerek együttesen gazdagabb, interaktívabb tanulási élményt nyújtanak.

A tanulmány keretein túllép, de fontos kiemelni, hogy vajon megvalósítható-e, hogy a személytelenek tartott gépek tudják majd azt az egyénre szabott tanulási környezetet biztosítani, amelyet eddig azok a tanárok vagy az oktatók nyújtottak, akik hatással voltak a tanulókra, motiváltak őket.

Hivatkozásjegyzék

- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Bodnár, G., Berezvai, S., Verasztó, Z., & Szilágyi, B. (2016). Hatékony új módszerek alkalmazása a BME reguláris matematika oktatásában. *Opus et Educatio*, 3(3), 241-263. <https://doi.org/10.3311/ope.101>
- Chiu, T. K. F. (2023). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Deepa, M. D., & Tamilarasi, A. (2021). Bidirectional encoder representations from transformers (BERT) language model for sentiment analysis task. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(7), 1708-1721.
- Fehér, K. (2024). Exploring AI media. Definitions, conceptual model, research agenda. *Journal of Media Business Studies*, 1–24. <https://doi.org/10.1080/16522354.2024.2340419>
- Fehér, K., Vicsek, L., & Deuze, M. (2024). Modeling AI Trust for 2050: perspectives from media and info-communication experts. *AI & Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01827-6>
- Foong, J. (2018, March 2). *How artificial intelligence is disrupting education*. e27. <https://e27.co/artificial-intelligence-disrupting-education-20180302/>
- Fűzi B., Géring Z., & Szendrei-Pál E. (2022) Changing expectations related to digitalisation and socialisation in higher education. Horizon scanning of pre- and post-COVID-19 discourses. *Educational Review*, 74(3), 484-516. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.2023101>
- Georgia Institute of Technology. (2016, May) *Artificial Intelligence Course Creates AI Teaching Assistant*. <https://news.gatech.edu/news/2016/05/09/artificial-intelligence-course-creates-ai-teaching-assistant>
- IBM (2023). *The power of augmented education: Cognitive learning technology for the greater good*. IBM. https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/ai-social-good-education.html?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=generative%20AI%20in%20education%20#Learning_level
- Király, G., & Géring, Z. (2020). Changes in teaching and learning—The transformation of knowledge transfer. *Horizon Scanning Report Series, Volume I*. Future of Higher Education Research Centre, Budapest Business School.
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), Article 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>

- Marciniak, R., Móricz, P., & Baksa, M. (2020). Lépések a kognitív automatizáció felé: Digitális átalakulás egy magyarországi üzleti szolgáltatóközpontban. *Vezetéstudomány Budapest Management Review*, 51(6), 42-55. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.06.05>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2022). New Modes of Learning Enabled by AI Chatbots: Three Methods and Assignments. *SSRN*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4300783>
- Pan, W., Torres-Verdín, C., & Pyrcz, M. J. (2021). Stochastic Pix2pix: a new machine learning method for geophysical and well conditioning of rule-based channel reservoir models. *Natural Resources Research*, 30, 1319-1345. <https://doi.org/10.1007/s11053-020-09778-1>
- Shimizu, I., Kasai, H., Shikino, K., Araki, N., Takahashi, Z., Onodera, M., ... & Kawakami, E. (2023). Developing medical education curriculum reform strategies to address the impact of generative AI: qualitative study. *JMIR Medical Education*, 9(1), Article e53466. <https://doi.org/10.2196/53466>
- Tajti, T. (2012). Oktatás támogatása mesterséges intelligencia alkalmazásával. In A. Nádasi (Ed.), *Agria Media 2011: Az információs társadalom az alkotó tudás társadalmának digitális előtere* (pp. 250-254). Eszterházy Károly Főiskola Líceum Kiadó. https://publikacio.uni-eszterhazy.hu/5986/1/250_254_Tajti.pdf
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems*, 30.
- Wahid, R., Mero, J., & Ritala, P. (2023). Written by ChatGPT, illustrated by Midjourney: generative AI for content marketing. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 35(8), 1813-1822. <https://doi.org/10.1108/APJML-10-2023-994>

LEHETŐSÉGEK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AUTONÓM TANULÓI HASZNÁLATÁRA A FELSŐOKTATÁSBAN

Három eset bemutatása

¹ főiskolai docens, Pedagógia Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

² egyetemi adjunktus, Nemzetközi Kereskedelem és Logisztika Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

³ egyetemi docens, Vezetés és Emberi Erőforrás Fejlesztés Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** A generatív mesterséges intelligencia (generatív MI) alkalmazási lehetőségei a felsőoktatásban széles körben kutatott területe az oktatáskutatásnak. Jelen tanulmány három különböző eset bemutatásával szeretne bekapcsolódni ebbe a diskurzusba. Tanulmányunkban hangsúlyozzuk az oktatók szerepét abban, hogy megismertessék hallgatóikkal az MI technológiák autonóm felhasználásának lehetőségeit. Az első esetben a hallgatók generatív MI segítségével tanulhattak az állaspályázatokhoz szükséges dokumentumok elkészítéséről és testre szabásáról. A második eset során a hallgatók egy menedzsment kurzuson az MI-t használták a csoportos prezentációk elkészítéséhez, amely a tanulási folyamat hatékonyságát és a prezentációs kompetenciák fejlesztését segítette elő. A harmadik esetben a generatív MI rendszerek alkalmazása az öntesztelés területén járult hozzá a tanulói autonómia fejlesztéséhez. Tapasztalatink szerint az oktatóknak fel kell hívniuk a figyelmet a generatív MI rendszerek helyes használatára és az utasítások pontosságára, valamint ennek facilitálásához biztosítaniuk kell a pontos és részletes tananyagot és feladatkiírásokat. Az általunk bemutatott esetek és azok elemzése konkrét segítséget és módszertani ötleteket nyújthatnak az MI-támogatott autonóm tanulás különböző aspektusainak megértéséhez és alkalmazásához a felsőoktatásban.*

***Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia; autonóm tanulás; ChatGPT az oktatásban; készségfejlesztés; prezentációs technikák*

Bevezetés

Napjainkban a mesterséges intelligencia (MI) felhasználási lehetőségeinek kutatása az oktatás területén egy folyamatosan fejlődő, rendkívül aktív kutatási területként jelenik meg (Banele, 2023; Chiu 2023; Folmeg et al., in press; Ilieva et al., 2023). A generatív mesterséges intelligenciák olyan programok, amelyek új, korábban nem létező szerkezetekben képesek tartalmat (szöveget, képet stb.) létrehozni a meglévő mögöttes korpuszok alapján (García-Peñalvo & Vázquez-Ingelmo, 2023). A gyakorlati szempontok tekintetében az MI felsőoktatásba történő integrálásának vizsgálatai túlmutatnak a technológiai és pszichológiai szempontokon, hiszen elsősorban pedagógiai megközelítésből, a tartalmi célok elérésének alárendelt eszközként vizsgálják az MI lehetőségeit. Mint ahogy ez a technológia lehetőségeinek tantermi alkalmazására is igaz, az MI bevonása az oktatásban is erősen helyhez és időhöz kötött (Fekete, 2023; Lim, 2002; McDougall & Jones, 2006), ezért érdemes számos különböző kontextusban vizsgálni az alkalmazási lehetőségeket, így a magyar oktatás és felsőoktatás kontextusában is (Horváth, 2023; Folmeg et al., in press; Szabóné Balogh, 2023; Tajti, 2012).

Jelen tanulmány célja, hogy konkrét, már megvalósított kismintás eseteket, jógyakorlatokat ismertetve rávilágítson az MI autonóm alkalmazási lehetőségeire a felsőoktatásban. Minden bemutatott eset arra törekszik, hogy olyan, könnyen adaptálható helyzeteket mutasson be, ahol az MI használata a tanulói autonómia fejlesztésével együtt járt, de célja nem a tananyagtól független MI-kompetenciafejlesztés, hanem a tananyag elsajátításának facilitálása volt az MI eszközeivel. Tehát, a bemutatott konkrét esetek célja az, hogy ötleteket adjon a felsőoktatásban oktatóknak, hogyan tudják a tananyagelsajátításnak alárendelni az MI-t, amely a leginkább ajánlott megközelítési módja az MI technológiák integrálásának az öncélú használattal szemben (Fekete, 2023; Lim, 2002; McDougall & Jones, 2006; Sutherland et al., 2004).

Elméleti háttér

Az MI-kutatások napjainkban főleg fenomenológiai, kvalitatív megközelítéseket követnek és olyan területeket érintenek, mint a tanulói autonómia, a tanári felkészültség, az adatbiztonság és a kritikai megközelítés (Atlas, 2023; Chiu, 2023; Kostka & Toncelli, 2023; Sætra, 2023). Ugyanakkor kevesebb kutatás foglalkozik az MI alkalmazhatóságának kérdéskörével konkrétan pedagógiai céloknak alárendelve (Fekete, 2023). Jelen tanulmányunkban amellet érvelünk és abban kívánunk segítséget nyújtani, hogy egy előremutató, pedagógiai kompetenciák által vezérelt megközelítésben hogyan lehet a tanulókat hozzásegíteni ahhoz, hogy a későbbiekben autonóm módon, de kellően kritikusan forduljanak az MI technológiákhoz különböző élethelyzeteik megoldására, mint például az önellenőrzés, szövegátalakítás / testreszabás vagy az önellenőrzés.

Az MI alkalmazása az oktatásban többek között olyan kihívásokkal jár, mint a modern technológia és a hozzáértő oktatók szükségessége (Kamalov et al., 2023; Ng et al., 2021). A MI használatával kapcsolatos etikai ismeretek megszerzése, fejlesztése szintén akadályt jelent (Kohnke et al., 2023). E nehézségek leküzdése magában foglalja az oktatók és a diákok tudatosságának növelését annak érdekében, hogy a tapasztalatszerzés során eloszlassuk a MI-vel kapcsolatos tévhitüket.

Az MI írástudás vagy műveltség az MI-technológiák által vezérelt digitális világban való élethez, tanuláshoz és munkához szükséges alapvető készségekre utal. Ng és munkatársai (2022) az MI-műveltség négy aspektusát vázolja fel, amelyek a Bloom-féle (1956) taxonómia hat tanulási szintjéhez igazodnak, és a diákoktól megkövetelt komplex gondolkodási készségek különböző szintjeit jelzik. Az MI-műveltség fejlesztése magában foglalja a készségek elsajátítását: az MI funkcióinak alapvető megértésétől kezdve az MI ismereteinek alkalmazásán át a kritikus értékelésig és az MI alkalmazások etikus használatáig. Fontos megjegyezni, hogy nem minden diáknak kell elsajátítania az MI-műveltséghez kapcsolódó magasabb rendű gondolkodási készségeket, az MI eszközeinek hatékony alkalmazása azonban minden tudományágban és szakmában kulcsfontosságú (Ng et al., 2021). Következésképpen a pedagógusok kulcsszerepet játszanak a tanulók fejlett technológiák, például a MI alkalmazásával kapcsolatos kompetenciáinak fejlesztésében.

Módszerek

Tanulmányunkban három olyan kísérleti esetet mutatunk be, melyek során a generatív MI rendszereket felsőoktatási kontextusban alkalmaztuk. A tárgyalt esetek túlmutatnak az MI használat bemutatásán, és mind olyan lehetőségeket részleteznek, ahol a tanulók cselekvő, tevékeny részesei az

MI használatnak. Ez azért szükséges, mert így az MI használatot pedagógiai céljaink elérésének rendeltük alá.

Jelen tanulmány keretein belül az esetek objektív sikerességét nem mértük, célunk olyan ötleteket adni a felsőoktatásban dolgozó oktató kollégáknak, amelyeket ők maguk is könnyen beépíthetnek saját pedagógiai céljaik megvalósítására. Az esetek bemutatásánál hallgatói szövegeket nem elemzünk. Az eseteket a szerzők a saját oktatási gyakorlatukból merítették és azokat a Budapesti Gazdasági Egyetem három karán, három különböző képzésben tanuló nappali alapszakos hallgatói csoportokban valósították meg.

A tanulói fókuszú esetek bemutatása

A következőkben három, a tanórai gyakorlatokba átültethető esetet mutatunk be, amikor hallgatói feladatokhoz etikusan segítségül hívható a MI, sőt a hallgatói autonómia és az önvezérelt tanulás szolgálatába állítható.

Generatív MI használata dokumentumok készítésére (1. eset)

Az MI gyakorlati és kritikus használatát egy választható kurzus keretében ismerhették meg a hallgatók. A Karrierépítés kurzus célja, hogy felkészítse a hallgatókat az előttük álló karrierjük tudatos megtervezésére, megismertesse őket a munkaerőpiacon való elhelyezkedés lépéseivel, azok kihívásaival, valamint elősegítse a foglalkoztathatósági készségeik feltérképezését és fejlesztését. A kurzus során külön órák keretében foglalkozunk az álláspályázatok során elkészítendő dokumentumok formai és tartalmi követelményeivel. Itt elsősorban egy állásra való jelentkezéshez szükséges dokumentumokról van szó, mint például a motivációs levél, önéletrajz, rövid bemutatkozó videó, valamint az online álláskereső és professzionális közösségi felületeken (pl. LinkedIn) létrehozott profilok.

Az első órán foglalkozunk részletesen az önéletrajz típusaival, formáival, valamint azok formai és tartalmi követelményeivel. Szintén kitérünk arra, hogy kevés tapasztalattal rendelkező pályakezdőként hogyan és milyen valós információkkal lehet megtölteni az önéletrajzot és az adott, megszerzett kompetenciákat milyen módon lehet megmutatni. Szintén ezen az órán ismerhetik meg a hallgatók a LinkedIn profil létrehozását, a portál álláskereső funkcióinak használatát. A hallgatóknak beadandó feladatként a következő órára el kell készíteniük a saját önéletrajzukat. A következő óra elején a hallgatók azt a feladatot kapják, hogy keressenek az online álláskereső felületeken olyan nyitott pozíciót, álláspályázatot, amely a szakterületük, végzettségük szerint számukra adekvát lenne és szívesen megpályáznák. A kiírt nyitott pozíciót adott szempontok szerint (pl. munkakör jellege, feladatok, elvárások, szükséges tudás, végzettség és kompetenciák) a hallgatóknak elemezniük kell. Ezután a már megírt önéletrajzukat kell összevetniük a választott kiírt pozíció leírásával és az önéletrajzuknak egy olyan frissített verzióját kell elkészíteniük, amelyet beadnának a választott álláspályázathoz.

Az ezt követő óra témaköre az álláspályázathoz készítendő motivációs levél megírása. Ehhez a hallgatóknak valamilyen tetszőlegesen választott MI eszközt, tipikusan ChatGPT-t kell használniuk. Az előző órákon kiválasztott nyitott álláspályázatot alapul véve azt a feladatot kapják, hogy írassanak az MI eszközzel motivációs levelet különböző módszerekkel. Először úgy, hogy megadják egy-egy

mondatban csak a választott pozíció rövid leírását. Ezután úgy íratnak motivációs levelet, hogy a ChatGPT prompt mezőjébe bemásolják a teljes pozíció leírását. A harmadik körben a pozíció leírása mellett röviden jellemzik magukat, mint pályázót. Az utolsó körben pedig a pozíció leírása mellett a teljes korábban elkészített önéletrajzot is bemásolják a prompt mezőbe. A gyakorlat után a hallgatók tapasztalatot szereznek abban, hogy összehasonlítsák hogyan változtak a motivációs levelek az egyre pontosabb vagy összetettebb promptok hatására, ami így egyre testreszabottabb motivációs levelet eredményezett. Így a gyakorlat hozzájárul a tudatos promptírás, a promptíró képesség fejlesztéséhez, amely a generatív MI-k használatához kiemelten fejlesztendő készség.

Az óra második részének az a célja, hogy a hallgatók a kapott motivációs leveleket testre szabják, saját stílusukra alakítsák. Ehhez párokban dolgoznak és a kapott motivációs levelek közül kiválasztanak egyet, amit közösen elolvasnak és elemeznek. Az elemzés célja, hogy kiszűrjék azokat a formai és tartalmi elemeket, amelyeket nem tartanak megfelelőnek és szeretnének átírni, megváltoztatni. Az elemzés során fontos, hogy a hallgatók meg tudják fogalmazni, hogy miért nem megfelelő a motivációs levélben kiválasztott rész. Fontos, hogy a hallgatók felismerjék a ChatGPT által generált levél tartalmi és formai hibáit, ezeket javítani tudják. Ugyanakkor az MI eszköz által generált levél tartalmi és formai szempontból helyes részeit is felismerjék és ezeket korrigálva, átírva meghagyják a végleges levélben. A motivációs levél elkészítése tehát a kurzus egyik kötelező beadandó feladata volt. A hallgatóknak nemcsak az elkészített végleges és testreszabott levelet kellett beadniuk, hanem az MI által generált nyers változatot is. Szintén csatolniuk kellett egy rövid kommentárt, értékelést is a feladat mellé, amiben leírták, hogy mely részeket változtattak és miért, illetve melyek voltak azok az elemek, amelyeket változatlanul felhasználtak.

A fenti gyakorlat oktatói tapasztalatai, valamint a hallgatói visszajelzések nagyon pozitívak voltak. A hallgatók kiemelték, hogy örültek annak a lehetőségnek, hogy tanórai keretek között szabadon és nyíltan beszélhettek az MI használatáról (Kamalov et al., 2023; Ng et al., 2021). A hallgatók sok esetben nincsenek tisztában azzal, hogy milyen egyetemi feladatokhoz és beadandókhoz lehet MI eszközöket használni, és ha ez megengedett, akkor legtöbbször nem vizsgálják felül a ChatGPT által kapott outputokat és ezeket nem írják felül (Kohnke et al., 2023). A vezetett elemző és értékelő folyamat elmondásuk szerint segítette és megerősítette őket abban, hogy 1) bátrabban használjanak MI eszközöket az egyetemi beadandó feladatokhoz, 2) azokat mindig fenntartással kezeljék és ne fogadják el feltétlenül a ChatGPT által kiadott megoldásokat, eredményeket, 3) vizsgálják felül és értékeljék az MI által adott információkat.

Generatív MI használata prezentációk megvalósításához (2. eset)

A második esetleírás egy menedzsment kurzus hallgatói feladataihoz kapcsolódik, ahol a diákoknak a szervezeti és humán menedzsment kurzuson belül változatos témákat kell megismerniük tanári facilitációs módszerrel, ám önállóan is, sőt csoportmunkában is dolgozniuk kell egy-egy órán feldolgozott témához kapcsolódó projekten.

Az oktató felé kihívás, hogy a diákok különböző szintű előzetes tudással érkeznek a kurzusra és motivációjuk is eltérő mértékű. Továbbá a csoportlétszám meglehetősen nagy, 38 fő jár a szemináriumi csoportba. A diákok elsőéves egyetemisták, így az önálló tanuláshoz szükséges kompetenciáik még javarészt kiforratlanok. A tanári mentorálás célja az önkéntes tanulás elősegítése és a diákok autonómiájának növelése a projekt munkák során. A mesterséges intelligencia alapú támogatás legkönnyebben a chatbot rendszer segítségével érhető el, amely alkalmazás együttműködik és kommunikál a hallgatókkal, segít az egyéni erősségeiknek, érdeklődési körüknek megfelelő

projekttémák kiválasztásában. Ugyanis a félév elején ismertetett projekttémák a félév folyamán kerülnek részletes kifejtésre, ám a csoportok megalakulása és a prezentálandó témák kiválasztása már a szemeszter első harmadában meg kell, hogy történjen, annak érdekében, hogy kellő idő álljon a csoportok rendelkezésére a felkészüléshez. A generatív MI képes a téma szempontjából releváns tartalmakat, videókat és egyéb érdekes forrásokat ajánlani nagyon rövid keresési idő alatt, ám a feladat előkészítéseként elengedhetetlen a tanári magyarázat a forráskritikáról, jó és rossz példák bemutatásával.

A kontextus pontos ismertetése, hogy a hallgatók a szemeszter elején projekttéma listát kapnak és meghatározott idő áll rendelkezésükre, hogy válasszanak közülük. Ám nemcsak témát, hanem csoporttagokat is toborozniuk kell maguk mellé. A maximum 4 fős csoportok a szemeszter harmadik órájára megalakulnak és a negyedik órára eldöntik, hogy mely témát dolgozzák fel. A motiváció biztosítása érdekében saját témát is kidolgozhatnak a diákok, amennyiben az releváns a tananyag szempontjából. A projektötletekkel kapcsolatban kérdéseket tehetnek fel a ChatGPT chatbotjának, annak érdekében, hogy bepillantást nyerjenek, hogy pontosan milyen irányból érdemes megközelíteni az adott témakört. A tanári facilitálás során a helyes promptolás, vagyis specifikált kérdés megfogalmazása elengedhetetlen a ChatGPT hatékony használatához. A promptolás kapcsán meg kell adni, hogy mi a pontos kontextus, mi a kérdező szerepe a folyamatban, mi a pontos feladat kijelölés, esetleg egy példa bemutatása is hatékony lehet. Érdemes megadni, hogy az eredményt milyen hangnemben, milyen stílusban fogalmazza meg a generatív MI. Mivel jelen feladatnál a ChatGPT ötletadó, koordináló segédként működik és az általa írt szövegrészek nem kerülnek egy az egyben felhasználásra, ezért itt kevésbé releváns a szöveggenerátor által használt stílus.

Az MI többféle funkcióban képes támogatni a hallgatói produktivitást a csoportos prezentációk készítése kapcsán is. A legkézenfekvőbb tanácsadó chatbot része, amely segít a diákoknak a projekt témájának kiválasztásában, az erősségeik és érdeklődésük alapján. Ezt követően igénybe vehető a tartalomajánlás funkció, amikor az MI képes ajánlásokat tenni a tanuláshoz szükséges forrásokhoz. Végül az elkészült projekt munka értékelése is kérhető, az MI rendszer képes elemezni a munka minőségét és visszajelzést tud adni a diákoknak a teljesítményükről, még az órai prezentálást megelőzően. Így lehetőségük van munkájuk javítására.

Az adott kurzuson az oktató ismerteti a projekt elkészítésének mérföldköveit, a prezentáció követelményeit, még részletes értékelőtáblát is mutat a csoportos prezentációk értékeléséhez, ám gyakran a hallgatók mégsem használják az értékelőtáblákat teljesítményük fokozására. Ez esetben segítség lehet megkérdezni a mesterséges intelligenciát a hatékony prezentáció elkészítéséről, az pedig konkrét lépéseket ajánl annak létrehozásához, leginkább irányító kérdések segítségével. A lépésről lépésre megfogalmazott kérdések és tanácsok követése mentén elkészített projekttel a hallgatók egy átgondolt, jól strukturált prezentációhoz jutnak.

A prezentáció céljával kapcsolatban a generatív MI például a következő ajánlást teszi:

Tisztázd a prezentáció témáját és a célkitűzéseket. Milyen üzenetet kívánsz átadni a hallgatóságnak? (Forrás: Chat GPT, 2024. 01. 30.)

A kutatással és információgyűjtéssel kapcsolatban kissé általános tanácsokat ad a generatív MI, ezen a ponton mindenképpen tanári beavatkozás szükséges a megbízható források definiálásáról, a talált források helyes hivatkozásáról:

Gyűjts össze minden releváns információt a témáról. Használj megbízható forrásokat, és jegyezd fel a fontos tényeket és statisztikákat. (Forrás: Chat GPT, 2024. 01. 30.)

A prezentáció struktúrájára vonatkozóan egy alap megoldást ajánl a ChatGPT, ezt oktatói segítséggel tovább cizellálhatjuk, az egyes blokkokat tovább bonthatjuk alegységekre (pl. bevezetés tartalmazzon agendát, főrész tartalmazzon esetelemzést, a prezentáció végén legyen irodalomjegyzék stb).

Határozd meg a prezentáció alapstruktúráját. Például: bevezetés, főrész, összefoglalás, kérdések és válaszok rész. Ez segíti a prezentáció logikáját és áttekinthetőségét. (Forrás: Chat GPT, 2024. 01. 30.)

Sokszor megesik, hogy a generatív MI tanácsa túl általános, például a vizuális elemek kapcsán. Ilyenkor az oktató néhány jó és rossz példa ismertetésével gyorsan rá tud világítani a lényegi elemekre.

Használj vizuális segítségeket, például diákat vagy grafikonokat, hogy könnyebben érthető legyen a prezentációd. Ügyelj arra, hogy ezek támogassák, ne pedig eltereljék a figyelmet. (Forrás: Chat GPT, 2024. 01. 30.)

A hallgatók gyakran nem mernek kérdezni az oktatótól, főleg nagy csoportlétszám mellett. Ám a ChatGPT-nek akár kellemetlen, szorongást keltő kérdéseket is feltehetnek és nagyon gyorsan választ kapnak intim módon, saját eszközükön keresztül.

A beszédszervezéssel kapcsolatban a generatív MI a következő tanácsokat adja:

Jegyezd fel a fontos pontokat, amiket szeretnél hangsúlyozni. Gondolkodj el azon, hogy milyen tempóban szeretnél beszélni, és ügyelj arra, hogy a hangod változatos és érdekes legyen. (Forrás: Chat GPT, 2024. 01. 30.)

Mivel a félév során arra nincsen idő, hogy a 9-10 csoport előzetes, próbaprezentációt tartson az órán, így nagy segítség a ChatGPT részéről, hogy a beszédtempó és megfelelő hangnem kiválasztására felhívja a figyelmet. Az oktató erre csak az éles prezentációt követően (esetleg közben) tud reflektálni. Az oktató is és a generatív MI is felhívja a figyelmet a próbaprezentáció hasznosságára, ami a magabiztosság eléréséhez és az időmenedzsment kezeléséhez elengedhetetlen.

A hallgatóság összetételére, a közönség figyelmének fenntartására mindig gondolni kell egy élvezetes prezentáció elkészítésekor. A diákok segítséget kaphatnak a ChatGPT-től a prezentációt követő kérdésekre vonatkozóan, felkészülhetnek a potenciális kérdésekre és ellenvetésekre, valamint, hogy hogyan válaszoljanak rájuk hatékonyan és magabiztosan. A nyelvi modell a prezentáció végleges verziójának elkészítéséhez felhívja a figyelmet a formázásra, helyesírássra és az előadó általános megjelenésére is.

A ChatGPT segítségével történő autonóm tanulás talán leghasznosabb eleme, hogy a nyelvi modell segíthet visszajelzést adni és korrekciókat javasolni. A diákok által feltett kérdések alapján a ChatGPT konstruktív kritikát és javaslatokat fogalmaz meg a prezentáció továbbfejlesztéséhez.

Végül a generatív MI képes bátorítani, támogatni a prezentáló diákokat azáltal, hogy megnyugtató, önbizalmat keltő állításokat fogalmaz meg:

A prezentáció napján próbálj megnyugodni. Emlékezz rá, hogy te vagy az, aki a legtöbbet tudja a témáról, és a prezentáció szolgál csak eszközként az információ átadására. (Forrás: Chat GPT, 2024. 01. 30.)

Oktatói tapasztalatunk szerint, amióta a hallgatók a csoportos prezentáció elkészítéséhez nyíltan használhatják a ChatGPT-t, az előadott prezentációk és elkészített projektek minősége radikálisan javult, és a tanulók aktívabb részvétele tapasztalható a projekteket ismertető órákon. Meglátásunk szerint ennek fő oka, hogy a hallgatók gyorsabban, hatékonyabban tudnak releváns információkhoz jutni, mert a ChatGPT képes nagy mennyiségű adat összefoglalására rövid idő alatt, ezáltal a hallgatók időt spórolnak az információk keresésén és rendszerezésén, jobban tudnak koncentrálni a projekt kritikai elemzésére és a tartalom mélyebb megértésére, valamint a kreatív megoldások kidolgozására. Az MI támogatásával hatékonyabban képesek összetett tartalmakat strukturált, logikusan felépített formában bemutatni. Összességében növekvő hallgatói elégedettség és motiváció érzékelhető a személyre szabott tanulást támogató generatív MI rendszerrel.

Ugyan van már olyan, MI-n alapuló applikáció, amely előre megadott témákban képes több diás prezentációt készíteni, ám tapasztalataink szerint, ha a projektötletek nem általános témák, hanem specifikusak és esetelemzést is tartalmaznak, akkor a generatív MI nem képes elvégezni a diákok helyett a feladatot, csak támpont nyújtására alkalmas.

A prezentációs példa segítségével érzékeltethető, hogyan integrálható az MI a gyakorlati kurzusokba, hogyan támogathatja a hallgatók autonómiáját és hogyan segíthet a prezentációk kidolgozásában, ezáltal elősegítve a hatékonyabb tanulási folyamatokat, a prezentációs kompetenciák fejlesztését. A tudás elérésének módja könnyebbé válik az MI segítségével, ám ettől még a megszerzett tudás ugyanolyan értékes lehet, főleg akkor, ha gyakorlati alkalmazást is maga után von. Ha összevetjük a második eset eredményeit a mesterséges intelligencia műveltségének szempontjaival, amelyeket cikkünk elméleti részében bemutattunk, akkor jól látható, hogy a generatív MI ismeretén, megértésén, használatán és értékelésén túlmenően az etikai kérdések mérlegelésére is képesnek kell lenniük a diákoknak (Ng et al., 2021), annak érdekében, hogy a generatív MI integrálása a mindennapi életükbe ne csak hatékony és eredményes legyen, hanem morálisan elfogadható is.

Generatív MI rendszerek használata öntesztelésre (3. eset)

Hozzájárulhat a tanulói autonómia fejlesztéséhez, ha a kurzusok során felhívjuk a hallgatók figyelmét arra, hogy a generatív MI rendszereket önteszteléshez is segítségül hívhatják. Természetesen felmerül az a kockázat, hogy a generatív rendszerek mindenáron teljesíteni szeretnék a kapott kérdéseket, ezért például, ha egy rövid tananyagrészhöz kérjük 20-30 kérdés generálására, arra bizonyosan nem lesz képes hitelesen. Ezért a módszer alkalmazása előtt mindenképpen ajánljuk, hogy az oktatók a tanórák keretei között ismertessék meg hallgatóikat az önteszteléshez szükséges utasítások (promptok) helyes használatával. Erre azért is van szükség, mert az értékelés módjának ismertetése eleve része egy transzparens, hallgatóközpontú oktatásnak. Azáltal, hogy egy oktató információt ad arról, milyen formában fogja beszámoltatni a hallgatókat a tananyagból, segítséget nyújthat ahhoz, hogy érdemes-e az MI-t használni a felkészülési, ismétlési tanulási szakaszokban.

Fontos megjegyezni, hogy akkor járhatunk csak sikerrel, ha a tananyag forrása a lehető legnagyobb mértékben megbízhatóan rendelkezésünkre áll (pl. kivetített diasor szövege helyett tankönyv, tantárgyi jegyzet, saját részletező jegyzet, szakcikk, egyéb szakirodalom, amelyre a tanegység előadásai, ismeretkörei épülnek). Érdemes előzetesen tematizálni a hallgatóknak, hogy a hiányos,

esetleg társaktól megkapott vagy korábbi évfolyamok hallgatóitól örökölt jegyzetek alapján könnyen téves elképzelésük alakulhat ki arról a tényleges korpuszról, amelyre a tesztanyag épül. Fontos hangsúlyozni a tantárgyi előadások kiegészítő jegyzetelésének szerepét is, hiszen a generatív MI rendszerek szövegalapú (esetleg hangalapú) input alapján tudnak a hallgatók segítségével lenni a felkészülés során (bár a hangalapú eszközök használata még nagyon drága). Érdemes tehát tisztázni, hogy a tananyag a képzés során ért hatások összessége, mindaz, amit a tanár előad, amivel az előadást kiegészíti, mindaz, amit önálló feldolgozásra jelöl ki a hallgatók számára, de még a tanórai megjegyzések, a hallgatótársak által behozott témák (pl. bemutatók, előadások) is a tananyag részét képezhetik. A hallgatóbarát segítségnyújtás jegyében ezért is fontos tájékoztatni őket arról, min alapul majd egy-egy számonkérés és a számonkérés során milyen kérdéstípusok fognak előfordulni (még jobb, ha mintateszt is rendelkezésre áll).

Ugyanis kevésbé érdemes pl. a ChatGPT segítségét kérnie a hallgatónak, ha írásbeli vagy szóbeli vizsgája egy akkor megismert esettanulmányon, vagy személyes reflexión alapul. Természetesen akkor is nehezebb ezt megtenni, ha a vizsga során kísérleteket kell végeznie vagy gyakorlati feladatokat bemutatnia, esetleg szimulált (pl. laboratóriumi) környezetben vizsgázik.

Érdemes lehet viszont kísérletezni a ChatGPT használatával tudásalapú teszteknel, olyan vizsgáknál, amelyek rövid válaszokat vagy definíciókat igényelnek kérdésekre válaszolva, esetleg, amelyek rövid mondatokkal megválaszolhatók. A ChatGPT-vel egyszeres és többszörös választásos tesztkérdéseket is generáltathatunk a tananyag alapján. Az utasítások megadásánál figyelembe kell venni, hogy a célunknak megfelelően kérjük a helyes válaszokat (pl. Mindig csak egy helyes válasz legyen), illetve, ha nem szeretnénk, hogy a program előre felfedje azokat (ne árul el a helyes válaszokat, majd én válaszolok és ellenőrizd le őket).

Példának vegyük a Wikipedia “mesterséges intelligencia” szócikkének szövegét (wikipedia.org, n.d.).

Utasítás: Tegyé fel három feleletválasztós kérdést az alábbi szöveg alapján! Minden kérdéshez egy helyes válasz tartozzon! Három válaszlehetőség közül kelljen választani! A kérdések után add meg a helyes választ!

Kapott válasz: “1. Melyik nem tartozik a hagyományos MI módszerek közé? a) Neuronhálózatok; b) Viselkedésalapú MI; c) Evolúciós számítási technikák. Helyes válasz: c) Evolúciós számítási technikák

2. Kinek tulajdonítják a Principia Mathematica kiadását, ami forradalmasította a formális logikát? a) René Descartes; b) Blaise Pascal; c) Bertrand Russell és Alfred North Whitehead. Helyes válasz: c) Bertrand Russell és Alfred North Whitehead

3. Melyik film alkotója alkotta meg az ilyen címet viselő művet: “A. I. – Mesterséges értelem”? a) Steven Spielberg; b) Christopher Nolan; c) Stanley Kubrick. Helyes válasz: a) Steven Spielberg” (Forrás: ChatGPT, 2024. 02. 10.)

Természetesen utasításait tovább cizellálhatjuk, ha azt szeretnénk, hogy ne egy egész tananyaghoz, hanem annak egy kifejezett részéhez kapcsolódjanak a kérdések. A fenti szócikk tekintetében az utasításokat kiegészíthetjük például azzal, hogy *csak a mesterséges intelligencia történetére vonatkozzanak a kérdések*, vagy azzal, hogy *a kérdések csak az MI gyakorlati alkalmazására vonatkozzanak*.

Segítségül hívjuk a ChatGPT-t akkor is, ha hosszabb, esszézerű, vagy esettanulmány-szerű szöveget írunk, amihez tartozik részletes (szövegesen kifejtett) értékelőtábla (ilyenek még tipikusan a nyelvvizsga-, nyelvi érettségi-, nyelvtankönyvi feladatok is). Az értékelőtábla bemásolása után kérhetjük a ChatGPT-t, hogy az értékelőtáblán megjelenő leírásokat az általunk megírt szöveggel vesse össze és értékelje ki azokat. Hasonlóképpen az is működhet, ha értékelőtábla nem áll rendelkezésre, de a szöveg elvárt tartalmi elemeit a feladatlírás részletezi, mert így is meg tudja nekünk mondani az MI, hogy mi az, amit esetleg kifejeztünk. Érdekes az arányokra is rákérdeznünk.

Példának vegyük az Origó Nyelvvizsgaközpont weboldalán elérhető egyik B2 szintű magyar nyelvvizsga-mintafeladatsort (onyc.hu, n.d.a) és annak megoldókulcsát (onyc.hu, n.d.b). Tétélezzük fel, hogy a vizsgázó a megoldókulcsban megadott mintafogalmazást írta meg az Irányított fogalmazás feladatban (2. választási lehetőség). Értékelési szempontoknak a feladatlapban meghatározott kötelezően érintendő tartalmi szempontokat tekintjük. Értékelési szempontoknak szintén a nyelvvizsgaközpont honlapján elérhető kifejtő tippet vettük (onyc.hu, n.d.c; B2 középfok, Íráskészség 1 rész alatt megtalálható tipp alapján).

Utasítás: Azt szeretném, ha a levelet, amit bemásoltam, összevetnéd a feladatkírás szövegével és javasolnál rá pontot 20 pontos értékelési skálán! Levél: [...]. Feladatkírás: [...]. Értékelési szempontok: [...]. A javasolt pontszámot indokold!

Kapott válasz: "A levél a feladat összes irányítási szempontját tartalmazza, és tiszta, világos megfogalmazást alkalmaz. Az egyszerű, közvetlen stílus megfelel a feladatnak. A pontozással kapcsolatban javasolnék 20 pontot, mivel az összes kritériumnak megfelel a levél." (Forrás: ChatGPT, 2024. 02. 10.)

Mint a fenti példából láttuk, a generatív MI rendszerek használata ígéretes lehetőséget kínál a tanulói autonómia fejlesztésére, különösen az önellenőrzés, öntesztelés területén (Chiu, 2023). Az MI alkalmazása segíthet a diákoknak abban, hogy önállóan gyakoroljanak és fejlesszék kritikai gondolkodásukat azáltal, hogy önállóan dolgoznak ki ellenőrző kérdéssorokat vagy ellenőrzik saját írott szövegeiket (Atlas, 2023). Ugyanakkor fontos, hogy az oktatók úgy készítsék el a feladatok kiírását, hogy az a létrehozástól az értékelésig a lehető legtöbb aspektusra kitérjen (Kostka & Toncelli, 2023), és lehetőleg az ehhez hasznosítható MI lehetőségeket a tanórán cselekedtetve is bemutassák (Sætra, 2023). Az is fontos, hogy csak akkor érhetünk el sikereket, ha pontos és részletes tananyag és/vagy feladatkírás áll rendelkezésre (McDougall & Jones, 2006), amely lehetővé teszi a diákok számára, hogy hatékonyan alkalmazzák az MI rendszereket a tanulási folyamat során. Ugyanakkor fontos megérteni, hogy a generatív rendszerek alkalmazása különböző feladattípusok esetén eltérő sikerrel járhat, és az oktatóknak figyelembe kell venniük a konkrét feladatok és tananyagok sajátosságait (Fekete, 2023). Ezen túlmenően, az MI alkalmazása során felmerülő etikai kérdésekkel kapcsolatban is fontos tudatosságot fejleszteni mind az oktatók, mind a diákok körében, hogy biztosítsuk az MI technológiák felelős és etikus használatát az oktatási környezetben (Kohnke et al., 2023).

Összegzés

Tanulmányunkban a hallgatók autonóm tanulásának MI-vel támogatott lehetőségeit igyekeztük feltérképezni, három, a felsőoktatásban megvalósított eset ismertetésén keresztül. Az ismertetett példák nyomán vagy akár azok tovább gondolásával lehetőség adódik az oktatási folyamatok továbbfejlesztésére és gazdagítására. A ChatGPT generatív MI technológiája új lehetőségeket kínál a

felsőoktatásban részt vevő hallgatók és oktatók számára, hogy kreatív módon használják ki annak potenciálját olyan feladatokon keresztül, melyek a tanulási folyamat szerves részét képezve hozzájárulnak a hallgatók technológiai autonómiájának fejlesztéséhez (Atlas, 2023; Sætra, 2023).

Összességében, a ChatGPT által nyújtott lehetőségek sokféle módon gazdagíthatják az egyetemi oktatási folyamatokat, és segíthetnek az oktatóknak, hogy minél kreatívabban tanítsanak és a hallgatóknak, hogy minél hatékonyabban tanuljanak (Ng et al., 2021). Ugyanakkor az etikus felhasználás kiemelt fontossággal bír annak érdekében, hogy az MI által támogatott technológiákat korrekt módon alkalmazzuk, és a hallgatókat is erre ösztönözzük, annak érdekében, hogy minden résztvevő számára előnyös és produktív tapasztalatot nyújtsanak. A tantermi, közös megismerésen alapuló használat egyrészt segíthet a hallgatók kezdeti szorongásainak oldásában, másrészt lehetővé teszi, hogy az oktatók a generatív MI használatának etikai problémáira is reflektáljanak. A támogató használat során fontos lenne olyan részletesebb szabályokat kidolgozni (akár mikro, akár makro szinten), amelyek segítenek a hallgatóknak és az oktatóknak egyaránt eligazodni az etikus és nem elfogadható használat útvesztőjében.

Hivatkozásjegyzék

- Atlas, S. (2023). ChatGPT for Higher Education and Professional Development: A Guide to Conversational AI. *The University of Rhode Island College of Business Faculty Publications*. https://digitalcommons.uri.edu/cba_facpubs/548/
- Banele, S. D. (2023). The students' cognitive discrepancies in artificial intelligences utilization: A case of higher learning institutions. *SocioEdu: Sociological Education*, 4(2), 53–61. <https://doi.org/10.59098/socioedu.v4i2.1203>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals* (1st ed.). Longman Group.
- Chiu, T. K. F. (2023). The impact of generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Fekete, I. (2023). *Technology in English teaching: The Hungarian university context*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634548706>
- Folmeg, M., Fekete, I., & Koris, R. (in press). Towards identifying the components of students' AI literacy: An exploratory study based on Hungarian higher education students' perceptions. *Journal of University Teaching and Learning Practice*.
- García-Peñalvo, F., & Vázquez-Ingelmo, A. (2023) What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in generative AI. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(4), 7-16. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2023.07.006>
- Horváth, L. (2023). Feltáró szakirodalmi áttekintés a mesterséges intelligencia oktatási használatáról. *Pannon Digitális Pedagógia*, 3(1), 6–17. <https://doi.org/10.56665/PADIPE.2023.1.1>
- Ilieva, G., Yankova, T., Klisarova-Belcheva, S., Dimitrov, A., Bratkov, M., & Angelov, D. (2023). Effects of generative chatbots in higher education. *Information*, 14(9), Article 492. <https://doi.org/10.3390/info14090492>
- Kamalov, F., Santandreu Calong, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), Article 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537-550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>
- Kostka, I., & Toncelli, R. (2023). Exploring applications of ChatGPT to English language teaching: Opportunities, challenges, and recommendations. *TESL-EJ*, 27(3), 1-19. <https://doi.org/10.55593/ej.27107int>
- Lim, C. P. (2002). A theoretical framework for the study of ICT in schools: a proposal. *British Journal of Educational Technology*, 33(4), 411–421. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00278>

- McDougall, A., & Jones, A. (2006). Theory and history, questions and methodology: Current and future issues in research into ICT in education. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(3), 353–360. <https://doi.org/10.1080/14759390600923915>
- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, Y., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2022). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, 28, 8445–8501. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11491-w>
- onyc.hu. (n.d.a). B2 Középfok. Utolsó letöltés 2024.02.10. https://www.onyc.hu/wp-content/uploads/2023/05/MID_B2_irasbeli_feladat.pdf
- onyc.hu. (n.d.b). B2 Középfok. Utolsó letöltés: 2024.02.10. https://www.onyc.hu/wp-content/uploads/2023/05/MID_B2_irasbeli_kulcs.pdf
- onyc.hu. (n.d.c). Tippek a sikeres vizsgához. Utolsó elérés: 2024.02.10. <https://www.onyc.hu/tippek-a-siker-es-vizsgahoz/>
- Sætra, H. S. (2023). Generative AI: Here to stay, but for good? *Technology in Society*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102372>
- Sutherland, R., Armstrong, V., Barnes, S., Brawn, R., Breeze, N., Gall, M., Matthewman, S., Olivero, F., Taylor, A., Triggs, P., Wishart, J., & John, P. (2004). Transforming teaching and learning: embedding ICT into everyday classroom practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(6), 413–425. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2004.00104.x>
- Szabóné Balogh, Á. (2023). Mesterséges intelligencia az oktatásban. *Mesterséges Intelligencia*, 5(2), 51–61.
- Tajti, T. (2012). Oktatás támogatása mesterséges intelligencia alkalmazásával. In A. Nádasi (Ed.), *Agria Media 2011: Az információs társadalom az alkotó tudás társadalmának digitális előtere* (pp. 250–254). Eszterházy Károly Főiskola Líceum Kiadó. https://publikacio.uni-eszterhazy.hu/5986/1/250_254_Tajti.pdf
- wikipedia.org. (n.d.). Mesterséges intelligencia. Utolsó elérés: 2024.02.10. https://hu.wikipedia.org/wiki/Mesters%C3%A9ges_intelligencia

KREATÍV HALLGATÓI FELADATOK DIGITÁLIS KÖRNYEZETBEN

Kompetenciafejlesztési lehetőségek biztosítása a hallgatói feladatkiírásokban

¹ főiskolai docens és irodavezető, Képzésfejlesztési Iroda, Budapesti Gazdasági Egyetem

² kiemelt oktatásfejlesztési szakértő, Képzésfejlesztési Iroda, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** Kreatívnak lenni nem csak a művészet terén lehet. Minden újszerű, eredeti, az adott kontextusban relevánsnak tekinthető megoldás, gondolat, tevékenység és tárgy is lehet kreatív, tudományágtól függetlenül, az élet bármely területén. Éppen ezért a neveléstudomány is több évtizede foglalkozik már a kreativitás tanulásban és tanításban betöltött szerepével, és mára a felsőoktatás területén is találkozunk a hallgatók irányába megfogalmazott kreativitás igényével. A hallgatói aktivitáson alapuló, készségek fejlesztésére irányuló tanítás elképzelhetetlen jó minőségű feladatok nélkül. A kreatív fejlesztő feladatok varázsa abban rejlik, hogy a hallgatók olyan tevékenységgel oldanak meg tantárgyi ismeretekhez kapcsolódó feladatot, amivel szeretnek foglalkozni és közben a kompetenciájuk is fejlődik. A következőkben gyakorlati példákat mutatunk arra, hogyan valósítható meg a kreatív tanítás, a kreativitást támogató tanulási környezet megteremtése hallgatói feladatokon keresztül.*

***Kulcsszavak:** kreatív feladatok; digitális környezet; kompetenciafejlesztés*

Bevezetés

Az elmúlt évek társadalmi és technológia jelenségei a felsőoktatásban is erőteljes változásokat hoztak: mind a hallgatói létszám növekedése miatti megemelkedett kurzusszintű csoportlétszámok, mind a hallgatói motivációban és tanulási stílusban megfigyelhető átalakulások módszertani megújulást tesznek szükségessé, melynek egyik eleme a hallgatói kompetenciafejlesztés-alapú oktatás beépítése. A hallgatói aktivitáson alapuló, készségek fejlesztésére irányuló tanítás elképzelhetetlen jó minőségű feladatok nélkül, melyek összeállítása komoly terhet és felelősséget jelent az oktatók számára. A hallgatói feladat sokszínűségét jól mutatja, hogy lehet írásbeli, szóbeli vagy alkotás alapú, alkalmazható a tanulási folyamat bármely fázisában, megoldható bármilyen munkaformában, lehet egyszerű cselekvést igénylő, rövid ideig tartó tevékenység vagy akár komplex és hosszadalmas is. Az oktatás legfőbb célja, hogy a hallgatók olyan tevékenységgel oldjanak meg tantárgyi ismeretekhez kapcsolódó feladatot, amivel szeretnek foglalkozni és közben a kompetenciájuk is fejlődik. Tanulmányunkban gyakorlati példákat mutatunk arra, hogyan valósítható meg a kreatív tanítás, a kreativitást támogató tanulási környezet megteremtése hallgatói feladatokon keresztül.

A következő részekben a kreativitás rövid jellemzése után azt tárgyaljuk, hogy milyen tényezők jellemzik a kreatív feladatokat, majd ezt követően bemutatunk 8 db konkrét hallgatói kreatív feladatot, a feladatok szövegezésével együtt. A tanulmány 5. fejezetében pedig az *Üzleti kommunikáció* kurzus joggyakorlatán keresztül szemléltetjük a tárgy teljesítésének kreatív feladatokon keresztül történő megvalósítását. Végül az összeggel zárjuk írásunkat.

A kreativitás jelentősége a felsőoktatásban

A kreativitás szót hallva legtöbbször valamilyen művészeti ágra gondolunk, az abban végzett tevékenységre vagy az elkészült művészi produktumra. Kreatívnek lenni azonban nem csak a művészet terén lehet. Minden újszerű, eredeti, az adott kontextusban relevánsnak tekinthető megoldás, gondolat, tevékenység és tárgy is lehet kreatív, tudományágtól függetlenül, az élet bármely területén.

Éppen ezért a neveléstudomány is több évtizede foglalkozik már a kreativitás tanulásban és tanításban betöltött szerepével. A szakirodalmak meghatározó része a tanulói kreativitásról szól, de a gyermekek kreativitására nevelésének jelentősége nemcsak a szakirodalmakban köszön vissza, hanem tanügyi dokumentumokban (pl. NAT 2012, NAT 2020) és kompetencialistákban is (pl. ISTE Standards for Students; P21).

A felsőoktatás területén is találkozunk a hallgatók irányába megfogalmazott kreativitás igényével. Ennek kiindulópontja a 2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról, amely bevezette a képzési és kimeneti követelmények (KKK) fogalmát, mint azoknak a kompetenciáknak az összeségét, amelyekkel rendelkeznie kell a hallgatónak egy adott szak tanulási folyamatának végén. A KKK-val a képzések középpontjába tehát a hallgatói kompetenciafejlesztés került (tudás, képesség, attitűd, autonómia), ami egyben azt is jelenti, hogy a felsőoktatás tudásközpontú megközelítése helyett a tanuló- és tanulásközpontú irány vált követendővé. De ehhez az irányhoz nem csak a KKK-k adtak kiindulási alapot, hanem a munkaerőpiaci elvárások és a megváltozott hallgatói igények is. Bármelyikre is tekintünk, mindegyikben találkozunk a kreativitás igényével: a KKK-ban számos kompetenciaelem leírásánál használták a kreativitás szót.

A hallgatói kreativitás olyan tanulási környezetben tud kibontakozni és fejlődni, ahol izgalmas tanulási tevékenységek, autentikus problémák megoldása, játékos feladatok, tanulói önállóság és kellő mennyiségű idő áll rendelkezésre ahhoz, hogy kreatív ötletek, megoldások, produktumok születhessenek (Davies et al., 2013). Bereczki (2019) kiegészíti az előbbi listát a digitális eszközökkel, és tanulmányában számos olyan elméleti írásra vagy kutatásra hivatkozik, amelyek a digitális eszközök kreativitást katalizáló szerepét mutatják be.

A kreativitást támogató tanulási környezet megteremtése az oktató feladata. Mondhatnánk stílusosan, hogy ez az ő kreatív feladata. Ebben a kontextusban módszertani megoldásként nem elég, ha a frontális előadásokat követően megtörténik a prezentációk diáinak megosztása a hallgatókkal a tanulástámogató keretrendszerben. Ez nem egy korszerű módszertani megoldás, hiszen keveset ad hozzá a tanuló fejlődéséhez és elsősorban a hallgató tudáselemeit bővíti. Korszerűbb és fejlettebb módszertani megoldás lenne, ha például a kontakt órai tartalom különböző médiaformátumban, vagy esetleg interaktív digitális tananyag formájában kerülne be az e-learning keretrendszerbe, vagy ha változatos kiegészítő anyagokkal és kreatív feladatokkal találkozoznának az e-learning rendszerben a hallgatók a kontakt órai tananyaggal kapcsolatban (Papp-Danka, 2021).

Ha a fent említett változatosságot meg tudjuk teremteni oktatóként és a hallgatói kreativitást támogató tanulási környezetet tudunk teremteni, akkor eleget teszünk a kreatív tanítás Pollard-féle definíciójának, miszerint a kreatív tanítás egy olyan tevékenység, amely multidiszciplináris, a folyamatra és produktumra összpontosító tanításon és értékelésen alapul, valamint igazodik a tanulási eredményekhez és az új, értékes tudás létrehozásához (Pollard et al., 2018).

A hallgatói (kreatív) feladatok jellemzői

A tanítás hatékonyságát egyik legerősebben befolyásoló tényező a hallgatói feladatmegoldás. A jó feladatnak számos kritériuma lehet, például legyen érdekes és motiváló a hallgatók számára, legyen megfelelő az éppen feldolgozandó témakör szempontjából, legyen megoldható a diákok aktuális tudása alapján, jelentsen erőfeszítést a megoldása, de ne legyen túl könnyű, legyen egyértelműen és egyszerűen javítható, gyakorlatra felkészítő, valós céges adatokat tartalmazó és még sorolhatnánk (Katona et al., 2020).

A hallgatói aktivitáson alapuló, készségek fejlesztésére irányuló tanítás elképzelhetetlen jó minőségű feladatok nélkül. A hallgatói feladatok célja lehet új téma elsajátítása, vagy ahhoz kapcsolódóan az alkalmazási készség fejlesztése, problémamegoldás, gyakoroltatás vagy éppen összefoglalás is. Attól függően, hogy milyen céllal, milyen munkaformára adaptálva, milyen időszükségletre és mennyire egyszerű vagy komplex feladatot írunk, számos feladattípus létrehozható (Einhorn, 2012).

A hallgatói feladatok megírásakor minden esetben gondoljuk végig az alábbi szempontokat, és az ezekre adott válaszokat lehetőség szerint építsük be a feladatkiírásba:

- Mi a feladat célja? Hogyan kapcsolódik a feladat a kurzuson eddig tanultakhoz?
- Mi a hallgató teendője?
- Melyik tanulási szakaszok (ismeretszerzés, alkalmazás, rendszerezés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés) támogatására szolgál?
- Milyen munkaformában végezzék el a hallgatók a feladatot?
- Mi az elvárt eredmény/produktum, annak formátuma, terjedelme (ha van)?
- Hogyan fog megvalósulni a feladat értékelése?
- Mennyi idő áll rendelkezésre a feladat megoldásához?
- Milyen eszközökre lehet szüksége a hallgatóknak a feladat megoldásához?

Ha kifejezetten arra törekszünk, hogy kreatív tanulási környezetet teremtsünk a hallgatói feladatmegoldáshoz, akkor a fenti szempontok mellett még az alábbiakat is be kell építeni, végig kell gondolni:

- Milyen tanulási eredményeket (ismeret, képesség, attitűd, autonómia) várunk a feladat elvégzésével? (lásd alább 5. mintafeladat)
- Milyen választási lehetőséget tudunk biztosítani a hallgatóknak a feladaton belül vagy a feladatok között? (lásd 3. mintafeladat)
- Milyen feltételek vagy körülmények biztosítják az egyéni vagy csoportos sikerélményt a feladatelvégzés során? (lásd 1. mintafeladat)
- Milyen tartalmi vagy stratégiai segítséget tudunk nyújtani a feladat megoldásához? (lásd 4. mintafeladat)
- Milyen digitális eszközök szükségesek a kreatív feladat megoldásához? (lásd 7. mintafeladat)

A digitális eszközök használata a mai felsőoktatásban bizonyos értelemben megszokott, hiszen a tanulástámogató keretrendszerek teljes értékű szereplői a tanulási-tanítási folyamatnak. Ezen

túlmutató, oktatási célokra jól használható további szoftverek használata is tetten érhető helyenként a kurzusokon (pl. üzleti szimulációs szoftverek, azonnali visszacsatolást biztosító online szavazórendszerek... stb.), és még az is előfordul, hogy egy oktató saját készítésű vagy mások által készített infografikát, videót, mémet, podcastet csatol az órai anyagokhoz. Az egyetem kurzusfejlesztési pályázatainak, a mentorálási folyamatoknak és az egyéni oktatói konzultációk tapasztalatai alapján kevés alkalommal figyelhető meg az, hogy a hallgatói feladatokba is beemelik az oktatók a kreativitásnak teret adó, egyszerű, ingyenesen felhasználható online alkalmazásokat. Az alábbiakban ezekre is mutatunk példákat.

Gyakorlati példák kreatív hallgatói feladatokra

A kreatív fejlesztő feladatok varázsa abban rejlik, hogy a hallgatók olyan tevékenységgel oldanak meg tantárgyi ismeretekhez kapcsolódó feladatot, amivel szeretnek foglalkozni és közben a kompetenciájuk is fejlődik. Az alábbi mintafeladatok már különböző kurzusokban kipróbált, több oktató által működőképesnek ítélt feladatok, amelyek alkalmasak arra, hogy ötvözzék a kreativitás és a digitális kompetenciák használatát az oktatásban.

Podcast készítése

A podcast általánosságban egy olyan - előre megszerkesztett - hanganyagot jelent, amit az interneten keresztül lehet meghallgatni. Egy hallgatói podcast elkészítéséhez és meghallgatásához is elegendő egy hangfelvételre alkalmas mobileszköz és a hozzá kapcsolható mikrofonos fülhallgató. A podcast többféle típusa is alkalmazható az oktatásban: *egyéni/szólo podcast* esetében a hallgató készíthet egy ismeretközlő hanganyagot bármely tananyagelem feldolgozásaként, de közvetíthet reflektív szemléletet is egy saját, tantárgyhoz kapcsolódó tapasztalatának megosztásával. A *beszélgetős típusú podcast* alkalmas az idegennyelv oktatásban alkalmazott szituációs párbeszéd megvalósítására. Ha a hallgató olyan, például a tananyaghoz kapcsolódó munkaerőpiaci tapasztalatot, történetet mesél el a podcastban, amelynek valamilyen tanulsága is van, akkor a *történetmesélős podcast* típust használja. A kerekasztal beszélgetéseket idéző podcast is készíthető, amikor a hallgató akár meghívott szakértőkkel folytat beszélgetést moderátorként a podcastban, akár a saját hallgatótársaival, egy adott témában - ez a *panelbeszélgetés típusú podcast*. Végül készülhet podcast formájában *interjú* is, amikor a hallgató egy szakértővel vagy például egy vállalatvezetővel folytat beszélgetést (Pécsi, 2020).

A podcast hallgatói feladatként való kiadása nem csak azért előnyös, mert annak megtervezésekor szükség van a hallgatói kreativitásra, hanem azért is, mert a podcast készítésére való felkészüléskor a hallgató gazdagíthatja a tantárgyi tudását. A podcast műsor tervezését, a hangfájlok felvételét és szerkesztését elvégezhetik páros vagy csoportmunkában is.

1. Minta hallgatói feladat:

Készítsetek panelbeszélgetés típusú, maximum 20 perces podcast-et 5 fős csoportokban! A podcast egy fiatal vállalkozóknak szóló rádióműsorban kerül majd adásba, ezért figyeljete oda a hallgatóság igényeire és érdeklődésére. A téma szabadon választható, de illeszkedjen a kurzus valamely témaköréhez, legyen aktuális, és legyen értelmezhető a hazai és a nemzetközi vállalkozói környezetben is. Gondoljátok végig a csoporton belüli szerepeket és az azokhoz tartozó részfeladatokat (pl. moderátor, beszélgetőtárs). A feladat jellege miatt a csoportban való együttműködést sikere és a szerepekhez tartozó egyéni teljesítmények is hozzájárulnak a feladat eredményességéhez.

Válasszátok ki, hogy ki lesz a beszélgetés moderátora, majd a podcastre készüljétek fel előzetesen: a moderátor írja meg és küldje el előre a beszélgetőtársaknak 3, maximum 4 kérdését, a többiek pedig a felvételre készülve írják meg vázlatos válaszaikat a kérdésekre!

A podcast elkészítéséhez szükség lesz mobil eszközre (telefon, tablet vagy laptop), hangrögzítő applikációra/szoftverre és mikrofonos fülhallgatóra.

A feladat teljesítéséhez be kell adni: (1) hangfájl, (2) moderátor kérdései szöveges formátumban, (3) a beszélgetőtársak vázlatos, előzetes válaszaik a kérdésekre szöveges formátumban.

Plakátok, poszterek

Kifejezetten nagy teret ad a kreativitásnak a plakátok, poszterek készítése, hiszen a műfajból adódóan az a fontos, hogy figyelemfelkeltő produktumok készüljenek. Ezért nem elég az információk egyszerű elhelyezése a plakáton, hanem szükséges egy vizualitás (pl. meghökkentő kép) vagy verbalitás (pl. mottó) megjelenő ötlet, amelynek segítségével a poszter eléri a célközönség figyelmét. Plakátok, poszterek témája lehet az idegennyelvi órákon egy-egy ünnepkörhöz, jeles eseményhez kapcsolódó rendezvény, készségfejlesztő órákon témaként szolgálhat egy fontos társadalmi ügy (pl. hulladékkezelés, egészséges életmód, sport), szakmai órákon pedig készülhet többek között marketing célú plakát, rendezvényt népszerűsítő poszter vagy pénzügyi tanácsadást promotáló plakát.

2. Minta hallgatói feladat:

Az utóbbi időben elégedetlen a főnököd a "vállalati reggeli" eseménysorozattal, mert kevesen jönnek el a rendezvényre. Arra kér, hogy készíts figyelemfelhívó plakátot a soron következő eseményhez, amely hozzájárulhat ahhoz, hogy legalább kétszer annyian eljőjenek az eseményre, mint korábban. A plakát elkészítéséhez ajánlott online felület a <https://canva.com>. Készíts A4-es méretű (álló vagy fekvő tájolású) plakátot, amelyen egy figyelemfelkeltő kép és/vagy egy szlogen szerepel! Ne felejtse el feltüntetni az esemény időpontját, helyszínét, témáját és a meghívott előadó nevét. A plakátot mentse el pdf formátumban és töltsd fel a Coospace-re!

Infografika

Az infografika egy illusztráció, a szöveg és a kép együttes alkalmazása, amelynek célja minden esetben az információközlés. A jó infografikának három lényeges összetevője van: (1) a nyers adat, azaz az információ, amit tartalmaz (adatelemzés); (2) az üzenet, amit át akarunk adni vele (kommunikáció); (3) a vizuális megjelenítés (dizájn), ami esztétikai értékkel bír, valamint könnyen és gyorsan befogadhatóvá teszi az adatokat. Idegennyelvi órán készíthet a hallgató infografikát nyelvtani szabályokról - ez a *follyamat- vagy magyarázó típusú infografika*. Ebben az esetben a nyelvtani tudnivaló vizualizált formában való megjelenítésétől azt várjuk, hogy könnyebben megjegyezhető a hallgatók számára. Szakmai alapozó tárgyak esetében sokszor találkoznak a hallgatók számadatokkal, összefüggésekkel, tendenciák bemutatásával, így ebben az esetben az *adativizualizáció típusú infografika* készítése ajánlott hallgatói feladatként. Azokon a készségfejlesztő vagy akár szakmai kurzusokon, ahol a hallgatóknak olvasniuk kell primer vagy szekunder kutatási eredményeket egy-egy esettanulmány, cikk formájában, ott a legkézenfekvőbb azt a kreatív feladatot adni, hogy a cikk feldolgozását egy *összetett infografika* formájában jelenítsék meg.

3. Minta hallgatói feladat:

Válassz ki a <https://www.ksh.hu/stadat> oldalról egy témát, ami érdekel és ami a kurzus témaköreinek egyikéhez is kapcsolódik! Készíts a témáról adativizualizáció típusú infografikát, amelyben min. 2

adatsor szerepel! Mielőtt nekiállsz az infografika szerkesztésének, tervezd meg azt: (1) Röviden és tömören fogalmazd meg az üzenetet! (2) Válaszd ki a legfontosabb adatokat, amiket meg akarsz jeleníteni! (3) Válaszd ki a színvilágot, a betűtípust, a grafikai elemeket! Ügyelj arra, hogy a jó infografikának van eleje, közepe és vége, mint egy jó történetnek. A megvalósításhoz ajánlott a <https://piktochart.com> vagy a <https://canva.com> oldal. Az infografikát mentsd el pdf formátumban és töltsd fel a Coospace-re!

Képregény készítése

Történetek, párbeszéd adaptálására alkalmas. A képregénykészítés legfontosabb alapszabálya, hogy a szöveg nem képalírás, és a kép nem illusztráció. A szöveggel azt meséljük el, ami a képekkel nem kifejezhető, azaz a kép szöveg nélkül, vagy a szöveg kép nélkül nem hatásos.

A képregény készítés alapelemei a (1) *panel*, a képregény legkisebb eleme, képkockája, amely rugalmas és változtatható egység. Az (2) *oldal*, vagyis a keret, amelynek a megtervezése külön figyelmet igényel. Mivel az oldalt egyszerre átfutja a tekintet, így az oldaltördéssel fokozható az olvasási izgalom. A (3) *csatorna*, azaz a paneleket elválasztó fehér sáv, melyet az olvasó képzelete tölt ki gondolatában megjelenő képekkel. Az (4) *idő*, vagyis hogyan tudja a képregény a saját idejét és tempóját kialakítani, mert a képkockákból csak az olvasó tud folyamatos valóságot alkotni. A (5) *mozgás és hang*, mely megjelenhet szóbuborékokkal és hangeffektekkel, verbálisan vagy szimbólumokkal kifejezve. Az (6) *átmenet* az egyes képkockák közötti váltás, mely történhet pillanatról pillanatra, cselekményről cselekményre, szereplőről szereplőre, jelenetről jelenetre, valamint nézőpontváltással és logikai ugrással is.

A különböző tantárgyakban más-más formában építhető be a hallgatói feladatokba, például idegen nyelv oktatásában párbeszéd feldolgozásaként vagy szókinccs bővítésére képi szótárral. Szakmai alapozó tantárgyak esetén jellegzetességek, események ismertetésére, történetmesélésre. Készségfejlesztő tárgyak esetén szituációs feladatok, szerepjátékok bemutatására, bemutatkozók készítésére, csoportmunka elemzésre stb.

4. Minta hallgatói feladat:

Online képregénykészítő szoftver alkalmazásával készíts el egy 16 képkockából álló bemutatkozó képregényt, melynek címe „ÉN és a német nyelv”. Ezekkel a képregényekkel fogunk bemutatkozni egymásnak az első órán. A képregény készítés célja egyrészt, hogy átgondold milyen kapcsolódásaid voltak eddig a német nyelvvel vagy nyelvterülettel, másrészt, hogy jobban megismerhessük egymást a kurzuscsoportban. A képregény témájához illeszkedően különböző területeket is választhatsz a bemutatkozóhoz: pl. nyelvtanulás, utazás, ételek, barátok, nyári munka, szerelem stb. Válassz hozzád illő avatárt, hogy a hallgatótársaid is könnyebben felismerhessenek! Engedd szabadon a fantáziádat és bátran alkalmazd ízléses keretek között maradván a humor eszközét is! A képregény elkészítéséhez ajánlott a <https://www.storyboardthat.com> oldal, melyen a regisztrációd 2 hétig fog élni, ennyi ideig tudod ingyenesen használni a programot.

Videó

A videóképzés egy olyan feladat, amely közel áll a hallgatók mindennapi, digitális eszközhasználati szokásaihoz, aktivizálja, tevékenykedtetni őket a tanulási folyamatban, miközben fejleszti a digitális kompetenciát és a kreativitását is. Ahhoz, hogy beadandó produktumként videó készüljön, elegendő az okostelefonok funkcionalitása. Többféle műfajú és témájú videó készítését is kiadhatjuk feladatként: kereskedelmi és marketing céllal készülhetnek rövid, pár másodperces reklámfilmek; turisztikai és

idegenforgalmi nevezetességekről kedvcsináló YouTube shortok vagy akár hosszabb digitális történetek is születhetnek; és készíthetnek videót a hallgatók egy-egy gyakorlati helyen is, amelyet előre megadott szempontok szerint mutatnak be. A fentieken túl ismeretterjesztő célú oktatóvideókat is készíthetnek a hallgatók, akár a TED-ről ismert videók stílusában, akár a zanza.tv stílusában (zanzásított, maximum 5 perces videó egy adott órai tananyag összefoglalásáról).

5. Minta hallgatói feladat:

3 fős csoportokban válasszatok ki egy-egy turisztikailag érdekes területet, ahova nyaralást szerveznének. Keressetek az interneten információkat az adott területről, és ezek alapján készítsetek egy 5 perces videós bemutatót, mely tartalmazza azt, hogy mit néznétek meg az adott helyen, milyen történelmi, földrajzi, biológiai vonatkozásai vannak az adott területnek, mennyibe kerülne az út, hogyan lehetne oda eljutni stb. Próbáljatok minél izgalmasabb, érdekesebb információkat gyűjteni és figyelemfelkeltően megjeleníteni azt a videótokban. A videók bemutatására a 6. órán kerül sor, ahol a legtöbb szavazatot kapott videó készítői pluszpontban részesülhetnek.

A hallgatói feladathoz kapcsolódó tanulási eredmények:

Tudás: Ismerik a turisztika alapfogalmakat a desztinációk jellemzői, földrajzi, biológiai vonatkozásait.

Képesség: Képesek összeállítani az adott alkalomra szóló utazási tervet a szakmai elvárásoknak megfelelően.

Attitűd: A csoportmunka során a kölcsönös engedményeken alapuló, kompromisszumos megoldás megtalálására törekednek.

Autonómia-felelősség: A csoportmunka személyre bontott részfeladataiban a szakmai elvek figyelembevételével hozzanak a tagok önállóan döntést.

Javasolt szoftverek:

Fotók összefűzésére és szerkesztésére: <https://www.pixorium.com>

Fotók és videók összefűzésére és szerkesztésére: <https://www.movavi.com>

Mém készítése

A mém (angol *meme*) egy olyan internetes tartalom, ahol a kép és a szöveg egysége humorforrásként szolgál és ennek köszönhetően egy jó mém rendkívüli gyorsasággal terjed a neten. A mém sajátossága, hogy látványos, szórakoztató és figyelemfelkeltő, ezért nem is annyira egyszerű kitalálni egy jó mém alapjait, szükséges hozzá a készítő kreatív képessége. A hallgató alapvetően kétféle céllal készíthet mémet: (1) reflektáljon a saját érzéseire, képességeire, megéléseire; (2) kapcsolódjon az adott tananyag egy meghatározott eleméhez, jellemzőjéhez. A mém készítése nem egy összetett feladat, így ebben a mintában több ötletet fogalmazunk arra vonatkozóan, hogy milyen témában kérhetünk mémet a hallgatóktól.

6. Minta hallgatói feladatok:

Készíts mémet a következő gondolat alapján: "Ez vagyok én, amikor..." (A mondatot többféleképpen be lehet fejezni, az a lényeg, hogy a hallgató reflektáljon vagy a felsőoktatási tapasztalatokra, vagy a kurzushoz kapcsolódó élményekre, vagy akár a munka világából hozott tapasztalatokra. Pl. "Ez vagyok én, amikor ZH-ra készülök / Ez vagyok én, amikor a főnököm új feladatot ad / Ez vagyok én, amikor kamatos kamatot kell számolni"... stb.)

Foglalj össze egy gazdaságtudományi/turisztikai eseményt mém formájában!

Készíts mém formájú definíciót egy adott, a tantárgyban tanult fogalomhoz!

Weblap kialakítása

A weblap egy a webböngésző által megjelenített számítógépes dokumentum, amely különböző objektumokat (képeket, szöveget, táblázatokat, hivatkozásokat más weboldalakra stb.) tartalmaz. A sikeres weboldal alappillérei (1) az egyedi, cég arculatára szabott megjelenés (színek logók), (2) a célcsoport meghatározása és a hozzájuk illeszkedő kommunikáció, (3) a kulcsszavak, amivel a google kereső rá is talál az oldalra, (4) az online marketingstratégia, keresőoptimalizálás, (5) a tartalomépítés, és (6) az elemzés, ami azt jelenti, hogy napi szinten kell követni a weboldal helyezését és a szükséges változtatásokat elvégezni. Attól függően kapcsolódik az egyik vagy másik alappillérhez hangsúlyosabban a feladatlírásunk, hogy milyen jellegű tantárgy kurzusába építjük be és milyen tanulási eredmény elérését támogatja. A weblap készítés, mint feladat több tantárgyi területre is kapcsolódhat, például programozási ismeretek gyakorlásához az informatikai tantárgyak esetén, marketingben célcsoportra szabott kommunikáció tervezéséhez, szakmai alapozó tárgyakhoz témafeldolgozáshoz kapcsolódóan stb.

7. Minta hallgatói feladat:

Induló vállalkozásodhoz készíts weboldalt!

Csoportmunkában tervezzétek meg és készítsétek el az általatok kitalált induló vállalkozás weblapját. Az oldal tervezésekor törekedni kell rá, hogy valami egyedit, a versenytársaktól eltérő küllemet hozzunk létre – ez segít abban, hogy megjegyezhetőbb legyen a vállalkozásod. A tervezés szakaszában alaposan gondold át az alábbi kérdéseket: Milyen legyen a design? Milyenek legyenek a betűtípusok, a színek? Milyen menüpontokra van szükség? Milyen tartalmat kell rakni az egyes oldalakra? Egyáltalán, hány oldal kell? Kell-e valamit tenni azért, hogy mobilbarát legyen az oldal? Mit kell tenni vele, hogy jól szerepeljen a keresőben? Számtalan sablon forrás érhető el a weben, a <https://theforest.net> az egyik közülük. Az ilyen template oldalakon többfajta szempont, elsősorban téma, de akár szín alapján is lehet sablonokat választani. Használd bátran ezeket a sablonokat akár az ötletelésben, akár a megvalósításban.

Kötelező tartalmi elemek: Nyitólap, Bemutatkozás/Rólunk, Szolgáltatásaink/Termékeink, Referenciáink, Kapcsolat. A kötelező tartalmi elemeken túl 2 további elem alkalmazása szabadon választott.

Ajánlott szoftverek: <https://www.mozello.hu>, <https://www.webnode.com/>,
<https://www.strikingly.com/>

Közösségi profiloldal

A közösségi média életünk nélkülözhetetlen részévé vált, megváltoztatva a kapcsolatteremtés és az interakció módját. Megfelelő használatával – a feladattól és a média kiválasztásától függően – számos előnye lehet az oktatási környezetben például, az online szocializáció, a hallgatók motiválása, online kommunikáció oktatása. Ha azt akarjuk, hogy a közösségi média a hallgatók intellektuális hasznára legyen, fontos az átgondolt tervezés annak érdekében, hogy a feladat megoldása a hallgatók részéről elmélyült feldolgozást igényeljen és különböző információk és álláspontok szintézisét tegye szükségessé. A közösségi média eszközeit és szolgáltatásait a részvétel, az együttműködés, az interaktivitás, a kommunikáció, a közösségépítés, a tartalommegosztás, a hálózatépítés, a kreativitás, a széles körű terjesztés, a rugalmasság és a személyre szabottság jellemzi. Széleskörben alkalmazható a kurzusokban, pl. alkossanak csoportokat egy-egy megadott tananyagtema köré, majd a választott közösségi felületen posztoljanak videókat, hanganyagokat, képeket és kommenteljék, miért posztolták azokat.

8. *Minta hallgatói feladat:*

Indítsatok TikTok-csatornát, amelyen rövid, maximum 45-60 másodperces videókban kapcsolódtok a kurzus témaköréhez. A videók legyenek lényegre törők, figyelemfelkeltők, színesek és tanulságosak! A feladat teljesítéséhez minimum 6 videó elkészítése szükséges: 2 db videó tananyagtartalommal, 2 db videó az órai tananyaghoz kapcsolódó friss hírrel, aktualitással, 2 db videó olvasnivaló szakirodalom/cikk ajánlásával. Ezen túl szükséges a feladat teljesítéséhez a TikTok profil teljeskörű beállítása is (felhasználónév, kép, rövid bemutatkozás stb.). Egy-egy csatorna elkészítésében maximum 4 fő vehet részt!

Oktatói jógyakorlat bemutatása

Az *Üzleti kommunikáció* tantárgy teljesítésének része egy bemutatózó prezentáció készítése egyéni munkában. A tantárgy gyakorlati jeggyel zárul, előadás nem tartozik hozzá, így a gyakorlati órákon az elméleti ismeretek elsajátítására és a gyakorlati alkalmazásra is sort kell keríteni. A kurzus témáihoz kapcsolódóan számos önismereti teszten keresztül is támogatjuk a hallgatók kompetenciafejlesztését.

Az alábbi, már több félévben is megvalósított oktatói jógyakorlatunkban azt kívánjuk bemutatni, hogy a feladatléírás átgondolásával és megtervezésével, hogyan tudunk olyan hallgatói feladatot összeállítani, amely épít a hallgatók kreativitására, lehetőséget biztosít a digitális kompetenciafejlesztésre, és a szabad formaválasztással növeli a hallgatói motivációt.

A feladatléírás felépítése

1. Történetbe/szituációba ágyazás

A hallgatói feladatok eredményességét növelheti a bevonódás és a motiváció. Ennek egyik eszköze, ha nem száraz adatokkal kezdünk egy hallgatói feladatot, hanem egy elképzelt történettel. A történetmesélés során a mesélőnél és a hallgatóságnál is aktiválódnak agyterületek, melyek segítenek a fókuszálásban, a figyelem felkeltésében és megtartásában. Ezért érdemes az aktuális hallgatói feladatot történetbe ágyazva kezdeni, mely a különböző típusú feladatoknál (elemzés, prezentáció, gazdasági számítás stb.) is hatékonyan alkalmazható.

“Képzeld el, hogy eltelt a következő 2 év, most 2025-öt írunk és szeretnéd megpályázni az általad vágyott állást, az „álommelódat”. Az önéletrajzod és a motivációs leveled alapján bekerültél az interjúk második körébe. Mivel az új helyen csapatban fogsz dolgozni, ezért a 2. körre készítened kell egy kreatív bemutatózó anyagot saját magadról, kiemelve az erősségeid és azokat a tulajdonságaidat, jellemzőidet, kompetenciáidat, melyek Téged tesznek erre a feladatra a legalkalmasabbá.”

2. Tantárgyi tartalmakkal való összekötés

A hallgatói feladatok célja lehet új téma elsajátítása, vagy ahhoz kapcsolódóan az alkalmazási készség fejlesztése, problémamegoldás, gyakoroltatás vagy éppen összefoglalás is. A lényeg, hogy a hallgatók számára is érzékelhető módon kapcsolódjon a feladat a tantárgyi ismeretekhez és így a kitűzött tanulási célokhoz. Ezért a feladatléírásokban is érdemes megjeleníteni, hogy melyik tananyagtartalom részre építve oldható meg az adott feladat. Ez egy win-win helyzetet eredményez az ismeretek és a gyakoroltatás között, jelen esetben az önismereti tesztek jelentőségére és hasznosságára is rávilágít, miközben kihangsúlyozza a gyakorlatban történő alkalmazás jelentőségét is.

“Fontos, hogy figyelemfelkeltő, érdekes és meggyőző legyen, használd bátran a kreativitásod. A bemutatkozó tartalmi összeállításánál vedd figyelembe a színtérben található önértékelő tesztek kitöltésével elért eredményeidet is.”

3. Kompetenciafejlesztő cél

A digitális kompetencia a XXI. századi kompetenciák közül kiemelkedő figyelmet kap az utóbbi években a felsőoktatásban is. Az ingyenesen használható szoftverek alkalmazásával szakmai kompetenciákhoz kapcsolódóan fejleszthető a digitális kompetencia is, így ezeknek a lehetőségeknek a beépítése alapvető fontosságúvá vált a felsőoktatásban. A digitális kompetencia nagyon sokrétű terület, mely lehetővé teszi, hogy bármely felsőoktatási kurzusba beépítsük az elemeit, célját tekintve legyen az az információs műveltség fejlesztéséhez, a digitális kollaborációhoz vagy akár digitális technológiák kreatív alkalmazásához kapcsolódó.

“A feladat teljesítésének egyik célja, hogy a bemutatkozó készítésével megtanulj használni egy új szoftvert/applikációt, amit a tanulmányaid és a munkád során tudsz majd a későbbiekben is hasznosítani.”

4. Szabad választás, többféle kreatív megoldás

Az aktív tanulás elmélete szerint a tanulásban a legértékesebb az, amit a tanuló a tanítási/tanulási folyamatban aktívan tesz (D. Molnár, 2010; Katona et al., 2020). A digitális világ képes fenntartani olyan aktív tanulási szituációkat, amelyek a kreatív és művészi kifejezést segítik elő. Például podcast tervezéssel meg kell tanulniuk azt is, hogyan tervezzenek meg egy rádióműsort, hogyan építsenek fel egy interjút, és hogyan kapcsolódjanak a közönségükkel. Ezekhez alkotásra, átgondolt tevékenységre van szükség. A kreatív feladatokon belül a szabad formaválasztással megadhatjuk a lehetőséget a hallgatóknak, hogy saját érdeklődési körüknek, fejlődési céljaiknak megfelelően választhassanak alkotási területet.

“Választható forma:

- Prezentáció (max.4-5 dia) tanult szempontok alapján
- Infografika (minimum 6-8 kiemelt elemmel és kapcsolódó magyarázattal)
- Bemutatkozó canva sablonnal (minimum 6-8 kiemelt elemmel és kapcsolódó magyarázattal)
- Képregény: (minimum 12-15 ablakkal)
- Digitális történetmesélés (minimum 6-8 kiemelt elemmel és kapcsolódó magyarázattal)

A digitális történetmesélés egy módszer, amely segít önmagunkra, a történetünkre koncentrálni, azt szavakba önteni, dramatizálni és fényképek segítségével mások számára is elmesélni. A digitális történetmeséléssel a mesélő személyes élményét dolgozza fel a fényképei segítségével. A folyamat végeredménye egy saját hanggal kísért, személyes képekre épülő kisfilm.

A beadott munkán a név és elérhetőség feltüntetése, valamint a valódi fotós szereplés elengedhetetlen.”

5. Támogatás, segédletek megadása

A támogatás szó ez esetben arra vonatkozik, hogy szükség van a tanulás oktatói támogatására, amikor új alkalmazás kipróbálására ösztönözzük a hallgatókat, mert ezekkel segíthetjük őket abban, hogy megértsék és sikeresen teljesítsék a feladatot, amit eléjük állítottunk. Például foglaljuk össze, mit kell tudni az adott szoftverről és fő jellemzőiről. Mutassuk be, hogyan kell jól használni az adott szoftvert azzal, hogy mi is használjuk. Itt számos időtakarékos megoldás lehetséges, például tegyük közzé az

adott szoftver bemutató videólinkjét, használati segédletét, vagy rövid funkció leírását, mely segítheti a kiválasztást.

“Segítség, sablonok:

- Infografika- Piktochart: <https://piktochart.com> A Piktochart több száz infografika sablont ajánl fel, de akár nulláról is kezdheted a felépítést. A sablonokat hetente bővítik, érdemes rendszeresen visszanézni. Az infografika objektumok széles tárházával rendelkeznek, térképek, diagramok, képek, ikonok közül válogathatsz. Importáld be adataidat Excelből, Google Táblázatokból vagy a SurveyMonkey-ból és folytasd a munkát a megjelenés kialakításával. A kész infografika beszúrható egy weboldalba vagy PDF-be, PNG-be vagy JPG-be el is menthető.
- Infografika-Canva: <https://www.canva.com> A Canva egy népszerű online grafikai program, amely hatalmas funkció és sablon kínálatával rendelkezik. Felhasználói felülete barátságos, könnyen kezelhető. A Canva segítségével akár átlag felhasználók is viszonylag egyszerűen elboldogulnak, nincs szükség design vagy technológiai előképzettségre. Az infografika elemek (ikonok, térképek, képek) egyszerű fogd és vidd módszerrel illeszthetők be a dokumentumba. Tutorial videó: <https://www.youtube.com/watch?v=UM78bSwdeB0>
- Képek, ikonok: <https://www.freepik.com/>, <https://pixabay.com/hu>
- Digitális történetmesélés: <https://www.storyboardthat.com/>, tutorial videó: <https://www.youtube.com/watch?v=JyPS4grKAwQ>
- Képregény: <https://www.pixton.com/>, tutorial videó: <https://www.youtube.com/watch?v=Pt31FLEI9w4> “

Oktatói tapasztalatok

A fent bemutatott jógyakorlathoz jelenleg nem kapcsolódik komplex kutatás, amellyel a módszer hatékonyságát mutathatnánk be. Az alábbi számadatok az empirikus kutatások komplexitását mellőzve, csupán oktatói megfigyelésre alapozottak. Véleményünk szerint ugyanis, a hazai felsőoktatás kutatási fókusz mellett, szükségszerű lenne az oktatói tapasztalatokra épülő megfigyelések alkalmazási gyakoriságának növelése (akár akciókutatás-szerűen) és a megfigyelési tapasztalatok kurzustervezési folyamatokba történő aktív beépítése is. Ahhoz, hogy a jelenlegi hallgatói létszámok mellett élményszerű, gyakorlatorientált és kompetenciafókuszú oktatást valósíthassunk meg egyetemi környezetben, elengedhetetlen feltétel az oktatói reflektivitás és rugalmas módszertani alkalmazkodás. Ezért folyamatosan figyelni, értékelni és szükség esetén módosítani is kell a hallgatói feladatok típusát, tartalmát, ezzel is tudatosan irányítva a hallgatók szakmai fejlődését. A reflexióra és oktatói megfigyelésre való képesség a tudatosan felépített kurzusok alapja lehet.

A bemutatott feladat tapasztalatait három nappali kurzus, összesen 100 fő hallgatójánál figyeltük meg. A későbbi félévekben a nappali és levelező csoportokban (létszám 180 fő) is alábbiakhoz hasonló eredmények születtek. A hallgatók a szabad feladatválasztásban az infografika (40%), a bemutatkozó prezentáció (25%), képregény (20%) és videó (15%) formátumokat választották előszeretettel. Érdekes tapasztalat volt, hogy a digitális történetmesélés formátumot egyik hallgató sem választotta, mert nem volt vonzó számukra. A három leggyakrabban választott formátumban (képregény, videó, ppt) viszont mindannyian sikeresen beépítették a történetmesélést, mint tartalmi elemet.

Az eredményeket tekintve a hallgatók nagyrésze 80 % feletti teljesítményt ért el a feladatmegoldással, és 16 fő hallgató pluszpontban is részesült kreatív ötlet megvalósításért és a kidolgozás komplexitásáért, mely növelte egyéni elégedettségüket és motivációjukat a kurzus további

feladatainak teljesítésében. A hallgatók motiváltságát az is jól mutatta, hogy csak 3 fő hallgató esetében volt szükség csökkentett pontérték mellett póthatáridőre történő beadásra.

A hallgatói visszajelzések (*lásd alább*) nagyon pozitívak voltak és megerősítették, hogy a hallgatók számára érdekes, izgalmas és számukra is érezhetően hasznos feladatot sikerült beépíteni a kurzusba.

“Én végül a képregény készítés mellett döntöttem, mivel még soha nem találkoztam hasonló programmal. Nagyon szórakoztató volt a Pixtont használni, köszönöm, hogy meg tetszett mutatni. Alább küldöm a linket, illetve csatolom zip. formátumban is a kész képregényt.”

“Csatoltan küldöm ppt-ben életem első beadandóját. Minden visszajelzésnek örülök, ezáltal tudok fejlődni hiszen van még hova. Köszönöm szépen.”

“Én képregényt választottam, és próbáltam olyan oldalról megfogni a feladatot, hogy szóljak az olvasóhoz is.”

Összegzés

A 21. századi oktatás legfontosabb feladatai közé tartozik a hallgatói digitális kompetenciák fejlesztése és a tanulói kreativitás támogatása. A jogyakorlatot és a mintafeladatokat bemutató írásunk elsődleges célja az volt, hogy a tudásmegosztáson keresztül támogassuk az oktatókat a fent említett célok elérésében. Hiszünk abban, hogy az oktatóknak a kurzusaikon használt egész apró részleteket is érdemes megosztaniuk egymással, így akár a hallgatói feladatkiírásokat is. A cikk terjedelmi korlátait figyelembe véve, igyekeztünk azt a nyolc kreatív feladattípust bemutatni, amely széleskörűen felhasználható, hiszen a feladatkiírásban ajánlott hallgatói produktumok számos kurzuson értelmezhetőek és adaptálhatóak.

A kreatív hallgatói feladatok alkalmazása win-win szituációt teremt az oktatási helyzetben. A hallgató azért nyertese ennek, mert olyan tanulási környezetben oldhat meg választható feladatokat, amely minden oldalról támogatja a hallgatói sikerélményt és a hallgatói kompetenciafejlődést, miközben erősíti a hallgatói önállóságot és felelősségvállalást is. Az oktató pedig azért érezheti nyertes pozícióban magát, mert számára a kreatív feladatok javítása nem sablonos lesz, hanem sokszínű, érdekes, motiváló - így jutva oktatói sikerélményhez is.

Ugyanakkor tudjuk azt is, hogy mint minden módszernek, a hallgatói kreatív feladatok alkalmazásának is vannak korlátjai. Az egyik nehezítő körülmény mindenképpen az oktatói terhelés oldalon jelentkezik, mind az előkészítés, mind az értékelés szakaszában. Hiszen a tervezési szakaszban nem csak a kreatív feladat pontos, alapos, részletes leírását kell megalkotni, hanem ki kell találni és ki kell dolgozni a feladathoz tartozó értékelési szempontokat és/vagy értékelőtáblákat is. Amelyek alkalmazása az értékelési szakaszban már gyorsíthatja a folyamatokat, ugyanakkor, ha nagy létszámú csoportban alkalmazzuk, akkor időigényes a különböző típusú és eltérő kreatív megoldásokat bemutató hallgatói feladatok értékelése – főleg, ha a pont- vagy jegyadásra is rövid határidő áll rendelkezésre. Ezeket a szempontokat tehát – hallgatói csoport létszáma, értékelés kidolgozásához és elvégzéséhez rendelkezésre álló idő – mindenképpen érdemes figyelembe venni akkor, ha kreatív hallgatói feladatok alkalmazását tervezzük.

A hallgatók oldalán is jelentkezhetnek olyan tényezők, amelyek korlátozzák a kreatív hallgatói feladatok eredményes alkalmazását. Tapasztaltuk már néhány kurzuson, hogy annak ellenére, hogy a

hallgatókat változatos és szabadon választható kreatív feladatokkal “kínáltuk meg”, nem éltek a lehetőséggel. Ezekben az esetekben a hallgatók többsége jellemzően azt a feladatot választotta, amely leginkább hasonlított a hagyományos, esszé típusú beadandóhoz, amelyben otthonosan mozgott, amely nem igényelt nagyobb erőfeszítést. Ilyenkor érdemes többször átbeszélni a hallgatókkal a különböző kreatív feladatok közötti választás előnyeit és hátrányait, különös tekintettel a fejleszhető hallgatói kompetenciák tükrében.

A Budapesti Gazdasági Egyetemen a tanulmány írásának időpontjában zajló szakfejlesztési folyamatok kiemelt aktualitást adnak a cikkünknek, hiszen a szakfejlesztés egyértelműen a tanulási eredmény alapú, kompetenciafejlesztő tárgyak, kurzusok, modulok irányába megy. Ebbe a koncepcióba a kreatív hallgatói feladatok tökéletesen illeszthetők, hiszen elsősorban a tudás alkalmazását igénylik és készség-, képességfejlesztő hatásuk is megkérdőjelezhetetlen.

Ha az olvasó kedvet érez magában a kreatív hallgatói feladatok kipróbálására, akkor javasoljuk, hogy a nyolc feladattípusból válassza ki azt, amelyik a leginkább illeszthető egy adott kurzusába, szabja testre a mintafeladatot, amennyiben szükséges és bátran vigye be órára, a hallgatók garantáltan örülni fognak a lehetőségnek. További információk és a Képzésfejlesztési Iroda elérhetősége: <https://uni-bge.hu/hu/kepzesfejlesztesi-iroda>

Hivatkozásjegyzék

- Bereczki, E. O. (2019). A kreativitás fejlesztése digitális eszközökkel támogatott tanulási környezetben: Mit üzennek a kutatások az osztályterem számára és mikor hallgatnak? *Iskolakultúra*, 29(4-5), 50–70. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2019.4-5.50>
- Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., & Howe, A. (2013). Creative learning environments in education: A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 8, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004>
- D. Molnár, É. (2010). A tanulás értelmezése a 21. században. *Iskolakultúra*, 20(11), 3-16.
- Einhorn, Á. (2012). *Feladatkönyv*. Eszterházy Károly Egyetem Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet. <https://mek.oszk.hu/17800/17864/17864.pdf>
- Ismayilova, K., & Bolander Laksov, K. (2023). Teaching Creatively in Higher Education: The Roles of Personal Attributes and Environment. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 67(4), 536-548. <https://doi.org/10.1080/00313831.2022.2042732>
- ISTE. (2017). ISTE Standards: For Students. <https://iste.org/standards/students#1-6-creative-communicator>
- Katona, N., Konrád, Á., Perlusz, A., Polányi, V., Porogi, A., & Sisa, P. (2020). *A tanulás és tanítás súlypontjai – szempontok a korszerű tanításhoz és tanuláshoz*. <https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2020/10/a-tanulas-s-tanitas-sulypontjai.pdf>
- NAT 2012. A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. 111/2012.(VI. 4.) Korm. Rendelet. (2012) Magyar Közlöny, 66. Budapest: Emberi Erőforrások Minisztériuma, Oktatásért Felelős Államtitkárság. http://ofi.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf
- NAT 2020. A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/letoltes>
- Papp-Danka, A. (2021). *Oktatásmódszertani kézikönyv - Tanárszakos hallgatóknak és gyakorló pedagógusoknak*. Magyar Táncművészeti Egyetem.
- Pécsi, F. (2020). Így készíts ütős podcastot. *ContentPlus*. <https://contentplus.hu/blog/podcast-keszites/>
- Pollard, V., Hains-Wesson, R., & Young, K. (2018). Creative teaching in STEM. *Teaching in Higher Education*, 23(2), 178–193. <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1379487>
- P21 – Partnership for 21st Century Learning. (2019). Framework for 21st century learning definitions. Battellefor-Kids. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/p21_framework_definitionsbfk.pdf

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÁLTAL TÁMOGATOTT SZIMULÁCIÓS FOLYAMATOK A GAZDASÁGI FELSŐOKTATÁSBAN

Az SSFL Bosch laborban használt mesterséges intelligencia rendszerek

¹ egyetemi docens, Jövő Értékláncai Kiválósági Központ, Budapesti Gazdasági Egyetem

Absztrakt: Az ellátási lánc területén használt mesterséges intelligencia (MI) megoldások rendkívül sokoldalúak, az autonóm járművektől kezdve, a gépi látáson, nyelvfelismerésen, robotikán át egészen a kiterjesztett valóságig terjednek. Az ellátási láncban alkalmazott gépi tanulási alkalmazások kereslettervezésre, előrejelzésre, kommissiózás ütemezésére és fuvarozási hatékonyság növelésére hasznosíthatók. Ezek az alkalmazási területek és kutatási eredmények integrálódnak a Budapesti Gazdasági Egyetem és a BOSCH közös okoslaborjában, ahol mesterséges intelligencia által támogatott szimulációs folyamatokat alkalmaznak az ellátási lánc területén. A labor lehetőséget biztosít a hallgatók számára, hogy gyakorolják és mélyebben megértsék az AI alkalmazását az üzleti folyamatok hatékonyabbá tételében és a vállalati működés optimalizálásában. A laborban elsősorban a minőségellenőrzés és a prediktív karbantartás területén kerül sor a mesterséges intelligencia működésének gyakorlati megismerésére.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia; szimuláció; oktatás; ellátási lánc; okoslabor

Bevezetés

Az adatvezérelt technológiák alkalmazása, mint a mesterséges intelligencia (MI) és a gépi tanulás jelentős hatással van az ellátási láncok működésére (Agrawal et al., 2023). Ennek következtében ellátási lánc és termelésmenedzsment oktatás során egyre fontosabbá válnak ezeknek a technológiáknak a megismerése és azok alkalmazásának elsajátítása, valamint a digitális kompetenciák fejlesztése. A digitális eszközök oktatásának egyik fontos eszköze a tapasztalat alapú oktatás, amely lehet strukturált gyakorlat, esettanulmány, szerepjáték, szimuláció vagy játék (Haapasalo & Hyvönen, 2001). Tanulmányunk célja, hogy a Budapesti Gazdasági Egyetem és a BOSCH közös okoslaborjában (Smart Shop Floor Labor, SSFL) hogyan lehet szimuláció és/vagy szimulációs játék segítségével a hallgatóknak bemutatni azt, hogy milyen digitális lehetőségek vannak az ellátási láncban és a termelési tevékenység során, kiemelve a mesterséges intelligenciát. Az alábbiakban ennek megfelelően először a digitális ellátási lánc felépítését tekintjük át, majd áttérünk a mesterséges intelligenciára és annak szerepére a vállalati működésben, végül az SSFL-ben alkalmazott MI megoldásokat mutatjuk be.

Hagyományos ellátási lánc és digitalizált ellátási lánc

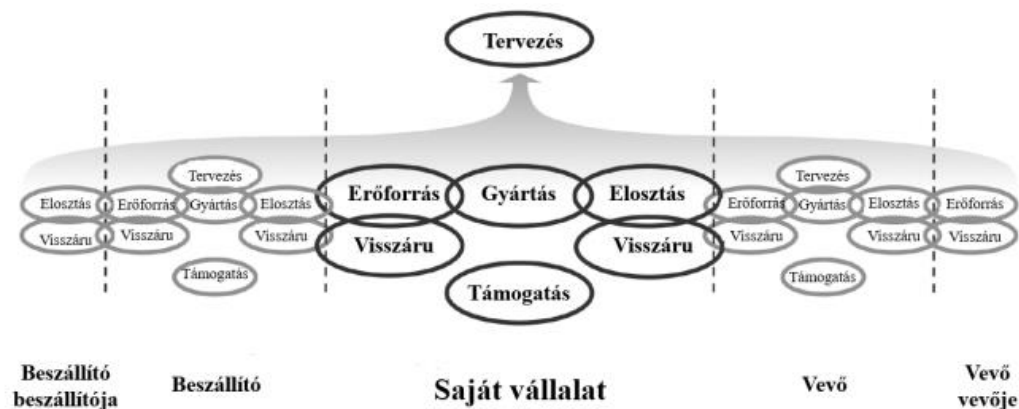
Definíció szerint a hagyományos ellátási lánc azon szervezetek/vállalatok összessége, amelyek közvetlenül részt vesznek a termékek és/vagy szolgáltatások ellátási és elosztási, illetve kapcsolódó információs és pénzügyi folyamataikban a forrástól a végső fogyasztóig (Mentzer et al., 2001). Az ellátási lánc tehát több vállalat, az értékteremtő folyamatok mentén történő kapcsolódása, amely leírja

azt, hogy a szervezetek/vállalatok (termelők, beszállítók, disztribútorok) hogyan kapcsolódnak egymáshoz adott fogyasztási termék előállításának során.

Az ellátási lánc meghatározó szereplői/részvevői egyrészt a központi vállalat, vagy más néven az OEM (*Original Equipment Manufacturer*), a fogyasztói érték kulcsmagjának előállítója, az ellátási láncban meghatározó erőfőlényrel rendelkező vállalat, mely jellemzően kezdeményező és vezető szerepet tölt be az ellátási lánc működésében. Általában az a vállalat, melynek szempontjából az ellátási lánc vizsgálatra kerül. Másrészt a közvetlen beszállítók és közvetlen vevők.

A hagyományos ellátási láncok működésének keretét a SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) modell írja le, amelyet 1996-ban fejlesztettek ki és jelenleg az APICS szervezethez kapcsolódik (APICS, 2017). A SCOR modell tartalmazza mindazon kulcsfolyamatokat, amelyek lefedik az ellátási láncok működését. A SCOR 12.0 változatát mutatja be az 1. ábra.

1. ábra. SCOR modell 12.

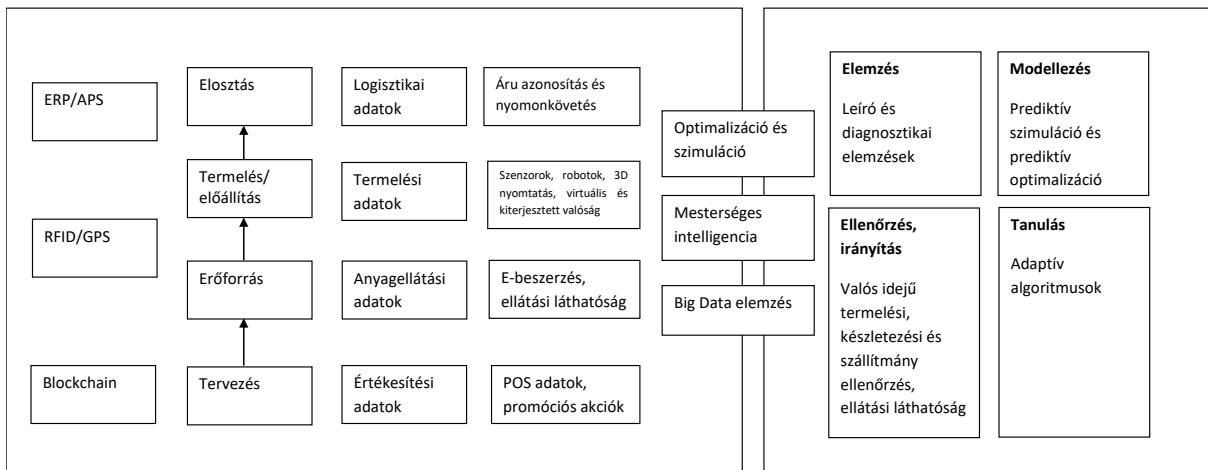


Forrás: APICS (2017, p. 5).

A SCOR modell alkalmazásának célja egyrészt az ellátási láncban az üzleti folyamatok modellezése, másrészt az ellátási lánc teljesítményének mérése, ehhez kapcsolódó mutatószámok kialakítása, amely lehetővé teszi az összehasonlítást, mint például a benchmarking tevékenységet, vagy a legjobb gyakorlat (*best practice*) megosztását. A SCOR modell hat folyamatot ölel fel, mint a tervezés (*planning*), a források (*sourcing*), a gyártás/előállítás (*making*), az elosztás (*delivery*), a visszaru (*returning*) és a támogatás (*enabling*).

Ivanov és szerzőtársai (2019) kiindulva az SCOR modellből, kialakították a digitális SCOM (*Supply Chain and Operations Management*) keretrendszert, amely az ellátási láncban meglévő fizikai folyamatokat és a kapcsolódó digitális technológiákat és módszereket köti össze, mutatja be az összefüggéseket. A 2. ábra mutatja be a digitális SCOM modellt.

2. ábra. Digitális SCOM keretrendszer.



Forrás: Ivanov et al., 2019, p 16.

A digitális ellátási lánc működésének alapja, hogy az áramlások (anyag, információ, pénz, dokumentáció), a vállalaton belüli és a vállalatok közötti folyamatok, a hálózati struktúra (vállalati kapcsolatok), valamint az ellátási lánc menedzsment digitálisan valósuljon meg, valamint a termékek/szolgáltatások előállításához az Ipar 4.0 technológiát alkalmazza (Garay-Rondero et al., 2020). A digitális ellátási lánc megértéséhez és kialakításához a SCOM keretrendszer adhat segítséget. Látható, hogy a SCOM keretrendszerben kiemelt szerepe van az Ipar 4.0 technológiák mellett a big-data elemzésnek, a mesterséges intelligenciának, valamint az optimalizációnak és a szimulációnak. Tekintettel arra, hogy a tanulmány fókuszja a mesterséges intelligencia alapú alkalmazások oktatása az ellátási lánc folyamataihoz kapcsolódóan, a következőkben a digitális ellátási lánc mesterséges intelligencia vonatkozását emeljük ki.

A mesterséges intelligencia

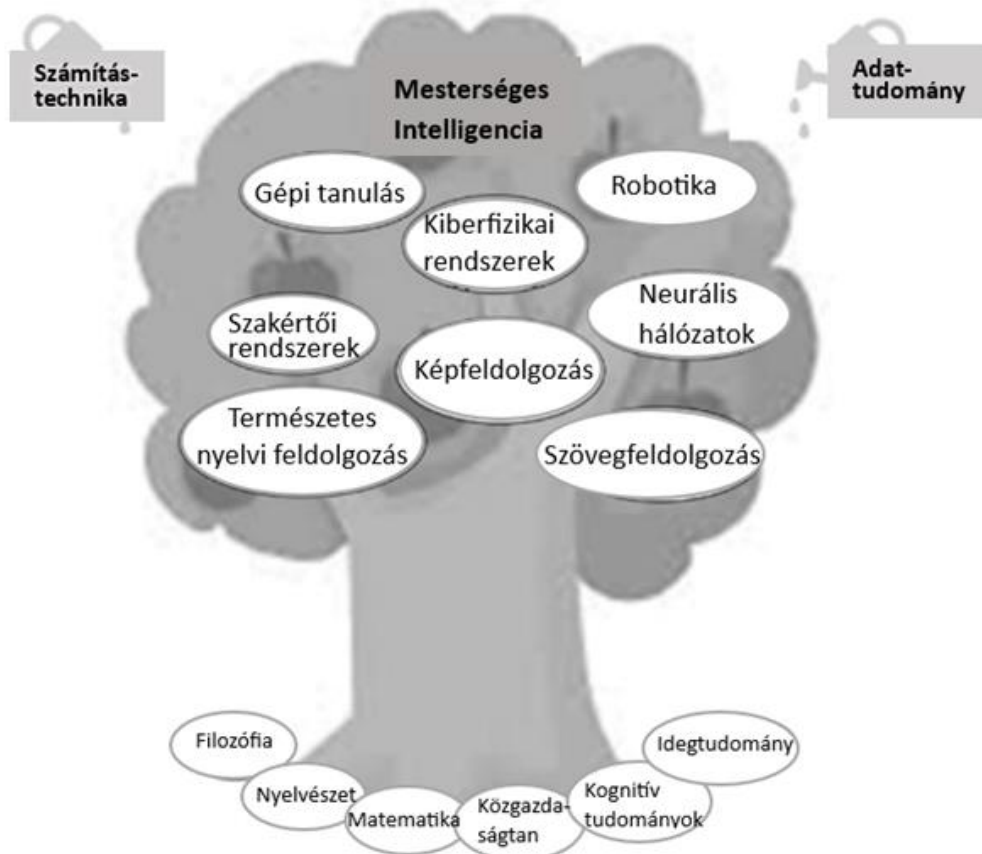
A mesterséges intelligencia ötlete az 1940-es évekre vezethető vissza, amikor felvetődött annak a kérdése, hogy olyan intelligens gépet hozzanak létre, amely képes racionális akciókra (Hartley & Sawaya, 2019). Számos definíciója létezik, amely közül az egyik az Európai Parlament (2023, p1.) meghatározása, amely alapján „a mesterséges intelligencia (MI) a gépek emberhez hasonló képességeit jelenti, mint például az érvelés, a tanulás, a tervezés és a kreativitás. Lehetővé teszi a technika számára, hogy érzékelje környezetét, foglalkozzon azzal, amit észlel, problémákat oldjon meg, és konkrét cél elérése érdekében tervezze meg lépéseit. A számítógép nemcsak adatokat fogad (már előkészített vagy összegyűjtött adatokat érzékelőin, például kameráján keresztül), hanem fel is dolgozza azokat és reagál rájuk. Ezek a rendszerek képesek viselkedésük bizonyos fokú módosítására is, a korábbi lépések hatásainak elemzésével és önálló munkával.”

A mesterséges intelligencia számos megoldásával találkozhatunk az ellátási láncban. Mesterséges intelligenciát sikeresen alkalmaznak az autonóm járművek, gépi látás, nyelvfelismerés, robotika, vagy a kiterjesztett valóság területén (Hartley & Sawaya, 2019). A mesterséges intelligencia két klasszikus csoportra bontható, egyrészt a gépi tanulást magába foglaló módszerek (klasszikus MI), illetve a számítási intelligencia (Lénárt, 2010). A mesterséges intelligencia egyik területe tehát a gépi tanulás, amely olyan algoritmusokat alkalmaz, amely képes az adatokat elemezni, modelleket fejleszteni anélkül, hogy azt expliciten programozták volna (Hartley & Sawaya, 2019). Ennek alapján tehát a gépi

tanulás segítségével a mesterséges intelligencia képes matematikai modellt alkotni adott bemeneti adathalmaz felhasználásával, majd a tanulási szakasz befejeztével pedig ismeretlen adatokra építve is képes lesz majd a program döntéseket hozni (Puskás & Bertalan, 2019). Az ellátási láncban alkalmazott gépi tanulási applikációkat használják például kereslettervezésre és előrejelzésre, kommissiózás ütemezésére, fuvarozási hatékonyság növelésére (Hartley & Sawaya, 2019).

A mesterséges intelligencia összességében egy gyűjtőfogalom, amely magába foglalja az informatikát és az adattudományt (Helo & Hao, 2022). Ez mutatja a 3. ábra is.

3. ábra. A mesterséges intelligencia, mint gyűjtőfogalom.



Forrás: Helo & Hao, 2022, p. 1575.

Mesterséges intelligencia a vállalati működésben

Chen és munkatársai (2022) modellje a vállalati működés és a mesterséges intelligencia kapcsolatára világított rá. Ebben a kontextusban, a mesterséges intelligencia dimenziójának meghatározása alapján, három tényezőt, mint a big data biztonságot, big data menedzsmentet és a smart felhő tárolást holisztikusan kell megtervezni és az egész vállalat működésére alkalmazni, addig smart adatgyűjtést, a big data minőségét, a smart adatelemzést és a smart döntéshozást a vállalat egyes funkcióinak szintjén lehet értelmezni (lásd 4. ábra), így az ellátási lánc területén is.

4. ábra. Vállalat és mesterséges intelligencia integrációs modellje.

		Ipari dimenzió				
		K+F	Termelés	Ellátási lánc	Marketing	Projekt támogatás
Mesterséges intelligencia dimenzió	Smart adatgyűjtés					
	Big data minőség					
	Smart adatelemzés					
	Smart döntéshozatal					
	Big data biztonság					
	Big data menedzsment					
	Smart felhő tárolás					

Forrás: Chen et al., 2022, p. 714.

Helo és Hao (2022) kutatása szerint a mesterséges intelligencia az ellátási láncban egyrészt hozzájárul a fejlett automatizált infrastruktúra működéséhez mind vállalaton belül, mind vállalatok között. Másrészt optimalizálja az üzleti folyamatokat három lépésen keresztül: (1) termékek, folyamatok nyomon követése során IoT (*Internet of Things*) szenzorok segítségével; (2) az összegyűjtött adatok elemzésével annak érdekében, hogy jobban megértsük az üzleti folyamatokat; (3) beavatkozás, azaz a hatékonyság javítása révén.

Az ellátási lánc különböző területein találkozhatunk a mesterséges intelligencia alkalmazásaival. Ezek közül két területet emelünk ki, a minőségellenőrzést és a prediktív karbantartást. Ennek oka az, hogy a *Smart Shop Floor Laborban* (SSFL) a hallgatók elsődlegesen ezen területen ismerkedhetnek meg a mesterséges intelligencia működésével labor körülmények között.

A mesterséges intelligencia számos területen forradalmasította a minőségellenőrzést a termelésben, mint a hiba felismerésében, a hiba előrejelzésében, a minőségellenőrzés automatizálásában, vagy az egyedi minőség-ellenőrzés megvalósításában (Doanh et al., 2023).

A termelési folyamatokban jelentős kihívást jelent az, hogy az eszközök és a berendezések jövőbeni karbantartási igényét meghatározzuk, előre jelezzük. A prediktív karbantartás alkalmazása hozzájárulhat a gépleállások és a költségek csökkentéséhez, a termelési folyamat minőségének növekedéséhez. A prediktív előrejelzés három modelljét különböztetik meg, a fizikai alapú modell, a tudás alapú modell, valamint az adatvezérelt modell. Ez utóbbiak közé sorolhatjuk statisztikai alapú, mintafelismerő vagy mesterséges intelligencia alapú modelleket, valamint a gépi tanulási algoritmusokon alapuló modelleket (Zonta et al., 2020).

Bosch-BGE Smart Shop Floor Logisztikai Szimulációs Labor rövid bemutatása

A Budapesti Gazdasági Egyetem és a Robert Bosch GmbH. együttműködésének zászlóshajójaként 2018-ban megindult a fejlesztése a Smart Shop Floor logisztikai szimulációs labornak (továbbiakban SSFL). Az elképzelés szerint a laborban tevékenykedő hallgatók, érdeklődők konkrét ipari esettanulmányokon keresztül tudnak végigvinni, és hatásvizsgálatot végezni a komplett gyártási folyamatot illetően. Közel négy év fejlesztést követően a Labor készen áll arra, hogy betöltse a tervezett funkcióját: kiegészíteni a hallgatók 'hagyományos' oktatási környezetben szerzett tudását, ismereteit, kompetenciáit.

Oktatóként fő feladatunk, hogy a mai kor tanulóit, hallgatóit megtanítsuk gondolkodni, és felkészíteni ezáltal a holnap munkaköreire. Jelen pillanatban még csak sejteni reméljük a holnap adta kihívásokat, melyek a jelenkori magasfokú digitalizáció, robotizáció, automatizáció következtében jelennek majd meg. Így, ebben a gyorsan változó világban a jelenkori oktatóknak halmozottan nehezített körülmények között kell minőségi felkészítésben részesíteni a hallgatót. Ami már biztos jelen helyzetünkben is: a hallgatóknak a sikerhez tudniuk kell gondolkodni, problémákat minél hatékonyabban megoldani, és a digitális képességeiket igen magas fokra csiszolni.

A robotizáció, automatizáció következtében többmillió munkahely megszűnése, ezzel párhuzamosan ugyancsak többmillió új munkahely keletkezése várható. Kérdés, hogy ezek a munkahelyek milyen típusúak lesznek (WEF, 2020). Általában az a kép él bennünk, hogy a robotika és a mesterséges intelligencia leginkább a gyári munkásokat fogja érinteni, viszont a WEF (2018) kutatása szerint ugyanolyan veszélyben vannak a pénzügyi elemzők, könyvelők, auditorok, banktisztviselők, statisztikai elemzők, biztosítási ügynökök, adminisztrátorok és asszisztensek is. A legveszélyeztetettebb kategóriába valóban az összeszerelő munkások, illetve a gépjárművezetők tartoznak. Leginkább olyan munkaerőre lesz szükség, akik képesek lesznek ezeket a rendszereket fejleszteni, a folyamatok automatizálásában vesznek részt vagy olyan munkaterületen dolgoznak, aminek az elvégzésére a gépek nem képesek, ilyen például a felhasználói élmény javítása.

Mindezek miatt az ipar 4.0 technológiák ismerete a jövő munkavállalójának elkerülhetetlen lesz. Ezt vagy éles környezetben tudja elsajátítani, amire sajnos nem mindig van lehetőség, de a második legjobb megoldás lehet a laboros környezetben való munkálatok végzése, hiszen például a robotika laborban is ugyanannak az ipari robotnak a kicsinyített változata található, amely az éles környezetben is dolgozik, ugyanazzal a programozási környezettel, illetve üzemeltetői, felhasználói környezettel, így ha a laborban elsajátítja a releváns ismereteket, úgy az ipari éles környezetben már ismerősen fog mozogni.

Mindezen gondolatok mentén a BOSCH Smart Shop Floor Logisztikai Szimulációs Laborban a hallgatóknak lesz lehetőségük megismerni többek közt az RFID, XDK, AR i4.0 technológiákat, illetve lehetőséget kapnak ipari esettanulmányok feldolgozására és gyártási szimulációk elvégzésére, ahol az eredmények kiértékelése KPI-k, illetve modern adatelemzési és adatvizualizációs technológiák bevonásával történik.

Fejleszthető skillek

A hallgatók a megszerzett tudással és képességekkel olyan potenciális „digitális munkaerővé” válnak, akik magas szintű szakmai és informatikai ismeretekkel rendelkeznek szakmájukban vagy más szakmájuk mellett. Képességük meghaladja az alap digitális kompetenciákat és IT ismereteket, ezáltal az Ipar 4.0/smart környezetben alkalmas munkaerővé válnak, azaz rendelkeznek magas szintű digitális kompetenciákkal, tisztában vannak saját szakmájuk/ágazatuk digitális fejlesztéseivel, azok alkalmazási területeivel, interdiszciplináris szemléletben, napi munkájuk során folyamatosan alkalmazzák a digitális eszközöket és MI lehetőségeket. Az 1. táblázat részben szakirodalom (Oberländer et al., 2020), részben az oktatás során a szerzők által szerzett tapasztalatok alapján összefoglalóan mutatja azokat a készségeket, amely a digitális munkavégzéshez szükségesek.

1. táblázat. A digitális munkavégzéshez szükséges kemény (hard) és puha készségek (soft skilliek).

Hard skilliek	Soft skilliek
Adatmodellezés (valóság modellezésének képessége, digitális transzformálás)	Algoritmikus gondolkodás
Statisztikai ismeretek és elemzések	Alkalmazói képesség
Információ menedzsment (keresés, szűrés, tárolás, értékelés, továbbítás)	Problémamegoldás
Digitális eszközök használata	Hálózati gondolkodás
Digitális tartalmak létrehozása	Kommunikációs képesség (szakmai, prezentálás, storytelling, nonverbális)
Hálózati kommunikáció	Esztétikus munkavégzés
Programozás	Határidők pontos betartása
MI írástudás	Kreativitás
Digital supply chain technológiák ismerete	Kritikus gondolkodás
IT biztonság tudatosság	Csapatsszellem (jó együttműködő képesség)
	Konfliktuskezelés
	Rendszerszemlélet (rendszerszintű gondolkodás)
	Önfejlesztés igénye
	Tudástranszfer

Forrás: Saját szerkesztés.

Az SSFL folyamat leírása

A Labor alapvetően két tevékenységre van specializálva: terméktervezés és gyártási folyamatok optimalizálása a legmodernebb, éles ipari környezetben is alkalmazott AI-támogatott i4.0 technológiák alkalmazásával. Az 5. ábrán látható a Labor felépítése.

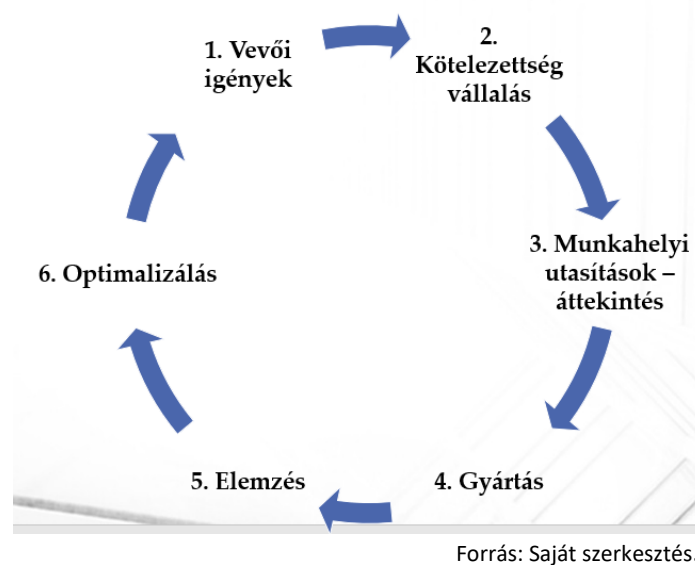
2. ábra. Az SSFL felépítése.



Forrás: Saját szerkesztés.

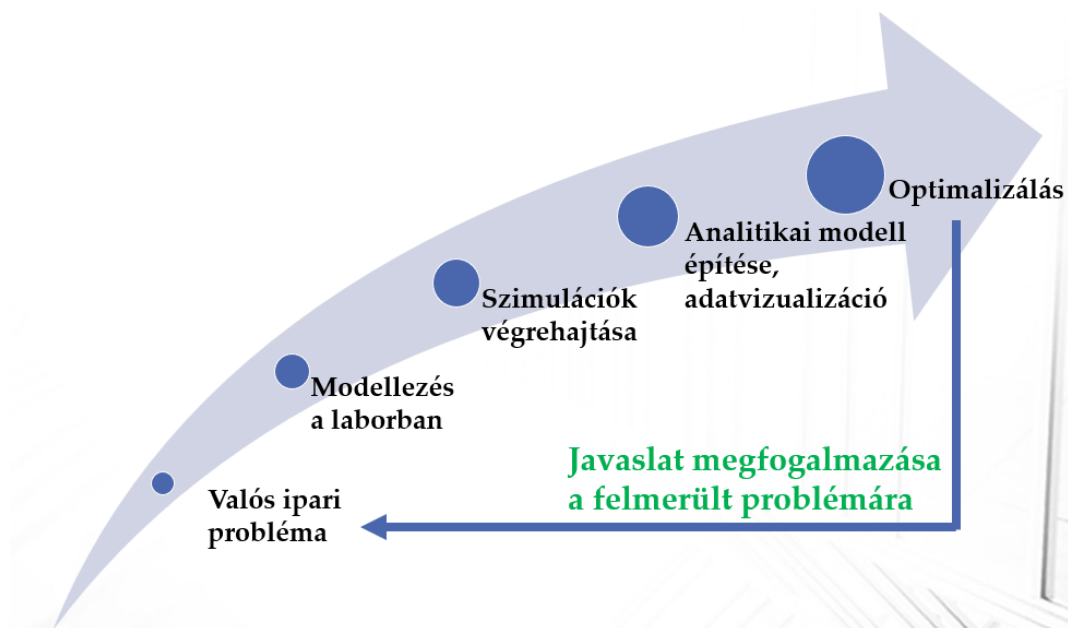
Tükrözött osztályterem módszerrel és a Karon oktatók segítségével a labor résztvevői felkészülnek az alkalmazott technológiák elméletéből (és esetenként gyakorlatából). A szimulációs gyártósori munka megkezdését megelőzően a labor résztvevőinek lehetősége nyílik fizikai (Fischer Fabrik Simulation i4.0) megvalósítású szimulációk és AR (kiterjesztett valóság) típusú szimulációk (Digital Twin, Smart Factory) megtekintésére, futtatására, eredmények kiértékelésére, implementálására. A szimulációs gyártósor hét munkaállomásból és két supermarketből áll, a munkaállomások között RFID és XDK szenzorok segítik a munkafolyamatok automatizálását. A betároláshoz BraceID RFID karperec használható. Minden munkaállomás rendelkezik megjelenítővel, melyen grafikus felületen nyomon követhetőek a gyártás aktuális paraméterei, mindez a BOSCH SAP R/3-as rendszerén keresztül valósul meg. A 6. ábrán látható a gyártósorhoz kapcsolódó oktatási tevékenység, amely esettanulmányok feldolgozása alapján történik (Lean szemléletben).

3. ábra. Az SSFL oktatási tevékenység.



A gyártási szimulációt követően modern analitikai eszközökkel (BI önkiszolgáló rendszerek, AI algoritmusok, KPI-ok) elemezzük az elért eredményeket, majd a következtetések megállapítását követően lehetőség nyílik a gyártás optimalizálására, majd újabb szimuláció elvégzésére. Az egész gyártási szimulációs munkafolyamat Active Cockpiten nyomon követhető minden résztvevő számára. A 7. ábrán látható a gyártósorhoz kapcsolódó ipari tevékenység:

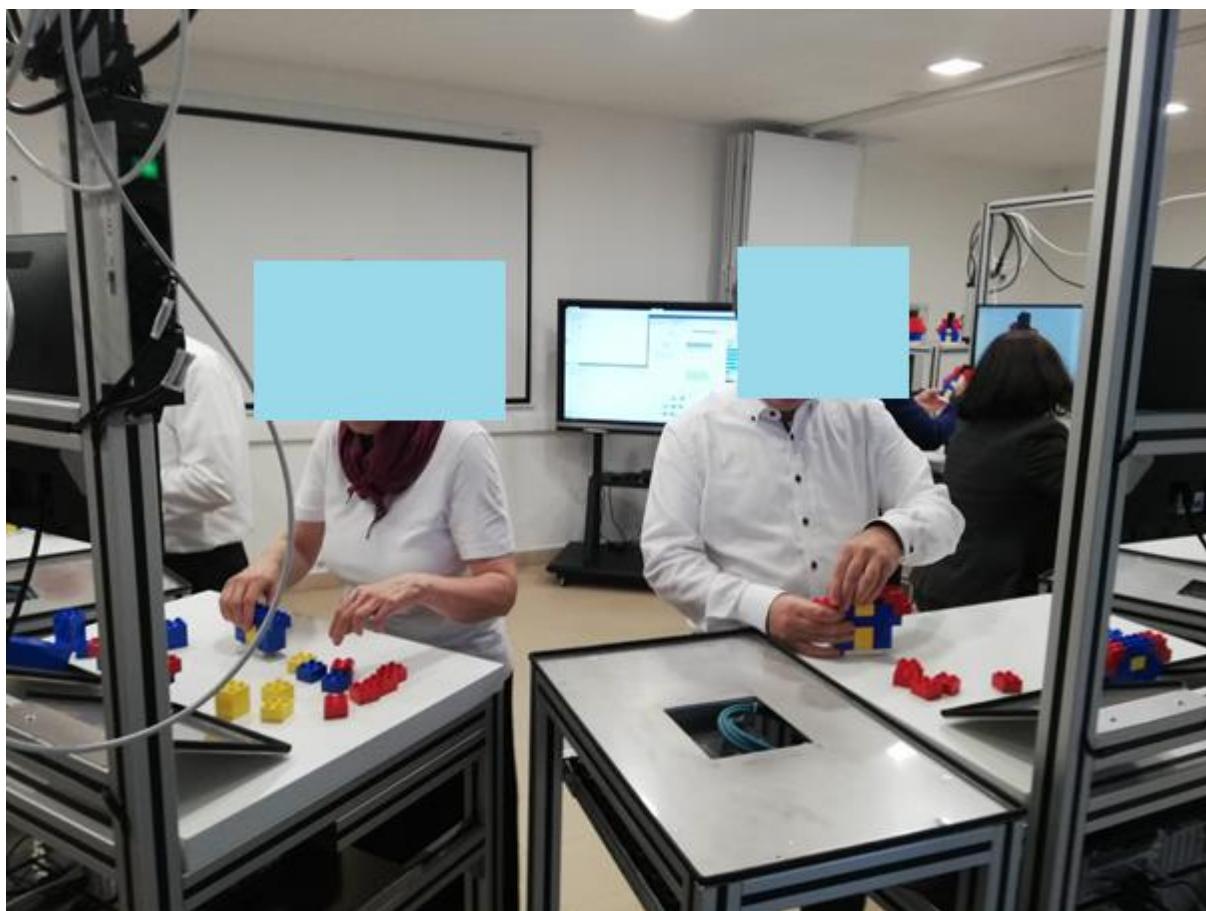
4. ábra. SSFL ipari tevékenység.



Forrás: Saját szerkesztés.

A gyártósoron az oktatási tevékenységek esetében is alkalmazott lépések hajthatók végre ipari felhasználás céljából, konkrét valós probléma redukálása céljából. Maga a laborhoz készült egyetemi jegyzet is AR-támogatott. A 8. ábrán látható a gyártósori szimuláció működés közben.

5. ábra. SSFL szimuláció a gyártósoron.



Forrás: Saját szerkesztés.

A továbbiakban nézzünk meg néhány példát a teljesség igénye nélkül arra, hogyan is tudjuk alkalmazni a mesterséges intelligenciát a labor munkafolyamatában.

Digitális iker

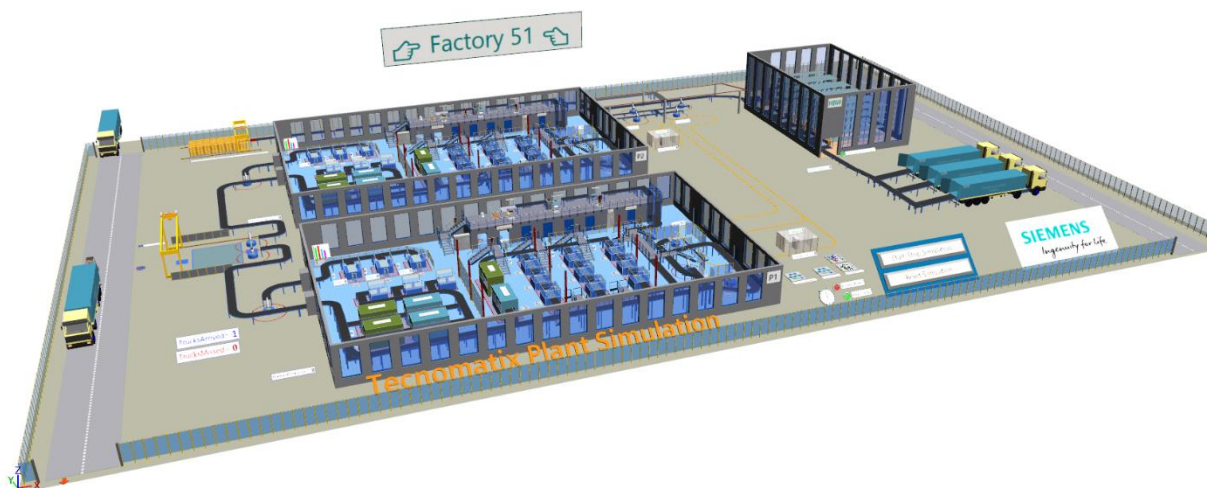
A digitális iker egy virtuális modell, ami egy valós fizikai objektum vagy rendszer pontos digitális mása. Ezt a technológiát számos iparágban használják, például a gyártásban, az építőiparban, az egészségügyben és az okosváros-tervezésben, hogy jobban megértsék, monitorozzák, szimulálják és előre jelezzék a valós objektumok viselkedését.

A digitális ikrek előnyei közé tartozik a következők:

- Szimuláció és Tesztelés: Lehetővé teszi a termékek és rendszerek viselkedésének tesztelését virtuális környezetben, mielőtt azokat valós körülmények között alkalmaznák.
- Karbantartás és Hibaelhárítás: A digitális ikrek segíthetnek a karbantartás tervezésében és a potenciális hibák előrejelzésében, csökkentve ezzel a leállási időt és a karbantartási költségeket.
- Optimalizálás: Segítenek az üzemeltetési folyamatok optimalizálásában, javítva ezzel az energiahatékonyt és csökkentve a költségeket.
- Termék- és Rendszerfejlesztés: A digitális ikrek lehetővé teszik a tervezők és mérnökök számára, hogy virtuálisan dolgozzanak ki és finomítsanak új termékeket és rendszereket.
- Adatelemzés és Döntéstámogatás: A valós idejű adatgyűjtés és -elemzés révén a digitális ikrek segítenek a döntéshozóknak jobban megérteni és kezelni a rendszereket.

A digitális ikrek használatának növekedése jelentős hatással van az ipari és technológiai innovációra, lehetővé téve a vállalatok számára, hogy hatékonyabban és költséghatékonyabban fejlesszenek és üzemeltessenek különféle rendszereket és termékeket. Az SSFL-ben a Plant Simulation ipari szoftvert használjuk digitális iker tervezésre, illetve megvalósításra egyaránt (9. ábra).

6. ábra. Digitális iker.



Forrás: Saját szerkesztés.

Ezek a digitális ikrek elérhetőek kiterjesztett valóság és virtuális valóság környezetekben egyaránt. A labor digitális iker segítségével tudunk optimalizálni ciklusidőre, meg tudjuk határozni a gyártás szűk keresztmetszeit, és útvonalat is tudunk optimalizálni, mely érintheti a dolgozókat, illetve az

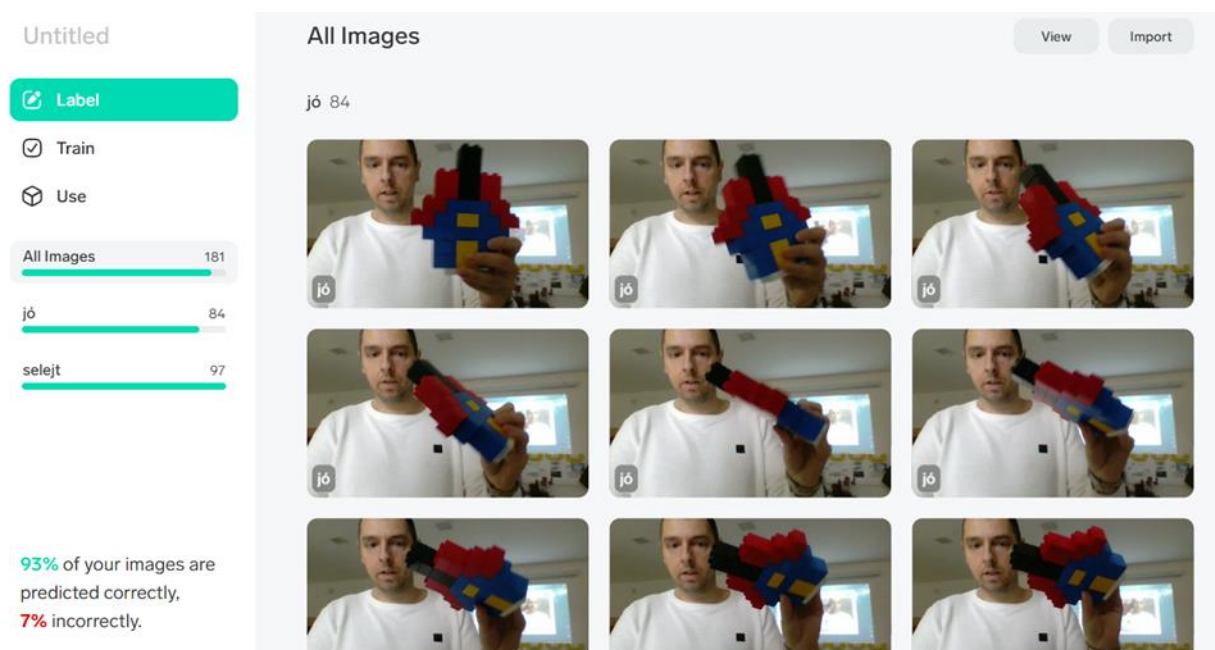
automata járműveket is a gyártási munkaterületen. A Plant Simulation rendszer mély matematikai és MI háttérrel dolgozik, mely segíti a gyártási folyamatok hatékonyságnövelését.

Selejtdetektálás

A selejtdetektálás gyártósori környezetben MI-támogatott módon egyre inkább elterjedt módszer a gyártási folyamatok hatékonyságának javítására. Az MI, vagyis mesterséges intelligencia, különféle technológiákat és algoritmusokat alkalmaz a selejtek azonosítására és kiszűrésére a gyártás során. Az MI alkalmazásának néhány kulcsaspektusa a következők:

- Gépi Látás (*Machine Vision*): A gépi látás rendszerek kamerák és szenzorok segítségével képesek felismerni és értékelni a termékek minőségét. Ezek a rendszerek képesek lehetnek a legkisebb hibák, például repedések, karcolások vagy színeltérések észlelésére is.
- Tanuló Algoritmusok (*Learning Algorithms*): Az MI rendszerek gyakran tartalmaznak gépi tanulási algoritmusokat, amelyek idővel egyre pontosabban képesek felismerni a selejteket. Ez azt jelenti, hogy a rendszer "tanul" a korábbi tapasztalatokból és folyamatosan finomítja a detektálási képességeit.
- Automatizálás és Integráció: Az MI-támogatott selejtdetektáló rendszerek gyakran integrálódnak a gyártósor többi részével, lehetővé téve a gyors reagálást és a folyamat automatizálását. Ez azt jelenti, hogy ha egy selejt terméket azonosítanak, a rendszer képes lehet automatikusan eltávolítani azt a gyártósorról, minimalizálva a hibás termékek további feldolgozását.
- Adatelemzés és Jelentéskészítés: Az MI képes gyűjteni és elemezni a gyártási adatokat, így segítve a folyamatok optimalizálását és a hibák forrásának azonosítását.
- Rugalmas Adaptáció: Az MI rendszerek képesek alkalmazkodni a változó gyártási körülményekhez és termékspecifikációkhoz, ami nagyobb rugalmasságot biztosít a gyártók számára.

7. ábra. MI-támogatott selejtdetektálás.



Forrás: Saját szerkesztés.

Összességében az MI-támogatott selejtdetektálás segít csökkenteni a hibás termékek számát, javítja a termelés hatékonyságát, és csökkenti a hulladékot és a költségeket a gyártási folyamatokban. A technológia fejlődésével ezek a rendszerek egyre elterjedtebbek és hatékonyabbak lesznek. Az SSFL környezetben integrált módon van jelen az MI-támogatott selejtdetektálás (10. ábra).

Mindezt a Microsoft Lobe alkalmazásával érjük el: rátanítjuk a modellt a hibátlan késztermékre többszáz képi mintát használva. Ezt követően pedig selejteket mutatunk neki, amelyből már tud következtetni valós időben futó gyártás során arra, hogy a gyártósorról legördülő termékkel van-e valamilyen probléma.

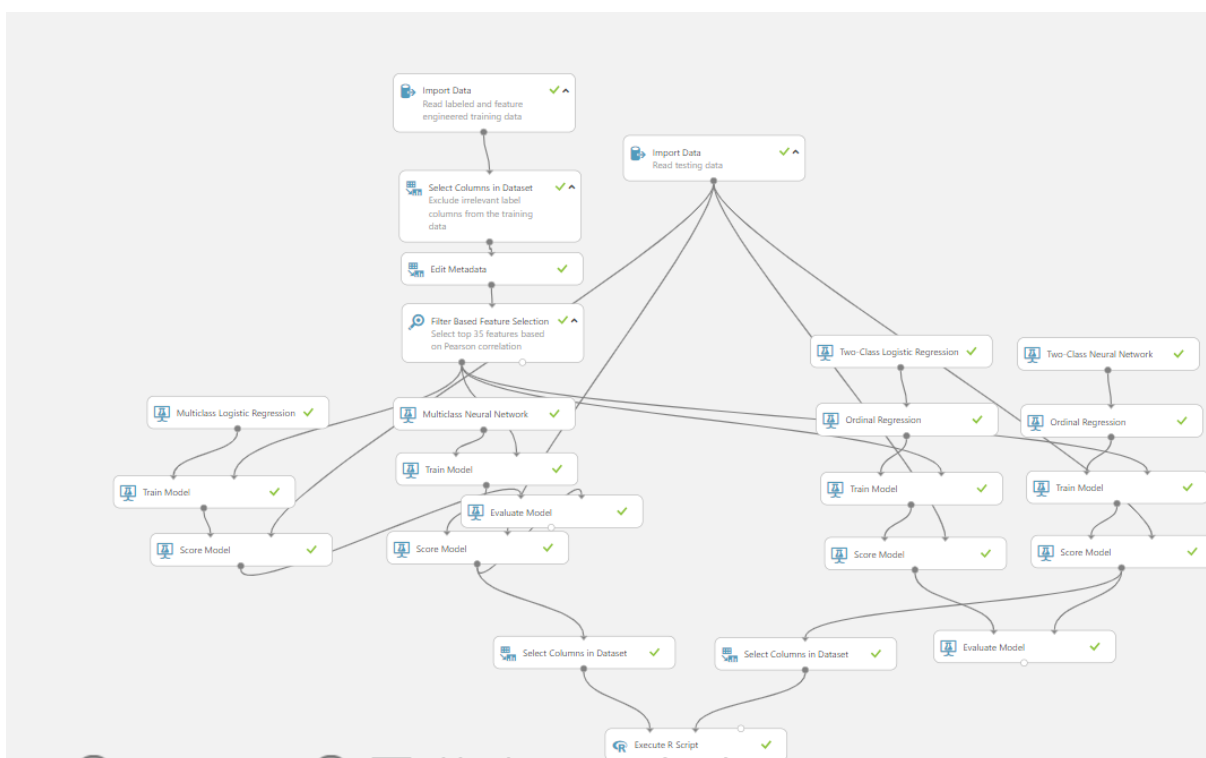
Prediktív karbantartás

A prediktív karbantartás (*predictive maintenance*) egy fejlett módszer, amely az ipari és gyártási folyamatokban használható a gépek és berendezések állapotának folyamatos figyelésére és a lehetséges meghibásodások előrejelzésére. Ez a megközelítés lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy a karbantartást csak akkor végezzék el, amikor szükséges, ezzel csökkentve a nem tervezett leállásokat és megnövelve a termelékenységet. A prediktív karbantartás néhány kulcseleme a következők:

- Szenzorok és Adatgyűjtés: A berendezésekbe szenzorokat helyeznek, amelyek folyamatosan gyűjtik az adatokat a gép állapotáról, például hőmérsékletről, vibrációról, hangról és egyéb kritikus paraméterekről.
- Adatelemzés: Az összegyűjtött adatokat elemezni kell az anomáliák, trendek és minták azonosítása érdekében. A gépi tanulás és a mesterséges intelligencia itt jut kulcsszerephez, lehetővé téve a rendszer számára, hogy megtanulja felismerni a lehetséges meghibásodások előjeleit.
- Előrejelzés és Riasztások: Az adatelemzés alapján a rendszer képes előre jelezni a potenciális problémákat, és értesítéseket küldeni a karbantartó személyzetnek, mielőtt a meghibásodás bekövetkezne.
- Karbantartási Ütemezés: A prediktív karbantartás lehetővé teszi a karbantartások optimalizálását, így azokat a legkevesebb termelési időben, vagy a legkevesebb kritikus időszakokban lehet megszervezni.
- Költségmegtakarítás és Hatékonyság: A nem tervezett leállások és sürgős javítások csökkentésével a prediktív karbantartás jelentős költségmegtakarítást és növekvő hatékonyságot eredményezhet.
- Folyamatos Fejlesztés: Az adatok gyűjtése és elemzése lehetővé teszi a folyamatok és a karbantartási protokollok folyamatos fejlesztését.
- A prediktív karbantartás alkalmazása különösen hasznos lehet olyan iparágakban, ahol a berendezések meghibásodása nagy kiesést és költségeket okozhat, mint például a gyártás, az energiaipar, a közlekedés és a logisztika. A technológia fejlődésével ez a megközelítés egyre elterjedtebbé és elérhetőbbé válik különböző méretű és profilú vállalatok számára.

A 11. ábrán egy saját készítésű gépi tanulási modell látható. Az algoritmus egy több-osztályozós problémát kezel le, mely alapján megfelelő kiértékelési metrikákkal rendelkezve képes prediktálni egy-egy munkaállomás meghibásodási valószínűségét adott ciklusidőn belül.

11. ábra. Prediktív karbantartás gépi tanulási modell.



Forrás: Saját szerkesztés.

Az alkalmazott gépi tanulási modell kiértékelési metrikái a következő ábrán láthatóak (12. ábra).

12. ábra. A modell kiértékelési metrikái.

Methods	avg_Accuracy	micro_Precision	macro_Precision	micro_Recall	macro_Recall
multi-class neural network	0.931649	0.9	0.821496	0.9	0.784444
ordinal regression on two-class neural network	0.938743	0.91	0.860313	0.91	0.817778

Forrás: Saját szerkesztés.

A 12. ábráról leolvasható, hogy az alkalmazott neurális háló 93,16 %-os pontossággal képes prediktálni a gyártósori gépek meghibásodását. Ez nagyban megkönnyíti a karbantartást, költséghatékonyabb munkafolyamat jön létre.

Összegzés

A mesterséges intelligencia alkalmazása a gyártósoron számos előnyt kínálhat, beleértve a hatékonyság növelését, a költségek csökkentését és a termelési minőség javítását. Néhány konkrét példa az MI alkalmazására gyártósorokon:

- Automatizált Ellenőrzés és Hibafelismerés: MI-alapú vizuális felismerő rendszerek használhatók az alkatrészek minőségének ellenőrzésére, hibák azonnali azonosítására és a selejtes darabok kiszűrésére.
- Karbantartás és Hibaelőrejelzés: Az MI képes elemezni a gépek működési adatait és előre jelezni a potenciális hibákat, lehetővé téve a prediktív karbantartást, amely csökkenti a váratlan leállásokat és növeli a gépek hatékonyságát.
- Robotika és Automatizáció: MI-vezérelt robotokat használhatnak a gyártósorokon a munkaerő hatékonyabb és pontosabb elvégzésére, különösen az ismétlődő vagy veszélyes feladatok esetén.
- Termelési Folyamatok Optimalizálása: Az MI algoritmusok képesek elemezni a gyártási folyamatokat, javaslatokat tenni a hatékonyság növelésére, például az alapanyag-használat vagy az energiafogyasztás optimalizálásával.
- Személyre Szabott Termelés: MI megoldások segítségével a gyártósorok gyorsan átállíthatók különböző termékek gyártására, lehetővé téve a személyre szabott vagy kis szériás termékek hatékony előállítását.
- Ellátási Lánc Integráció: Az MI integrálható az ellátási lánc más részeivel, például a raktárkezeléssel vagy a logisztikával, hogy növelje a teljes rendszer hatékonyságát.
- Adatelemzés és Döntéstámogatás: Az MI képes nagy mennyiségű adat elemzésére, amely segíthet a gyártási folyamatok javításában, valamint stratégiai döntések meghozatalában.

Ezek a technológiák jelentősen hozzájárulhatnak a gyártási folyamatok modernizálásához és a versenyképesség növeléséhez. Az MI alkalmazása azonban szakértelmet és kezdeti beruházást igényel, valamint figyelemmel kell kísérni az etikai és munkaerőpiaci következményeket is. Mindezek alátámasztják, hogy az üzleti felsőoktatásban szükség van olyan tapasztalat alapú oktatási módszerekre, amelyek hozzájárulnak a hallgatók digitális ismeretei és kompetenciái fejlesztéséhez. Az SSFL, labor körülmények között képes digitális iker segítségével ciklusidőre optimalizálni, gyártási szűk keresztmetszetet meghatározni, útvonalat optimalizálni. Továbbá SSFL környezetben integrált módon van jelen az MI-támogatott selejtdetektálás is, valamint a prediktív karbantartás modellje is.

Az SSFL a tapasztalat alapú oktatás egyik típusát, a szimulációt alkalmazza a digitális technológiák megismerésére és a kapcsolódó kompetenciák fejlesztésére. Mint minden szimuláció, a valóságos termelési folyamatok leegyszerűsítése. Ez részben az alkalmazásának korlátait is jelenti. Kihívást jelent emellett a meglévő technológiák és szoftverek folyamatos fejlesztése, azok beillesztése a már meglévő folyamatokba.

Hivatkozásjegyzék

- Agrawal, R., Wankhede, V. A., Kumar, A., & Luthra, S. (2023). A systematic and network-based analysis of data-driven quality management in supply chains and proposed future research directions. *The TQM Journal*, 35(1), 73-101. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2020-0285>
- APICS. (2017). *Supply Chain Operations Reference Model SCOR, Version 12.0*. <http://www.apics.org/docs/default-source/scor-training/scor-v12-0-framework-introduction.pdf?sfvrsn=2>
- Chen, W., Liu, C., Xing, F., Peng, G., & Yang, X. (2022). Establishment of a maturity model to assess the development of industrial AI in smart manufacturing. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(3), 701-728. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2020-0397>
- Doanh, D. C., Dufek, Z., Ejdys, J., Ginevičius, R., Korzynski, P., Mazurek, G., ... & Ziemba, E. (2023). Generative AI in the manufacturing process: theoretical considerations. *Engineering Management in Production and Services*, 15(4), 76-89. <https://doi.org/10.2478/emj-2023-0029>
- Európai Parlament (2023, June 6). *Mi az a mesterséges intelligencia és mire használják?* <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20200827STO85804/mi-az-a-mesterseges-intelligencia-es-mire-hasznaljak>
- Garay-Rondero, C. L., Martinez-Flores, J. L., Smith, N. R., Morales, S. O. C., & Aldrette-Malacara, A. (2020). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 887-933. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0280>
- Haapasalo, H., & Hyvönen, J. (2001). Simulating business and operations management—a learning environment for the electronics industry. *International Journal of Production Economics*, 73(3), 261-272. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(01\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(01)00088-3)
- Hartley, J. L., & Sawaya, W. J. (2019). Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes. *Business Horizons*, 62(6), 707-715. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.006>
- Helo, P., & Hao, Y. (2022). Artificial intelligence in operations management and supply chain management: An exploratory case study. *Production Planning & Control*, 33(16), 1573-1590. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1882690>
- Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., & Schönberger, J. (2019). *Global supply chain and operations management: A decision-oriented introduction to the creation of value (Vol. 2)*. Springer Cham.
- Lénárt, B. (2010). *Mesterséges intelligencia alapú technológiák alkalmazása a logisztikai rendszerek tervezésében és operatív irányításában jelentkező feladatok támogatására*. Kutatási jelentés. http://ailog.kku.bme.hu/Kutatasi_Jelentes/JKL_P7_T3_KJ1.pdf
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>

- Oberländer, M., Beinicke, A., & Bipp, T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, 146, Article 103752. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103752>
- Puskás, E., & Bertalan, M. (2019). Mesterséges intelligencia integrálása AnyLogic környezetbe logisztikai problémák. *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*, 5(2), 32-39. <https://www.doi.org/10.21405/logtrend.2019.5.2.32>
- WEF. (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. Centre for the New Economy and Society, World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf
- WEF. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Centre for the New Economy and Society, World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
- Zonta, T., Da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., de Lima, M. J., da Trindade, E. S., & Li, G. P. (2020). Predictive maintenance in the Industry 4.0: A systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering*, 150, Article 106889. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106889>

ÚJ KIHÍVÁSOK AZ INFORMATIKA OKTATÁSÁBAN ÉS AZ MI FELHASZNÁLÁSA AZ OKTATÁSBAN

¹ főiskolai docens, Pénzügyi és Számviteli Kar, Budapesti Gazdasági Egyetem

² tanársegéd, Pénzügyi és Számviteli Kar, Budapesti Gazdasági Egyetem

Absztrakt: A cikk az Oktatás 4.0 paradigmaváltásra és a mesterséges intelligencia (MI) oktatásban való alkalmazására helyezi a hangsúlyt. Alapvetően tárgyalja a digitális technológiák, az interaktív tanulás és a személyre szabott oktatási módszerek fontosságát a modern oktatásban. A cikk részletesen elemzi a robotika, programozás, mikrovezérlők, drónok, blokkláncok, Ipar 4.0, IoT technológiák oktatási használatát, és hangsúlyozza az MI alapú eszközök szerepét a tanulás személyre szabásában. A cikkben a szerzők kihangsúlyozzák, hogy az oktatásnak alkalmazkodnia kell a digitális kor kihívásaihoz, és fel kell készítenie a hallgatókat a jövő munkaerőpiacának igényeire. Az etikai és adatvédelmi kérdésekre is kitérnek, hangsúlyozva ezek fontosságát az MI oktatási alkalmazásaiban.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia; MI; Oktatás 4.0; AIED; chatbotok

Bevezetés

Az informatika rohamos fejlődése az oktatás terén is számos új kihívást hozott magával. A gyors technológiai változásokkal lépést tartani, és az információ- és kommunikációs technológiák folyamatosan változó világába bevezetni a hallgatókat, igazi kihívást jelent az oktatóknak. Az informatika gyors fejlődése és az Ipar 4.0 koncepció bevezetése jelentős hatással van az oktatás területére is. Az Oktatás 4.0 korszerű technológiákra és innovatív módszerekre támaszkodik, hogy felkészítse a hallgatókat az Ipar 4.0 által támasztott új kihívásokra (Moraes et al., 2022). Az Ipar 4.0 az ipari folyamatokban és gyártásban a digitalizáció, az automatizáció, a robotika és az adatok elemzése új dimenzióit hozta el. Az oktatásnak alkalmazkodnia kell ehhez a paradigmaváltáshoz, és olyan képességeket kell fejlesztenie a hallgatóknak, amelyek megfelelnek az Ipar 4.0 munkakörnyezet követelményeinek. Az Oktatás 4.0 az interaktív tanulásra és a technológia integrálására összpontosít. Az oktatóknak rugalmas módszereket kell alkalmazniuk, amelyek lehetővé teszik a hallgatók számára, hogy saját tempójukban, egyéni érdeklődésüknek megfelelően tanuljanak. Az oktatási intézményeknek modern technológiai eszközöket és okoseszközöket kell biztosítaniuk, amelyek támogatják az aktív, részvételen alapuló tanulási folyamatokat.

Az Ipar 4.0 és az Oktatás 4.0 összekapcsolása új kihívásokat teremt az oktatók és az oktatási intézmények számára. Az oktatóknak meg kell érteniük és alkalmazkodniuk kell az új technológiákhoz és digitális eszközökhöz, hogy hatékonyan be tudják vonni ezeket az eszközöket a tanítási folyamatba. Az oktatási intézményeknek pedig meg kell teremteniük a megfelelő infrastruktúrát és forrásokat az Ipar 4.0 és Oktatás 4.0 koncepciók sikeres alkalmazásához. Az Ipar 4.0 és az Oktatás 4.0 lehetőségeket is nyújtanak az oktatás színvonalának és hatékonyságának növelésére. Az adatok elemzése és a mesterséges intelligencia alkalmazása segíthet az oktatási folyamatok javításában, a hallgatók teljesítményének követésében és az oktatás személyre szabásában.

Elméleti keretek

Az informatika oktatásának a legfontosabb kihívása a tartalom, hogy mit tanítsunk, valamint a módszertan. Az oktatási programoknak rugalmasnak kell lenniük, hogy alkalmazkodjanak a változó technológiai környezethez. Az interaktív, gyakorlati alapú tanulási módszerek hatékonyabbá tehetik az informatika oktatását, mivel ezek segítségével a hallgatók valós problémákat oldhatnak meg, és tapasztalatokat szerezhetnek. Az oktatás új kihívásai esetében is fegyelembbe kell venni a hallgatók jogait (Bódi, 2023). Továbbiakban ajánlást teszünk oktatási tartalmakra, melyeket előnyös oktatni az Oktatás 4.0 szemszögéből.

Számítógépes gondolkodás fejlesztése

Az általános iskolai informatika oktatásnak kiemelt szerepe van a hallgatók számítógépes gondolkodásának fejlesztésében, valamint a robotika és programozás oktatásában (Paksi et al., 2022). A robotika és programozás oktatása lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy valós életbeli problémákra kreatív és innovatív megoldásokat hozzanak létre (Czakóová, 2021). Az általános iskolában a robotika és programozás oktatása interaktív és gyakorlati megközelítést követ, hogy a hallgatók aktívan részt vegyenek a tanulási folyamatban. Segít a hallgatóknak abban, hogy logikusan és strukturáltan gondolkodjanak, algoritmusokat tervezzenek és a problémamegoldási képességeiket fejlesszék (Czakóová, 2020). Az iskolai robotika és programozás oktatásnak támogatnia kell a hallgatókat abban, hogy kézzel fogható tapasztalatokat szerezzenek a technológiai területeken. A robotika és programozás oktatása segít a hallgatóknak abban, hogy megtanuljanak együttműködni, csapatban dolgozni és kommunikálni (Czakóová & Udvaros, 2021). Motiválja és inspirálja a hallgatókat, hogy felfedezzék a technológia világát és kreatív projekteken dolgozzanak. Továbbá támogatja a hallgatók digitális írástudásának, ill. az MI írástudás (Ng et al., 2021) fejlesztését, segíti őket abban, hogy hatékonyan használják az informatikai eszközöket (Czakóová, 2017), ösztönzi a hallgatókat, hogy kísérletezzenek, hibákat kövessenek el, és tanuljanak azokból. A robotika és programozás oktatása által a hallgatók megismerik a technológiai karrierlehetőségeket és felkészülnek a digitális munkaerőpiacra. A robotok programozásával különböző szinteken és módszerekkel kell foglalkozni, hogy minden hallgató számára elérhető legyen, és kiemelkedő eredményeket érhessen el (Annuš et al., 2023a; Végh & Takáč, 2021). Minden korosztály esetében fejleszteni kell a hallgatók kreativitását, problémamegoldó képességét és innovatív gondolkodását. Fontos, hogy támogatni kell a tanárokat abban, hogy megfelelő képzést és eszközöket kapjanak a hatékony oktatáshoz (Czakóová & Stoffová, 2020). Az új technológiák alkalmazása az oktatásban hozzájárul a hallgatók digitális kompetenciáinak fejlesztéséhez, ami elengedhetetlen a modern társadalomban. Továbbá, hogy a hallgatók folytassák a tanulmányaikat és építsék karrierjüket a STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) területeken. A robotika és programozás oktatása által a hallgatók felkészülnek az Ipar 4.0 kihívásaira és a technológia által vezérelt jövőre.

A mikrovezérlők segítségével a hallgatók interaktív módon programozhatnak és vezérelhetnek különböző eszközöket és rendszereket. A vizualizáció kulcsfontosságú szerepet játszik a mikrovezérlők alapú programozás oktatásában, mivel lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy vizuálisan lássák a kódok működését (Annuš & Takáč, 2022; Paksi et al., 2023). A vizualizáció segítségével a hallgatók könnyebben megérthetik a programozási alapelveket és folyamatokat. A mikrovezérlő alapú programozás oktatása interaktív és gyakorlati megközelítést követ, ahol a hallgatók saját projekteken keresztül alkalmazhatják a programozási ismereteiket, valamint a hallgatók látványosan vizsgálhatják a programozott eszközök és rendszerek működését, ami motiváló hatással van rájuk (Udvaros & Végh,

2020a; Udvaros & Végh, 2020b). A mikrovezérlő alapú programozás oktatása lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy valós életbeli problémákra kreatív megoldásokat hozzanak létre. A vizualizáció segítségével a hallgatók könnyen értelmezhetik a programkódot, könnyebb a hibakeresés a programkódban, mindez fejleszti a logikus gondolkodást és a problémamegoldó képességet (Dancsa et al., 2023; Fülöp et al., 2022; Udvaros & Gubán, 2016). A mikrovezérlő alapú programozás oktatása és a vizualizáció együttesen segítik a hallgatókat abban, hogy magabiztosan lépjenek a digitális világba, és felkészüljenek a technológia által vezérelt jövőre (Udvaros & Czakóová, 2021a; Udvaros & Czakóová, 2021b; Udvaros & Takáč, 2020).

Dróntechnológia oktatása

A dróntechnológia oktatása rendkívül jelentős szerepet játszik a STEM-oktatásban, hiszen lehetőséget nyújt a hallgatóknak arra, hogy valós idejű tapasztalatokat szerezzenek a drónok tervezésében, építésében és irányításában. Emellett a dróntechnológia oktatása kreatív és innovatív gondolkodásra ösztönöz, hiszen a hallgatók különböző típusú drónokat tervezhetnek és új funkciókat adhatnak hozzá. A dróntechnológia oktatása interaktív és gyakorlati megközelítést követ. A hallgatók saját drónokat építhetnek, programozhatnak és irányíthatnak, ami lehetővé teszi számukra, hogy tapasztalati úton tanuljanak és kísérletezzenek. Ezáltal a hallgatók fejleszthetik a problémamegoldó és kritikai gondolkodásukat, valamint a csapatmunkára való képességüket. A dróntechnológia oktatása nem csak a technológiai területekhez kapcsolódik, hanem összekapcsolódik más tantárgyakkal is, például a matematikával, a fizikával és a földrajzzal. Ezáltal a hallgatók integrált és multidiszciplináris tanulási élményt szereznek, és látják a drónok szélesebb kontextusát és alkalmazásait. A dróntechnológia oktatása továbbá felkészíti a hallgatókat az ipar 4.0 kihívásaira. Az iparban és a munkaerőpiacon a drónok széles körben alkalmazhatók, így a hallgatóknak lehetőségük van megismerni és elsajátítani az ehhez szükséges készségeket és ismereteket. Az egyetemi informatika oktatása során már lehetőség nyílik a dróntechnológia tanítását specializálni, mint például a fotogrammetria felhasználására drónok segítségével (Gubo et al., 2020; Takáč et al., 2011; Takáč & Végh, 2021a; Takáč & Végh, 2021b; Tusor et al., 2020), drónok alkalmazása a logisztikában (Udvaros et al., 2022), útvonaltervezés és optimalizálás (Gubán & Udvaros, 2020; Gubán & Udvaros, 2022a; Gubán & Udvaros, 2022b). Az oktatás során fontos megemlíteni a drónok jogi szabályozását is (Udvaros & Bódi, 2023).

Blokkláncok oktatása

A blokkláncok oktatása egyre nagyobb jelentőséggel bír az oktatási területen. A blokklánc technológia forradalmi potenciállal rendelkezik, és számos területen alkalmazható, mint például a pénzügyek, az egészségügy, az ellátási láncok és az oktatás (Frisch et al., 2023; Udvaros et al., 2023). A blokklánc oktatása fontos szerepet játszik a hallgatók digitális kompetenciáinak fejlesztésében. A blokklánc technológia egyre inkább beférkőzik a vállalati és ipari szektorba, így a blokklánc tudással rendelkező hallgatók nagyobb eséllyel találhatnak munkát a jövőbeli munkaerőpiacon (Szabó, 2022; Szabó et al., 2023).

Ipar 4.0 és IoT, valamint okostelefonok lehetőségei és biztonsága

Az Ipar 4.0 és az IoT (*Internet of Things*) jelentős szerepet játszik az oktatásban, és új lehetőségeket nyit meg a hallgatók számára. Az Ipar 4.0 technológiák és az IoT eszközök bevonása lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy valós idejű adatokat gyűjtsenek, elemezzenek és megosszanak, valamint

interaktívan tanuljanak és tapasztalatokat szerezzenek a valós világról. Az Ipar 4.0 és az IoT alkalmazása segít a hallgatóknak megérteni a technológiai fejlesztések és az ipari folyamatok összefüggéseit. A hallgatók személyes tapasztalatokat szerezhetnek a termelési folyamatokban, a hálózatosított eszközök működésében és az adatok elemzésében (Avornicului et al., 2023; Ilankovic et al., 2019; Ilankovic et al., 2020; Kovács et al., 2021).

Az Ipar 4.0 és az IoT az okos városok fejlesztésében is meghatározó tényezővé vált. Az IoT-eszközök és a szenzorok segítségével a városok képesek valós idejű adatokat gyűjteni és elemezni a közlekedésről, az energiafelhasználásról, az infrastruktúráról és más területekről. Ezáltal a városok hatékonyabban működhetnek, a közlekedés optimalizálható, az energiafelhasználás csökkenthető és az erőforrások jobban kihasználhatók. Az IoT eszközök és a mobil hálózatok sebezhetővé tehetik a felhasználók személyes és bizalmas adatait. Az adatlopás, az illetéktelen hozzáférés és a kibertámadások komoly fenyegetést jelenthetnek az IoT eszközökön keresztül elérhető adatokra. Ezért elengedhetetlen, hogy a mobil eszközök és az IoT eszközök biztonságosak legyenek (Avornicului et al., 2023). A mobil biztonságban számos szempontja van az IoT környezetben. Elsőként fontos a megbízható és erős autentikáció és az azonosítás, amely megóvja a felhasználók személyes adatait, és lehetővé teszi az eszközök biztonságos használatát. Emellett az adatvédelem és titkosítás kulcsfontosságú az IoT eszközökön tárolt vagy továbbított adatok védelme érdekében.

Mesterséges intelligencia oktatása

A mesterséges intelligencia (MI) jelentős hatással van az Oktatás 4.0 koncepcióra, amely az oktatás modernizálására és a technológia alkalmazására összpontosít (Udvaros & Forman, 2023a). Az MI lehetővé teszi az oktatási folyamatok automatizálását és személyre szabását, ami segíti a hallgatók egyéni igényeinek jobb kiszolgálását. Az MI-alapú rendszerek képesek a hallgatók tanulási stílusának, képességeinek és érdeklődésének figyelembevételére, így testreszabott tanulási tapasztalatot nyújthatnak. Az MI lehetőséget teremt a hallgatóknak arra, hogy saját tempójukban tanuljanak, és olyan tartalmakhoz férjenek hozzá, amelyek leginkább érdeklik és motiválják őket. Az MI-alapú rendszerek segítenek az oktatóknak a hatékonyabb értékelésben és a hallgatók fejlődésének követésében (Forman et al., 2023; Udvaros & Forman, 2023b). Az MI képes az oktatók számára adatokat és elemzéseket nyújtani, amelyek alapján testre szabott tantervet és tanítási stratégiát alakíthatnak ki. Az MI segítséget nyújthat a hallgatók számára azonnali visszajelzések formájában, így lehetőséget teremtve a gyors tanulási és korrekciós folyamatokra. Az MI képes az oktatási anyagok és tartalmak automatikus generálására, amely hatékony és rugalmas oktatási forrásokat kínálhat. Az MI-alapú chatbotok és virtuális asszisztensek segíthetnek a hallgatóknak a kérdéseik megválaszolásában és az információk megszerzésében (Annuš, 2021; Annuš et al., 2023b).

Az oktatás során fontos megjegyeznünk, hogy nem csak az MI előnyeit kellene kihasználni, hanem oktatni is kellene a felhasználását különböző területeken, mint például a dinamikus árazórendszerek kialakítása mesterséges intelligenciával (Kovács et al., 2023); a logisztikában (Udvaros et al., 2019); az igazságügyi vélemények feldolgozásánál (Erdélyi & Molnár, 2019; Erdélyi et al., 2023).

1. táblázat. Az adott témák oktatásának jelentősége.

Téma	Jelentősége
Számítógépes gondolkodás fejlesztése	<i>Problémamegoldó készségek:</i> A számítógépes gondolkodás fejleszti a problémamegoldó képességeket, lehetővé téve az emberek számára, hogy komplex problémákat kisebb, kezelhetőbb részekre bontsák, és hatékony megoldásokat dolgozzanak ki. Ez a készség általánosan alkalmazható, nem csak a technológiai kihívásokra.

	<p><i>Logikai és kritikus gondolkodás:</i> A számítógépes gondolkodás segít fejleszteni a logikai gondolkodást és a kritikus értékelés képességét, mivel az embereknek meg kell érteniük és előre kell látniuk egy algoritmus vagy program potenciális kimeneteleit.</p> <p><i>Kreativitás:</i> A számítógépes gondolkodás nagymértékben támaszkodik a kreativitásra. Megköveteli, hogy újszerű megközelítéseket találjunk problémák megoldására, új ötleteket generáljunk, és innovatív alkalmazásokat fejlesszünk ki.</p> <p><i>Adatértelmezés:</i> A számítógépes gondolkodás elősegíti az adatok strukturált elemzését és értelmezését, ami kulcsfontosságú a tudományos kutatásban, üzleti döntéshozatalban és sok más területen.</p> <p><i>Munkaerőpiaci előnyök:</i> A számítógépes gondolkodás alapvető elemévé válik számos modern munkahelynek, különösen a STEM (tudomány, technológia, mérnöki tudomány, matematika) területeken. Az ebben a területen való jártasság növeli az egyének munkaerőpiaci versenyképességét.</p> <p><i>Digitális írástudás:</i> A technológiai eszközök és rendszerek hatékony használatához elengedhetetlen a számítógépes gondolkodás. Ez a típusú gondolkodásmód segíti az embereket abban, hogy értelmezni tudják és hatékonyan használni tudják a digitális technológiát.</p> <p><i>Társadalmi és etikai tudatosság:</i> A számítógépes gondolkodás fejlesztése segíthet az embereknek megérteni a technológia társadalomra gyakorolt hatásait, beleértve az etikai dilemmákat és a digitális egyenlőtlenségeket. Ez elősegítheti a felelősségteljes és etikus technológiai döntéshozatalt.</p> <p><i>Élethosszig tartó tanulás:</i> A technológia állandó fejlődése miatt a számítógépes gondolkodás előmozdítja az élethosszig tartó tanulást és alkalmazkodást.</p>
Mesterséges intelligencia oktatása	<p><i>Technológiai és analitikai készségek fejlesztése:</i> A MI oktatása fejleszti a programozási, adatanalitikai és algoritmikus gondolkodási készségeket. Ezek a készségek nemcsak a MI területén, hanem számos más, adatvezérelt ágazatban is alkalmazhatók, így növelve a diákok munkaerőpiaci értékét.</p> <p><i>Innováció és kreativitás ösztönzése:</i> A MI lehetőséget ad a diákoknak, hogy kreatív megoldásokat dolgozzanak ki bonyolult problémákra, ösztönözve őket az újításra és a kísérletezésre. Ez elősegítheti a technológiai innovációt és hozzájárulhat új termékek és szolgáltatások fejlesztéséhez.</p> <p><i>Kritikus gondolkodás:</i> A MI oktatása során a diákok tanulnak az algoritmusok előítéleteiről, az etikai megfontolásokról és a társadalmi hatásokról. Ez segít a diákoknak kritikusan gondolkodni a technológia használatáról és annak következményeiről a társadalomra.</p> <p><i>Interdiszciplináris tanulás:</i> A MI alkalmazásai szerteágazóak, érintve a pszichológiát, a biológiát, a mérnöki tudományokat, a statisztikát és még sok más területet. Az MI oktatása lehetőséget biztosít az interdiszciplináris tanulásra, amely elősegíti a diákok széleskörű ismereteinek bővülését.</p> <p><i>Társadalmi és etikai tudatosság:</i> Az MI technológiák gyors fejlődése számos etikai és társadalmi kérdést vet fel, beleértve a munkahelyek automatizálását, a magánélet védelmét és az algoritmusok által okozott előítéleteket. Az MI oktatása segíthet a diákoknak megérteni és kezelni ezeket a kérdéseket.</p> <p><i>Globális versenyképesség:</i> Az MI oktatása biztosítja, hogy a diákok és a professzionális munkaerő fel legyen készítve a globális piac kihívásaira.</p> <p><i>Fenntarthatóság és kihívások kezelése:</i> Az MI technológiákat alkalmazhatjuk a klímaváltozás, az egészségügyi ellátás javítása, az energiahatékonyság növelése és sok más globális kihívás kezelésére. Az oktatás révén a diákok megérthetik, hogyan használhatók az MI eszközök a társadalom javára.</p>
Bloklánccok oktatása	<p><i>Technológiai ismeretek bővítése:</i> A bloklánccok technológia az elmúlt években rohamosan fejlődött, és számos iparágban alkalmazzák, többek között a pénzügyekben, az ellátási láncban, az egészségügyben és a digitális jogok kezelésében. Az oktatás segít az embereknek megérteni ezt a komplex technológiát, beleértve a működését, az alkalmazási lehetőségeit és a hozzá kapcsolódó kihívásokat.</p> <p><i>Biztonság tudatosság:</i> A bloklánccok technológia egyik legfontosabb jellemzője a biztonság és az átláthatóság. Az oktatáson keresztül az emberek jobban megérthetik a kriptográfia alapjait, a tranzakciók biztonságát és a decentralizált hálózatok működését, ami növeli az adatvédelmi és biztonsági tudatosságot.</p>

	<p><i>Innováció és kutatás ösztönzése:</i> Az oktatás által a diákok és kutatók új ötleteket és megoldásokat fejleszhetnek ki, amelyek hozzájárulhatnak a blokklánc technológia további innovációjához. Ez segíthet új alkalmazások kifejlesztésében, amelyek megoldhatják a jelenlegi technológiai és társadalmi kihívásokat.</p> <p><i>Kritikus gondolkodás fejlesztése:</i> A blokkláncok tanulmányozása lehetőséget ad a kritikus gondolkodás fejlesztésére, különösen a technológiai etika, a decentralizáció és a digitális gazdaság kontextusában. Ez segíthet az embereknek jobban megérteni a digitális világ működését és az abban rejlő lehetőségeket és kockázatokat.</p> <p><i>Munkaerő-piaci készségek:</i> Ahogy egyre több vállalat és szervezet kezdi alkalmazni a blokklánc technológiát, nő az igény a blokklánc-szakértőkre. Az oktatás révén az emberek megszerezhetik azokat a készségeket és ismereteket, amelyekre szükségük van a blokklánc-alapú pozíciók betöltéséhez.</p>
Dróntechnológia oktatása	<p><i>Új munkahelyek és szakmák elősegítése:</i> Ahogy a dróntechnológia egyre inkább integrálódik a különböző iparágakba, mint például a mezőgazdaság, a logisztika, az infrastruktúra felügyelet, és a katasztrófa-reakció, nő az igény a jól képzett drónpilótákra és szakértőkre. Az oktatás előkészítheti a diákokat ezekre az új karrier lehetőségekre.</p> <p><i>Biztonság és szabályozási ismeretek:</i> A dróntechnológia oktatása segíthet a tanulóknak megérteni a légi járművek biztonságos használatának fontosságát, beleértve a személyes adatok védelmét és a magánélet tiszteletben tartását. Ez hozzájárulhat a felelősségteljes és törvényeknek megfelelő drónhasználathoz.</p> <p><i>Technológiai és mérnöki készségek fejlesztése:</i> A dróntechnológia tanulmányozása magában foglalja az elektronikát, a robotikát, az informatikát és a mérnöki tervezést. Ez hozzájárul a STEM (természettudomány, technológia, mérnöki tudomány, matematika) területeken való kompetenciák fejlesztéséhez.</p> <p><i>Innováció és kutatás:</i> A drónokkal kapcsolatos ismeretek bővítése ösztönözheti a diákokat és kutatókat arra, hogy új alkalmazásokat és technológiákat fejlesszenek ki. Ez támogathatja a tudományos kutatást, a természeti katasztrófákra adott válaszokat, valamint az éghajlatváltozás és a környezetvédelem területén végzett munkát.</p> <p><i>Kritikus gondolkodás és problémamegoldás:</i> A drónokkal kapcsolatos problémák megoldása, mint például az útvonaltervezés, az energiahatékonyság növelése és a biztonsági kihívások kezelése, fejleszti a kritikus gondolkodást és a problémamegoldó készségeket.</p> <p><i>Környezetvédelem és fenntarthatóság:</i> A drónokat egyre inkább használják a vadon élő állatok monitorozására, az erdőirtás nyomon követésére és a természeti erőforrások menedzselésére. Az oktatás segíthet a diákoknak megérteni, hogyan lehet a drónokat a környezeti fenntarthatóság és a természetvédelem eszközeként használni.</p>
IoT oktatása	<p><i>Digitális készségek fejlesztése:</i> Az IoT oktatása elősegíti a digitális készségek, mint a programozás, adatkezelés és hálózati technológiák megértését és alkalmazását. Ezek a készségek kulcsfontosságúak a modern munkaerőpiacon, ahol az informatikai és technológiai ismeretek egyre nagyobb előnyt jelentenek.</p> <p><i>Innováció és kreativitás:</i> Az IoT lehetőséget nyújt a diákok számára, hogy innovatív megoldásokat fejlesszenek ki a mindennapi problémákra, ösztönözve őket arra, hogy kreatívan gondolkodjanak és újszerű ötletekkel álljanak elő. Az ilyen típusú gondolkodásmód előmozdíthatja az új termékek, szolgáltatások és üzleti modellek kifejlesztését.</p> <p><i>Kritikus gondolkodás és problémamegoldás:</i> Az IoT oktatása során a tanulók olyan kihívásokkal szembesülnek, amelyek kritikus gondolkodást és komplex problémamegoldó készségeket igényelnek. Ezek a készségek általánosan alkalmazhatók más területeken is, így javítva az egyének adaptációs és innovációs képességét.</p> <p><i>Interdiszciplináris tanulás:</i> Az IoT ötvözi az informatikát, mérnöki tudományokat, tervezést és üzleti ismereteket, lehetővé téve az interdiszciplináris tanulást. Az ilyen típusú oktatás segít a diákoknak abban, hogy szélesebb perspektívából tekintsenek a problémákra és integrált megoldásokat dolgozzanak ki.</p> <p><i>Társadalmi és etikai tudatosság:</i> Az IoT eszközök adatgyűjtési és -kezelési képességei fontos etikai kérdéseket vetnek fel, például a magánélet védelmével és az adatbiztonsággal kapcsolatban. Az IoT oktatás elősegítheti a társadalmi és etikai</p>

	<p>tudatosságot, ösztönözve a diákokat, hogy felelősségteljesen és etikusán használják a technológiát.</p> <p><i>Fenntarthatóság:</i> Az IoT alkalmazásai jelentős szerepet játszhatnak a fenntarthatósági célok elérésében, például az energiahatékonyság javításában, az erőforrás-gazdálkodás optimalizálásában.</p>
--	---

Forrás: Saját szerkesztés.

A fentemlített témákat a tanulók értelmi fejlettségi szintjeikhez mérten kellene oktatni. A számítógépes gondolkodás fejlesztése már az óvodai foglalkozások alatt is kezdhető, hiszen léteznek már egyszerűen és játékosan programozható robotok. Az általános iskolától kezdve hasznosan alkalmazhatóak az IoT eszközök az oktatásban. A dróntechnológiát középiskolákban és az egyetemeken ajánlatos oktatni. A mesterséges intelligenciát a felsőoktatásban javasolt oktatni, mivel ehhez szükséges, hogy a hallgatók komolyabb előtanulmányokkal rendelkezzenek.

Az MI alkalmazási területei az oktatásban

A mesterséges intelligencia oktatásban való felhasználásáról (*Artificial Intelligence in Education - AIED*) nem lehet általános következtetéseket levonni, vagy előrejelző kijelentéseket tenni arról, hogy az AIED mennyire működik jól vagy sem. Ehelyett tisztában kell lennünk azzal, hogy a mesterséges intelligenciafejlesztés számos alkalmazási típusa közül melyikről is van szó. Ez különösen azért fontos, mert sok ilyen alkalmazás még csak elmélet, mások pedig etikai, pedagógiai vagy oktatási okokból megkérdőjelezhetők. Ennek érdekében Holmes szerint hasznos, ha az AIED eszközöket és alkalmazásokat három különböző, de egymást átfedő típusra osztjuk:

- (1) a hallgatóra összpontosító AIED,
- (2) a tanárra összpontosító AIED és
- (3) az intézményre összpontosító AIED (Holmes et al., 2019).

Kétségtelen, hogy ezek a kategóriák vitathatók, ahogy az is, hogy melyik kategória melyik AIED-eszközre vonatkozik. Mindazonáltal hasznos keretet nyújtanak a viták megkönnyítéséhez. A továbbiakban minden típusra bemutatunk példákat, amelyek meghatározóak az AIED szempontjából.

Hallgatóra összpontosító AIED

Mielőtt megvizsgálánk a hallgatókra összpontosító mesterséges intelligencia alapú oktatás és fejlesztés különböző fajtáit, azaz a kifejezetten a hallgatók támogatására létrehozott, mesterséges intelligenciával támogatott eszközöket, lényeges megjegyezni, hogy nem minden hallgatók által használt mesterséges intelligenciával támogatott eszköz készült a hallgatók számára. Pontosabb lenne azt mondani, hogy ezeket a technológiákat oktatási célokra "átdolgozták". Bár ezeket az eszközöket jellemzően nem sorolják az AIED kategóriájába, a hallgatókra összpontosító AIED áttekintésében mindenképpen szerepelniük kell. A legkifinomultabb, mesterséges intelligenciával támogatott technológia oktatási célokra történő újrahasznosítására példa a Google Docs és Google Sheets, valamint az olyan szervezetek, mint a Tencent hasonló kínálata. A különböző népszerű közösségi média platformok is támogatják a hallgatók tanulását (gondoljunk csak a COVID-19 által bekövetkezett időszakra). A következőkben bemutatunk három, a hallgatóra összpontosító AIED-t.

Intelligens oktatórendszerek (ITS)

A mesterséges intelligencia leggyakoribb és valószínűleg legjobban finanszírozott felhasználási módjai az oktatásban az úgynevezett "intelligens oktatórendszerek" (*Intelligent Tutoring Systems* - ITS). Ezek a rendszerek legtöbbször lépésről-lépésre típusú számítógépes oktatást kínálnak olyan jól meghatározott, strukturált tantárgyak témáin keresztül, mint például a matematika. Egy ITS minden hallgatónak az ő igényeikre szabott információkat, tevékenységeket és teszteseteket ad. Miközben a tanuló egy tevékenységet végez, a rendszer több ezer adatpontot rögzít, például azt, hogy mire kattintott, mit gépelt be, milyen feladatokat végzett el helyesen, és milyen tévedések fordultak elő (Holmes & Tuomi, 2022). Ezeket az információkat arra használják fel, hogy kitalálják, mi legyen a következő információ, tevékenység vagy kvíz. Ezáltal a megtanulandó anyagon keresztül egy személyre szabott útvonal jön létre a folyamat ismétlésével. Az ITS jelentést is készít a tanárok számára, hogy lássák, mit tanultak meg az egyes hallgatók.

A francia Domoscio cég által készített Spark egy példa a kereskedelmi ITS-re. A Spark minden egyes tanuló számára egyedivé teszi a tanulási útvonalakat, és a tanároknak tanulási analitikát készít. Nagyszerű példa még ITS-re Gooru Navigator, amelynek célja, hogy olyan legyen, mint a Google Maps a tanuláshoz. A Gooru platformja nagymértékben használja az adatok által vezérelt mesterséges intelligencia technológiákat. Elemzi a nyílt oktatási források által lefedett témákat, és azokat az egyes tanulók profiljához és készségigényeihez illeszti. Jelenleg a Gooru mintegy négymillió olyan tanulási forrással rendelkezik, amelyeket az MI választott ki.

Chatbotok

A mesterséges intelligenciával működő chatbotokat folyamatosan tanulmányozzák és értékesítik, és egyre többféle célra használják őket az oktatásban (Annuš, 2023a; Annuš, 2023b; Annuš, 2023c). A chatbotok például arra vannak felkészítve, hogy segítsék és irányítsák a hallgatókat az egyetemi szolgáltatások, a létesítmények, a vizsgák, az informatika, a lakhatás, az egészségügy és más területeken. Egy hallgató megkérdezheti, hogy mi volt a tananyag aznap reggel az órán, hol lesz holnap a vizsgája, vagy milyen osztályzatot kapott egy nemrégiben elvégzett feladatra. (Holmes & Tuomi, 2022) Az Ada Lovelace számítógépes úttörőről elnevezett Ada egy példa az oktatási chatbotra, amit egy brit főiskola készített az IBM Watson Conversation platformjának felhasználásával. A Georgia Tech-ben készült mesterséges intelligencia-alapú virtuális tanársegéd (TA) egy másik, jól ismert példa. (Goel & Joyner, 2017) Egy informatikaórán a TA robot úgy válaszolt a hallgatók kérdéseire, mintha ember lenne. Automatikusan válaszolt azokra a kérdésekre, amelyekre már tudta a választ (például mikorra esedékes egy feladat), a többi kérdést pedig elküldte a tanárok részére megválaszolásra. Egy ilyen módszer nagyon hasznos lehet az online oktatást támogató iskolákban, ahol az oktatóknak nehéz lehet a hallgatók összes online beérkezett kérdésére válaszolni. Az a tény azonban, hogy a virtuális tanársegéd nem közölte a hallgatókkal, hogy egy mesterséges intelligenciával rendelkező robothoz beszélnek, és hogy néha trükkökkel próbálta elhitetni a hallgatókkal, hogy ember (például késleltette a válaszokat), jogosan vethet fel etikai kérdéseket.

MI-alapú szimulációk (AR, VR, játékalapú tanulás)

A kereskedelmi forgalomban kapható virtuális valóság (VR), kiterjesztett valóság (AR) és játékalapú tanulási szimulációk gyakran kombinálódnak mesterséges intelligencia alapú gépi tanulással, képfelismeréssel és természetes nyelvi feldolgozással, és egyre gyakrabban használják őket oktatási környezetben. Az MI-alapú VR-t például arra használták, hogy idegsebész rezidenseket képezzenek ki különböző műtétekre (McGuire & Alaraj, 2018), míg a MI-alapú AR-t arra használták, hogy a hallgatók

felfedezhessék és játszhassanak a szerves molekulák háromdimenziós modelljeivel, hogy elősegítsék a kémia megértését (Behmke et al., 2018). A Google által létrehozott több mint ezer VR- és AR-expedíció oktatási célokra is alkalmas. Eközben a digitális játékalapú tanulásban (DGBL) egyre gyakrabban alkalmaznak mesterséges intelligencia technológiákat, hogy a játékmenetet az egyes tanulókhöz igazítsák (Holmes & Tuomi, 2022). A digitális játékalapú tanulás (DGBL) a videojátékok tudatos használata bizonyos ismeretek, készségek és attitűdök elsajátítására is szolgál. Ez magában foglalhatja a játékon keresztül történő tanulást, de magában foglalhatja a játékipítésen keresztül történő tanulást is. A DGBL egy olyan elmélet, amely leírja, hogyan történik a tanulás a (többnyire digitális) játékok használata során, annak magyarázatára, hogy az emberek hogyan tanulnak a játékokon keresztül. A játékalapú tanulás számos más tanulási elméletet foglal magában.

Tanárra összpontosító AIED

Sok tanulóközpontú AIED, különösen az ITS, rendelkezik olyan interfésszel a tanárok számára, amely élő képet ad arról, hogy az egyes tanulók és tanulócsoportok mit értek el, illetve milyen hibás elképzeléseik vannak. Ezek az interfészek gyakran nyílt tanulói modellekre épülnek (Bodily & Verbert, 2017). Az egyik egyedülálló módszer lényege, hogy a tanár kiterjesztett valóság (AR) szemüveget visel, amely interfészszerű információkat vetít a tanulók feje fölé, amikor azok interakcióba lépnek egy ITS-szel (Holstein et al., 2018). Bár elképesztő, ez egy példa a mesterséges intelligencia alkalmazására egy MI által okozott probléma megoldására (ebben az esetben annak a problémának a kezelésére, amikor a hallgatók egy ITS-t használnak, a tanáruk nem látja tisztán, hogy mit csinálnak a hallgatók, és így nem tud gyorsan megfelelő segítséget nyújtani). Mindenesetre az ITS-ek és más, interfészre épülő AIED-k többsége tanulóközpontú. Valójában az AIED-nek nem sok olyan példája van, amely kimondottan tanárközpontú, amennyiben figyelmen kívül hagyjuk az átfedéseket. A következőkben három gyakorlati felhasználási lehetőséget mutatunk, amelyek kétségkívül vitathatók, éppen ezért foglalkozni szükséges velük.

Tantermi felügyelet

A kutatott és kereskedelmi forgalomban kapható mesterséges intelligenciával támogatott rendszereket egyre gyakrabban használják arra, hogy szemmel tartsák a hallgatókat az osztályteremben. A mesterséges intelligenciát használó videóalkalmazások, amelyek nyomon követik, hogy egy hallgató merre néz, meg tudják állapítani, hogy figyel-e a tanárra vagy az adott feladatra. A hallgatókat arra is megkérlik, hogy hordozható EEG (elektroenkefalográfiai) fejhallgatót viseljenek, amely rögzíti az agyi aktivitásukat, hogy monitorozza a figyelmüket (Poulsen et al., 2017). Az amerikai székhelyű BrainCo például azt állítja, hogy a fejhallgatók segítségével a tanárok az egész osztály átlagos agyi aktivitását vizsgálva kideríthetik, melyik hallgatónak van szüksége több segítségre. A kínai iskolákban sokan használnak hasonló headseteket, ahol a tanárok és a szülők is online megnézhetik a hallgatók agyi aktivitását (Holmes & Tuomi, 2022). Félretéve a magától értetődő etikai aggályokat, fontos hangsúlyozni, hogy ezen rendszereknek a hatékonyságát kevés bizonyíték támasztja alá. Eközben több intézmény is mesterséges intelligenciával támogatott rendszereket használ arra, hogy megvizsgálják a hallgatók nyomvonalát az egyetemen (leggyakrabban mobilalkalmazáson keresztül), hogy mit töltenek le egy online tanulást segítő rendszerből, mit vásárolnak a büfékben és még sok minden mást. Az autonómia kérdése komoly etikai aggodalmakat vet fel, amikor mesterséges intelligenciával támogatott rendszerek követik a hallgatók tevékenységeit. Az ilyen rendszerek szűkítik az egyének önállóságát, hiszen minden lépésüket figyelik, és ez jelentős nyomás alá helyezheti a diákokat. Ugyanakkor ezek a rendszerek valós idejű visszajelzést is nyújthatnak a hallgatók számára, amely segítheti a teljesítményük javítását, vagy akár lehetőséget biztosíthat az egyéni figyelem

növelésére, például személyre szabott tanácsadással. Az adatbiztonság szintén kritikus kérdés, mivel a hallgatókról gyűjtött hatalmas mennyiségű adat (például hol tartózkodnak, mit vásárolnak, mit töltenek le) súlyos visszaélésekhez vezethet, ha nem megfelelően kezelik. Az adatok elemzése és nyomon követése lehetővé teheti az egyetemek számára, hogy jobban nyomon kövessék a hallgatók teljesítményét, ez egyúttal veszélyt jelenthet a személyes információk védelmére, ami hosszú távon súlyos károkat okozhat az egyének magánéletében. Ilyen rendszerek esetén a szülői bevonás növelése is komoly adatvédelmi dilemmákhoz vezethet, különösen ha a szülők is hozzáférést kapnak ezekhez az érzékeny adatokhoz. A pszichológiai hatások szintén nem elhanyagolhatók: a hallgatók úgy érezhetik, hogy folyamatosan megfigyelik és kontrollálják őket, ami szorongást, stresszt és az autonómia érzésének elvesztését eredményezheti. A teljesítményük nyomon követése persze pozitív hatással is lehet, hiszen növelheti a motivációjukat és a tanulási eredményeiket, azonban ez csak akkor működik jól, ha az adatokat megfelelően, empátiával és a hallgatók egyéni igényeire figyelve használják fel. A visszaélés lehetősége minden ilyen rendszer esetén fennáll. Az adatokkal való visszaélés, vagy akár a rendszerek hibás működése olyan helyzetekhez vezethet, amelyekben a hallgatók igazságtalanul kerülnek megfigyelés vagy szankciók alá. Habár a mesterséges intelligencia alapú rendszerek segíthetnek a szülők bevonásában és a tanárok támogatásában, az is kérdéses, hogy hol húzzuk meg a határt a támogatás és a kontroll között.

A tananyagok intelligens összeállítása

Az internetet elárasztják az oktatási tartalmak, amelyek különböző nyelveken és formákban, különböző hozzáférhetőségi és minőségi fokozatokban állnak rendelkezésre. A tanárok és a hallgatók számára nem a tartalom megtalálása jelent problémát, hanem az, hogy könnyen hozzáférhető, jó minőségű, releváns és sikeresen használható tartalmat találjanak. Két olyan kereskedelmi termék, a Teacher Advisor és a Clever Owl, valamint legalább egy kutatási eszköz, az X5GON is készült, amelyek automatikusan tevékenykednek a weben, hogy a megfelelő tanítási és tanulási forrásokat megtalálják a tanárok igényeinek megfelelően (Holmes & Tuomi, 2022).

Hallgatói lemorzsolódás előrejelzése

Az oktatás területén az idő múlásával számos változás következhet be. Ilyen változások lehetnek a tananyag, az oktató személye, a hallgatók ismeretei, a tantárgyak tartalma, a félévenként választott tantárgyak száma, valamint egyéb tényezők. Egy ilyen változó környezetben egy prediktív gépi tanulási modell akkor építhető hatékonyan, ha olyan prediktorokat alkalmazunk, amelyek ezekben a körülményekben is eredményesen működnek, és szoros kapcsolatban állnak a célváltozóval. MI segítségével olyan modellt hoztunk létre, amely képes alkalmazkodni a változó környezethez anélkül, hogy ez csökkentené a hallgatók prediktív teljesítményét, amit a modell jósaági mutatói is tükröznek. A (Fauszt et al., 2023a; Fauszt et al., 2023b) cikkekben fejlesztett gépi tanulási modell megfelelő pontossággal képes azonosítani azokat a hallgatókat, akik ki vannak téve a tanulmányaik abbahagyási kockázatának. Az egyetemi hallgatói adminisztrációs adatokra alapozva és megfelelő informatikai fejlesztésekkel kiegészítve a modell hatékony eszköz lehet a képzés fejlesztésében, különösen a hallgatók tanulmányi támogatásában.

Automatikus összegző értékelés

Régóta léteznek törekvések arra, hogy a mesterséges intelligencia felszabadítsa a tanárok idejét és erőfeszítéseit azáltal, hogy automatizálja a tanulói feladatok és házi feladatok értékelését (Watters, 2022). Ennek köszönhetően az automatikus összegző értékelés, amelyet általában "autograderként" emlegetnek, az ITS után a második leggyakrabban kereskedelmi forgalomba hozott termék és

finanszírozott kutatási terület. Az informatikai és matematikai kurzusokban, valamint az írásbeli feladatok értékelésére már használják az autogradereket (Ramesh & Sanampudi, 2021). Egyes autograderek képesek azonosítani a probléma fajtáját, és tanácsot adni a hallgatónak a javításra vonatkozóan, míg más autograderek képesek a hallgatók válaszait pontosan, a témától függően körülbelül 90%-os pontossággal értékelni (Hsu et al., 2021). A számítógépes pontozás használata azonban még mindig vitatható, különösen, ha a tesztnek nagy tétje van. A nagy téttel járó tesztelésre a javasolt uniós MI-törvény szabályai vonatkoznának, mivel e jogszabály szerint jelen van bizonyos két magas kockázatú felhasználási eset egyike (Holmes & Tuomi, 2022). Az e-Rater az összegző értékelés automatizálásának az egyik kereskedelmi forgalomban is megjelent példája.

Intézményre összpontosító AIED

A pénzügyi támogatás elosztását, a kurzusok tervezését, ütemezését és órarendjét, a lemorzsolódás felismerését és a veszélyeztetett hallgatók azonosítását támogató technológiák mind az intézményközpontú AIED részét képezik (Del Bonifiro et al., 2020). Az ilyen eszközök egyértelműen adminisztratív funkciót látnak el, és sok közös vonásuk van az üzleti célú mesterséges intelligenciával. A továbbiakban két kritikus és ellentmondásos, intézményekre összpontosító mesterséges intelligencia alapú informatikai fejlesztést mutatunk be: a felvételi eljárást (a javasolt uniós mesterséges intelligenciáról szóló törvényben meghatározott egyik magas kockázatú felhasználási esetét) és az e-Proctoringot.

Felvételi eljárás

A kereskedelmi forgalomban kapható, mesterséges intelligenciával támogatott felvételi szoftvereket számos felsőoktatási intézmény használja már, főként az Egyesült Államokban, azonban csöppet sem mentes a kritikától. Azáltal, hogy segíthetnek kiküszöbölni az ítéleteket befolyásoló rejtett emberi elfogultságokat (például a csoportgondolkodást, a faji és nemi előítéleteket), a cél a költségek megtakarítása, miközben javítják a felvételi eljárás igazságosságát. Az austini Texasi Egyetem például létrehozta a GRADE rendszert, amely a teszteredmények, a tanulmányi előzmények és az ajánlólevelek alapján dönti el, hogy felvesznek-e egy jelentkezőt. Az egyetem azt állítja, hogy ez a megközelítés legalább 74%-át megtakarítja a felvételi szűrésre általában fordított időnek (Waters & Miikkulainen, 2014). 2020-ra a GRADE-et elvetették, mert burkoltan újra létrehozta azokat a problémákat, amelyek megoldására tervezték. A mesterséges intelligencia használata a felvételi támogatására azonban egyre elterjedtebb, gyakran olyan profitorientált vállalkozások által rendelkezésre bocsátott eszközökkel, mint a Salesforce (a Salesforce egy felhőalapú számítástechnikai és közösségi vállalati szoftver-szolgáltatást (SaaS) szolgáltató vállalat).

e-Proctoring (e-Ellenőrzés)

A COVID-19 járvány elején sok oktatás és vizsga költözött az internetre, ami miatt több vizsgaellenőrző, vagy e-Proctoring cégnél hatalmas üzleti növekedést tapasztaltak (Nigam et al., 2021). Az e-Proctoring a mesterséges intelligenciával támogatott kamerák és mikrofonok automatikus megfigyelésével - az arcmimikák letapogatásával és a billentyűleütések és egérmozgások nyomon követésével - az online vizsga közben próbálja biztosítani a tanulmányi integritást. Ezek a technológiák mindazonáltal nagyon megosztók. Vádolták behatolással, helytelen működéssel, diszkriminációval, a hallgatók vizsgáztatási képességének zavarásával és mentális egészségügyi problémák súlyosbításával (Henry & Oliver, 2021). Valójában az e-Proctoring valószínűleg az egyik legjobb példája annak, hogy a mesterséges

intelligenciát a hatástalan pedagógiai eljárások automatizálására használják, ahelyett, hogy új, valóban hatékony alternatívákat hoznának létre.

Eredmények

Az IKT (Információs és Kommunikációs Technológia) rohamos fejlődése olyan új kihívásokat hoz magával az informatika oktatásában, amely nem csak a tanulók felé irányul, hanem az oktatók számára is megterhelő, hiszen az oktatóknak is el kell sajátítaniuk a tananyagot, meg kell ismerniük az állandóan megújuló technológiákat, hogy ismereteiket átadhassák a tanulóknak. Különböző témákat javasoltunk, és a továbbiakban indokoljuk, hogy az Oktatás 4.0 keretében miért érdemes ezeket a technológiákat tanítani:

Chatbotok: A chatbotok alkalmazása az oktatásban számos előnnyel járhat. Segíthet a hallgatóknak a hatékony információkeresésben és azonnali válaszokban, továbbá támogatja az egyéni tanulási utakat. Emellett a chatbotok interaktív és játékos tanulási élményt biztosíthatnak, amely motiválja a hallgatókat a tanulásra és a részvételre.

IoT eszközök: Az IoT eszközök megismertetésével a digitális világban létező okos eszközök működését és alkalmazásait lehet megtanítani. A hallgatókat képessé teszi a környezeti adatok gyűjtésére, azok elemzésére és az ezekre épülő projektek létrehozására. Az IoT-eszközökkel való interakció valós időben ad lehetőséget az adatgyűjtésre, ami fejleszti a hallgatók kreatív problémamegoldását.

Blokklánc: A blokklánc technológia tanítása lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy megértsék és alkalmazzák az adatok biztonságos tárolását és megosztását. Az oktatás során bemutatjuk a blokklánc előnyeit, mint a megbízhatóság, átláthatóság és adatintegritás. Emellett a blokklánc segíthet a hallgatóknak megérteni a digitális identitás fontosságát és a személyes adatvédelem kérdéseit.

Drónok alkalmazása különböző területeken: A dróntechnológia tanítása lehetőséget nyújt arra, hogy a hallgatók megismerjék a drónok alkalmazási lehetőségeit különböző területeken. Például a földművelésben és mezőgazdaságban drónokat lehet használni a táblák feltérképezésére, az öntözés ellenőrzésére vagy a növények állapotának monitorozására. Az építészetben és az építőiparban drónokat használnak a tervezési és építési folyamatok megfigyelésére, mérnöki felmérésekre és biztonsági ellenőrzésekre. Emellett a mentési műveletekben, a média- és filmiparban, a természettudományos kutatásokban és még számos más területen is alkalmazhatók drónok. A hallgatók megismerhetik ezeket az alkalmazásokat, és kreatív projekteket hozhatnak létre, amelyekben a drónok segítségével valós problémákat oldanak meg. A dróntechnológia oktatása kiszélesíti a hallgatók látókörét, megismerteti őket az új technológiai lehetőségekkel, és ösztönözi a kreativitást és az innovációt. Ezen keresztül az Oktatás 4.0 keretében a hallgatók felkészülhetnek a digitális korszak kihívásaira és az adott területeken való elhelyezkedésre.

Ezen technológiák oktatása segíti a hallgatók digitális kompetenciáinak és technológiai ismereteinek fejlesztését. Segít felkészíteni őket a digitalizált világban való sikeres navigálásra és az új technológiai kihívásokra való reagálásra.

Mesterséges intelligencia (MI): A mesterséges intelligencia alapvető fogalmainak és alkalmazásainak tanítása kiemelkedően fontos az Oktatás 4.0 kontextusában. A hallgatók megismerhetik a gépi tanulás és az adatfeldolgozás alapjait, amelyek kulcsfontosságúak a jelenlegi digitális világban. A MI tanítása

lehetővé teszi számukra, hogy megértsék az MI alkalmazásait különböző területeken, például az automatizációban, az adatkezelésben és a döntéshozatalban. Ezáltal képesek lesznek kritikusan értékelni az MI technológiák hatásait és kreatív módon alkalmazni azokat a problémamegoldásban.

A jelenleg rendelkezésre álló, gyakorlatban is alkalmazott AIED eszközökről ma még megfelelő kutatás hiányában nem állíthatjuk biztosan, hogy valóban támogató hatással lennének a hallgatók hosszútávú tanulási folyamatára. Az ITS, ami ma az AIED egyik legnépszerűbb és legtöbbet használt eszköze, még kezdetleges fázisban van, amely nem úgy segíti a munkát a tantermekben, ahogy az szükségszerű lenne. Az ITS rendszerek még nem állnak készen arra, hogy a tanárok munkáját kiváltsák, és nem pótolják a tanár jelenlétét. Bizonyos kognitív funkciók fejlesztéséhez elengedhetetlen a csoportos foglalkozás, a csoporton belüli vitaalkalmak. Az ITS a jelenlegi formájában ezeket a cselekményeket ellehetetleníti, elszigetelve egymástól a hallgatókat, ami személyes vélemények alapján sem tesz jót a fejlődésüknek.

Az ITS problémáinak kezelésére létező megoldást jelenthet DBTS rendszer alkalmazása. A DBTS az ITS-től eltérően képes befogadni és feldolgozni a tanuló válaszát azonos időben, és mintegy párbeszédet folytatva a hallgatókkal, felhívja az esetleges hibás válasza a figyelmet, és javítást javasol. Egy ilyen rendszer már támogathatja a hallgatók hosszútávú tanulását. Azonban erre a rendszerre is érdemes úgy tekinteni, mint a tanár komplex munkájának kiegészítése. A jövőben az AIED eszközök fejlesztéséhez szükséges lesz minél több erre irányuló kutatás elvégzése, melyek komplexen figyelembe veszik a hallgatók igényeit egyéni és társasági szinten is. Jó kezdeményezésnek tűnik az ITS+ koncepció. Az ITS+ elve a következőkön alapul: hallgató kiválaszt egy adott érdeklődési területet, a program felajánlhat néhány oktatási tevékenységet, nyomon követheti a fejlődését, emlékeztetheti, ha egy feladatot be kell fejeznie, és személyre szabott visszajelzést és útmutatást adhat neki - mindezt a beszédvezérelt okostelefonján. Az AIED eszközök jövője „az etika” tényező befolyása alatt áll, aminek a kérdése megkerülhetetlen. Az AIED etikai kérdéseit mindenekelőtt teljes mértékben tisztázni kell, ami nehéz vállalkozás, mert számos érdekelt felet érint (a gyerekektől a filozófusokig, a tanároktól a politikai döntéshozókig, a szülőktől a fejlesztőkig). A pedagógusoknak, döntéshozóknak és tanulástudományi szakembereknek tisztában kell lenniük az adatgyűjtés által felvetett főbb aggályokkal (milyen adatokat gyűjtsenek és milyen adatokat hagyjanak figyelmen kívül). Annak ellenőrzéséhez, hogy az ítéletek pontosak és átláthatóak legyenek, meg kell értenünk az alkalmazott számítási módszereket is (milyen döntéseket hoznak, milyen elfogultságok erősödnek fel vagy akár enyhíthetők).

Összegzés és vita

Az elmúlt évtizedekben az oktatási rendszerekkel szemben támasztott követelmények megváltoztak. A munkaerőpiacon dolgozóknak új kompetenciákra van szükségük, például technikai, módszertani, szociális és személyes kompetenciákra. Az oktatás célja ma egy olyan új oktatási paradigma létrehozása, amely felkészíti a jövő munkaerőit az új kihívásokra. Erre hivatott az Oktatás 4.0, amely hangsúlyozza a személyre szabott tanulást és az egyéni fejlődés támogatását. A digitális eszközök segítségével a tanulók saját tempójukban haladhatnak, az erősségeikre és gyengeségeikre fókuszálva. Az adaptív tanulási rendszerek, amelyek képesek az egyéni igényeket és preferenciákat figyelembe venni, lehetővé teszik a differenciált oktatást és az egyéni mentorálást. Az Oktatás 4.0 emellett ösztönözi a kollaboratív tanulást és a csoportmunkát. Az online platformok és eszközök lehetővé teszik a hallgatók közötti kommunikációt és együttműködést, akár távoli helyeken is. A projektmunkák és az interaktív tanulási módszerek segítik a hallgatókat abban, hogy csapatban dolgozzanak, problémákat oldjanak meg és kreatív megoldásokat találjanak. Cikkünkben bemutattunk néhány lehetséges megoldást,

melyeket az általános iskolai oktatástól egészen az egyetemi oktatásig lehet differenciáltan használni. Bemutattuk a számítógépes gondolkodás fejlesztésének jelentőségét, fókuszálva a mikrovezérlők alkalmazására és a szimulációra. Javasoltuk a drónok, mesterséges intelligencia, blokkláncok, Ipar 4.0 és IoT lehetőségeinek oktatását.

Cikkünkben néhány oktatási módszertant és eszközt emeltünk ki, amelyek segítséget nyújthatnak olyan szakemberek számára, akik a mesterséges intelligencia oktatásba való bevonásán dolgoznak. Ezek az oktatási források segíthetnek az oktatóknak és a hallgatóknak abban, hogy kihasználják a mesterséges intelligencia számos előnyét, miközben eligazodnak az etikai kérdésekben, különösen az előítéletekkel és a magánélet védelmével kapcsolatos kérdésekben. A mesterséges intelligenciával és etikával kapcsolatos oktatási technikák fejlesztésére irányuló kutatások azonban még gyerekcipőben járnak. A jövőbeli anyagok tervezéséhez hasznos lesz a tanárok és hallgatók felügyelet és autonómia iránti aggodalmainak feltáróbb és kritikusabb vizsgálata. A felügyeletet, a magánélet védelmét, az autonómiát és az elfogultságot tárgyaló oktatási anyagok fejlesztésekor a tananyagtervezők elgondolkodhatnak azon, hogy a kulturálisan releváns és érzékeny pedagógiára helyezték a hangsúlyt (a hallgatók előzetes tudására, családi hátterére és kulturális tapasztalataira való odafigyeléssel). A hallgatók ezekben a hallgatóközpontú tanulási helyzetekben saját kulturális és kontextuális tapasztalataikról beszélhetnek, miközben megpróbálják megkérdőjelezni és felforgatni a már meglévő hatalmi rendszereket, és fejleszteni társadalmi tudatosságukat. Nem az etikának kell az AIED-hez igazodnia, hanem az AIED-nek az etikához. Így természetessé válik, hogy olyan eszközök, amik etikai kételyeket vetnek fel a használatuk során, nem szabad, hogy a tantervekben alkalmazottá váljanak, azokat az etikai szabályok figyelembevételével módosítani, esetlegesen tiltani szükséges.

Hivatkozásjegyzék

- Annuš, N. (2021). Artificial Intelligence as a Tool to Promote Education. In J. Beseda, & L. Rohlíková (Eds.), *DisCo 2021: Active Learning in Digital Era* (pp. 118-126). Centre for Higher Education Studies, Czech Republic.
- Annuš, N. (2023a). Chatbots in Education: The impact of Artificial Intelligence based ChatGPT on Teachers and Students. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 366–370. <https://doi.org/10.59287/ijanser.739>
- Annuš, N. (2023b). Usability Of Artificial Intelligence To Create Predictive Models In Education. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *EDULEARN23 Proceedings* (pp. 5061-5065). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2023.1328>
- Annuš, N. (2023c). Weigh the Pros and Cons of Using Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Science, Engineering and Technology*, 11(3).
- Annuš, N., & Takáč, O. (2022). Algorithmic And Simulation-Based Teaching Of Computer Science And Mathematics In Higher Education. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *ICERI2022 Proceedings* (pp. 4904-4911). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/iceri.2022.1184>
- Annuš, N., Csóka, M., & Paksi, D. (2023a). Learning Management Systems and Their Possibilities in Education - Case of Slovakia. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *INTED2023 Proceedings* (pp. 6981-6986). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1896>
- Annuš, N., Paksi, D., & Csóka, M. (2023b). Interactivity and Animation-Simulation Tools in the Digital Presentation of Educational Material. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *INTED2023 Proceedings* (pp. 6975-6980). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1895>
- Avornicului, M. S., Forman, N., & Szabó, L. (2023). Internet Strategy As An Opportunity And Challenge For Small And Medium-Sized Enterprises. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 253–258. <https://doi.org/10.59287/ijanser.709>
- Behmke, D., Kerven, D., Lutz, R., Paredes, J., Pennington, R., Brannock, E., Deiters, M., Rose, J., & Stevens, K. (2018). Augmented Reality Chemistry: Transforming 2-D Molecular Representations into Interactive 3-D Structures. *Proceedings of the Interdisciplinary STEM Teaching and Learning Conference*, 2(1) Article 3. <https://doi.org/10.20429/stem.2018.020103>
- Bódi, S. (2023). Presentation Of The Fundamental Law Of Hungary. *The Lawyer Quarterly*, 13(3), 296-307.
- Bodily, R., & Verbert, K. (2017). Review of Research on Student-Facing Learning Analytics Dashboards and Educational Recommender Systems. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(4), 405–418. <https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2740172>

- Czakóová, K. (2017). Microworld environment of small language as „living laboratory” for developing educational games and applications. In I. Rocenau, J. Rehr, C. Radu, L. Ciolan, I. Stefan, & B. Logofatu (Eds.), *Could technology support learning efficiency? Proceedings of the 13th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education" Volume 1* (pp. 286-291). CAROL I National Defence University Publishing House.
<https://doi.org/10.12753/2066-026X-17-042>
- Czakóová, K. (2020). Developing algorithmic thinking by educational computer games. In I. Rocenau, C. Radu, L. Ciolan, S. Trăuşan Matu, I. A. Stefan, & M. Radoi (Eds.), *eLearning sustainment for never-ending learning. Proceedings of the 16th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education" Volume 1* (pp. 26-33). University Publishing House.
<https://doi.org/10.12753/2066-026X-20-003>
- Czakóová, K. (2021). Game-based programming in primary school informatics. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *INTED2021 Proceedings* (pp. 5627-5632). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2021.1134>
- Czakóová, K., & Stoffová, V. (2020). Training teachers of computer science for teaching algorithmization and programming. In N. Callaos, B. Muirhead, L. Robertson, B. Sánchez, & M. Savoie (Eds.), *The 14th International Multi-conference on Society, Cybernetics and Informatics: Proceedings* (pp. 231-235). International Institute of Informatics and Systemics.
- Czakóová, K., & Udvaros, J. (2021). Applications and games for the development of algorithmic thinking in favor of experiential learning. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 6873-6879). IATED Academy.
<https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1389>
- Dancsa, D., Štempel'ová, I., Takáč, O., & Annuš, N. (2023). Digital tools in education. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 289–294.
<https://doi.org/10.59287/ijanser.717>
- Del Bonifro, F., Gabbrielli, M., Lisanti, G., & Zingaro, S. P. (2020). Student dropout prediction. In I. I. Bittencourt, M. Cukurova, K. Muldner, R. Luckin, & E. Millán (Eds.), *Artificial Intelligence in Education: 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6–10, 2020, Proceedings, Part I* (pp. 129-140). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52237-7_11
- Erdélyi, K., & Molnár, B. (2019). Similarity Measurement of Handwriting by Alignment of Sequences. In: K. Arai, R. Bhatia, S. Kapoor (Eds.), *Intelligent Computing. CompCom 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol 997* (pp. 463-473). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-22871-2_31
- Erdélyi, K., Fauszt, T., Kovács, E., & Dobák, D. (2023). A magyar igazságügyi könyvszakértői vélemények bírósági befogadásának vizsgálata gépi tanuló algoritmussal. In: K. Szegedi (Ed.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023* (pp. 61-72). Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Fauszt, T., Erdélyi, K., Dobák, D., & Kovács, E. (2023a). Hallgatói lemorzsolódás előrejelzésére szolgáló gépi tanulás modell tervezése. In: K. Szegedi (Ed.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati*

jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023 (pp. 73-84.). Budapesti Gazdasági Egyetem.

- Fauszt, T., Erdélyi, K., Dobák, D., Bognár, L., & Kovács, E. (2023b). Design of a Machine Learning Model to Predict Student Attrition. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(17), 184–195. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i17.41449>
- Forman, N., Udvaros, J., & Avornicului, M. S. (2023). ChatGPT: A new study tool shaping the future for high school students. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 95-102. <https://doi.org/10.59287/ijanser.562>
- Frisch, R., Dobák, D., & Udvaros, J. (2023). Blockchain diploma authenticity verification system using smart contract technology. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 57, 1-23. <https://doi.org/10.33039/ami.2023.07.002>
- Fülöp, M. T., Udvaros, J., Gubán, Á., & Sándor, Á. (2022). Development of Computational Thinking Using Microcontrollers Integrated into OOP (Object-Oriented Programming). *Sustainability*, 14(12), Article 7218. <https://doi.org/10.3390/su14127218>
- Goel, A. K., & Joyner, D. A. (2017). Using AI to Teach AI: Lessons from an Online AI Class. *AI Magazine*, 38(2), 48–59. <https://doi.org/10.1609/aimag.v38i2.2732>
- Gubán, Á., & Udvaros, J. (2020). Drón irányítási probléma logisztikai központban. *Multidiszciplináris Tudományok*, 10(1), 17-25. <https://doi.org/10.35925/j.multi.2020.1.3>
- Gubán, M., & Udvaros, J. (2022a). Új módszerek a raktárkészlet ellenőrzés területén. *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*, 8(1), 39-42. <https://doi.org/10.21405/logtrend.2022.8.2.39>
- Gubán, M., & Udvaros, J. (2022b). A Path Planning Model with a Genetic Algorithm for Stock Inventory Using a Swarm of Drones. *Drones*, 6(11), Article 364. <https://doi.org/10.3390/drones6110364>
- Gubo, S., Kmet, T., Molnar, A., & Takáč, O. (2020). A Multi-range Approach for Cultural Heritage Survey: A Case Study of a Medieval Church in Slovakia. In *2020 IEEE 18th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII)* (pp. 117-122). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SAMI48414.2020.9108724>
- Henry, J. V., & Oliver, M. (2021). Who Will Watch the Watchmen? The Ethico-political Arrangements of Algorithmic Proctoring for Academic Integrity. *Postdigital Science and Education*, 4(2), 330–353. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00273-1>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education Research, Development and Policy*, 57(4), 542-570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Independently Published.
- Holstein, K., Hong, G., Tegene, M., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2018). The classroom as a dashboard: co-designing wearable cognitive augmentation for K-12 teachers. In A. Pardo, K.

- Bartymote-Aufflick, & G. Lynch (Eds.), *LAK '18: Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 79-88). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170377>
- Hsu, S., Li, T. W., Zhang, Z., Fowler, M., Zilles, C., & Karahalios, K. (2021). Attitudes Surrounding an Imperfect AI Autograder. In *CHI '21: Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-15). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445424>
- Illankovic, N., Zelić, A., Gubán, M., & Szabó, L. (2020). Smart factories – the product of Industry 4.0. *Prosperitas*, 7(1), 19-30.
- Illankovic, N., Zivanic, D., Zelić, A., Gubán, M., & Szabó, L. (2019). Basic Principles of Industry 4.0 as the Foundation for Smart Factories and Digital Supply Networks. In S. Bojic (Ed.), *International Conference Sustainable Logistics 4.0 Proceedings* (pp. 59-64). Beologistika doo.
- Kovács, E., Erdélyi, K., Dobák, D., & Fauszt, T. (2023). Dinamikus árazórendszerek kialakítása mesterséges intelligenciával egy webáruházban. In: K. Szegedi (Ed.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023* (pp. 156-166). Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Kovács, Z., Szabó, L., & Turóczy, T. (2021, January-February). Az IPAR 4.0 összetevők megjelenése hazai vállalatoknál. *Logisztikai Híradó*, 31(1), 20-22.
- McGuire, L. S., & Alaraj, A. (2018). Competency Assessment in Virtual Reality-Based Simulation in Neurosurgical Training. In: A. Alaraj (Ed.), *Comprehensive Healthcare Simulation: Neurosurgery* (pp. 153-157). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75583-0_12
- Moraes, E. B., Kipper, L. M., Kellermann, A. C., Austria, L., Leivas, P., Moraes, J.A., & Witczak, M. (2022). Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 20(2), 271-287. <https://doi.org/10.1108/ITSE-11-2021-0201>
- Nigam, A., Pasricha, R., Singh, T., & Churi, P. (2021). A Systematic Review on AI-based Proctoring Systems: Past, Present and Future. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6421–6445. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10597-x>
- Ng, D. T., Leung, J. K., Chu, S. K., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Paksi, D., Annuš, N., Štempeľová, I., & Danca, D. (2023). Random number-based Brownian motion and practical examples of its implementing in high school computer science lessons. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 463–467. <https://doi.org/10.59287/ijanser.792>
- Paksi, D., Csóka, M., & Annuš, N. (2022). An Overview of Modern Methodological Approaches of IT Education. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & J. Lees (Eds.), *EDULEARN22 Proceedings* (pp. 5812-5817). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2022.1363>

- Poulsen, A. T., Kamronn, S., Dmochowski, J., Parra, L. C., & Hansen, L. K. (2017). EEG in the classroom: Synchronised neural recordings during video presentation. *Scientific Reports*, 7(1), Article 43916. <https://doi.org/10.1038/srep43916>
- Ramesh, D., & Sanampudi, S. K. (2021). An automated essay scoring systems: a systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 55(3), 2495–2527. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10068-2>
- Szabó, L. (2022). Blockchain in the Supply Chain. In *XII International Symposium Engineering Management and Competitiveness (EMC 2022) - Proceedings* (pp 125-128). University of Novi Sad.
- Szabó, L., Forman, N., & Avornicului, M. S. (2023). Blockchain in Practice? *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 265–268. <https://doi.org/10.59287/ijanser.714>
- Takáč, O., & Végh, L. (2021a). Possibilities Of Using Photogrammetry In The Teaching Process. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 9237-9242). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1860>
- Takáč, O., & Végh, L. (2021b). Usage Of Uavs In The Protection Of Cultural Heritage In The Teaching Of Computer Science. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *INTED2021 Proceedings* (pp. 9987-9992). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2021.2084>
- Takáč, O., Hrubý, D., & Cviklovič, V. (2011). Possibilities of navigation of mobile agricultural robots on the principle of the geometrical objects detections. *Scientific Papers Series „Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”*, 11(1), 206-208.
- Tusor, B., Takáč, O., Molnar, A., Gubo, S., & Varkonyi-Koczy, A. (2020). Shape Recognition in Drone Images Using Simplified Fuzzy Indexing Tables. In *2020 IEEE 18th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII)* (pp. 129-134). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SAMII48414.2020.9108735>
- Udvaros, J., & Bódi, S. (2023). Division and Regulation of Drones in EU and Hungary. *International Journal of Science, Engineering and Technology*, 11(4), 1-6.
- Udvaros, J., & Czakóová, K. (2021a). Using teaching methods based on visualizing by TinkerCad in teaching programming. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *ICERI2021 Proceedings* (pp. 5913-5917). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/iceri.2021.1333>
- Udvaros, J., & Czakóová, K. (2021b). Developing of computational thinking using microcontrollers and simulations. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 7945-7951). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1619>
- Udvaros, J., & Forman, N. (2023a). Artificial Intelligence and Education 4.0. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *INTED2023 Proceedings* (pp. 6309-6317). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1670>

- Udvaros, J., & Forman, N. (2023b). Using Artificial Intelligence In Education 4.0. *Journal of Technology and Information Education*, 15(1), 1-19. <https://doi.org/10.5507/jtie.2023.004>
- Udvaros, J., & Gubán, M. (2016). Demonstration the class, objects and inheritance concepts by software. *Acta Didactica Napocensia*, 9(1), 23-34.
- Udvaros, J., & Takáč, O. (2020). Developing Computational Thinking By Microcontrollers. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *ICERI2020 Proceedings* (pp. 6877-6882). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/iceri.2020.1474>
- Udvaros, J., & Végh, L. (2020a). New teaching methods by using microcontrollers in teaching programming. In I. Rocenau, C. Radu, L. Ciolan, S. Trăușan Matu, I. A. Stefan, & M. Radoi (Eds.), *eLearning sustainment for never-ending learning. Proceedings of the 16th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education" Volume 1* (pp. 630-637). University Publishing House. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-20-082>
- Udvaros, J., & Végh, L. (2020b). Possibilities of Creating Interactive 2D Animations for Education Using HTML5 Canvas JavaScript Libraries. In I. Rocenau, C. Radu, L. Ciolan, S. Trăușan Matu, I. A. Stefan, & M. Radoi (Eds.), *eLearning sustainment for never-ending learning. Proceedings of the 16th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education" Volume 1* (pp. 269–274). University Publishing House. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-20-119>.
- Udvaros, J., Forman, N., & Avornicului, S. M. (2023). Agile Storyboard and Software Development Leveraging Smart Contract Technology in Order to Increase Stakeholder Confidence. *Electronics* 12(2), Article 426. <https://doi.org/10.3390/electronics12020426>
- Udvaros, J., Forman, N., Szabó, L., & Szabó, K. (2022). The Importance Of Teaching Drones In Logistics. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *ICERI2022 Proceedings* (pp. 3286-3290). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/iceri.2022.0811>
- Udvaros, J., Gubán, Á., & Gubán, M. (2019). Methods of artificial intelligence in economical and logistical education. In I. Rocenau, D. Beligan, I. A. Stefan, S. Trăușan Matu, & A. Moldoveanu (Eds.), *New technology and redesigning learning spaces. Proceedings of the 15th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education"* (pp. 414–421). Carol I National Defence University Publishing House. <http://dx.doi.org/10.12753/2066-026x-19-055>
- Végh, L., & Takáč, O. (2021). Online Games to Introducing Computer Programming to Children. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *INTED2021 Proceedings* (pp. 10007-10015). IATED Academy. <https://doi.org/https://doi.org/10.21125/inted.2021.2091>
- Watters, A. (2022). Teaching Machines: The History of Personalized Learning. *Perspectives on Science and Christian Faith*, 74(3), 190–191. <https://doi.org/10.56315/pscf9-22watters>
- Waters, A., & Miikkulainen, R. (2014). GRADE: Machine Learning Support for Graduate Admissions. *AI Magazine*, 35(1), 64-75. <https://doi.org/10.1609/aimag.v35i1.2504>

AZ IDEGEN NYELVI ÍRÁSKÉSZSÉG FEJLESZTÉSE ÉS AZ AUTONÓM TANULÁS AZ ANGOL SZAKNYELVI ÓRÁN A GAZDASÁGI FELSŐOKTATÁSBAN A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA SEGÍTSÉGÉVEL

¹ tanársegéd, Pénzügyi és Gazdálkodási Szaknyelvek Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** A mesterséges intelligencia (MI) használatának robbanásszerű elterjedésével felvetődik a kérdés, hogy milyen formában lehet a ChatGPT és egyéb mesterséges intelligencia alkalmazásokat a gazdasági felsőoktatásban tanuló hallgatók nyelvi képzésében felhasználni. A jelen tanulmányban egy olyan kísérleti tanítási gyakorlatot mutatunk be, amely kihasználja az MI által nyújtott lehetőségeket a hallgatók egyéni, személyre szabott fejlesztéséhez, ugyanakkor eszközt ad a kezükbe ahhoz, hogy szaknyelvi tanulmányaik befejeztével is tovább tudják fejleszteni a nyelvtudásukat. A tanulmányban ismertetett kísérletet három szaknyelvi csoport bevonásával (N=56) végeztük. A módszertani kísérlet jó eredménnyel zárult mind az oktatók, mind a hallgatók számára: az MI használata megkönnyítette az íráskészség fejlesztését azáltal, hogy csökkentette az oktató leterheltségét, miközben a hallgatókat önreflektív munkára és autonóm tanulásra ösztönözte. Az önálló tanulás és az azonnali, személyre szabott visszajelzés a hallgatókat motiválta, ugyanakkor szembesítette őket az MI korlátaival.*

***Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia; ChatGPT; osztálytermi gyakorlat; módszertani kísérlet; önálló tanulás; személyre szabott visszajelzés*

Bevezetés

A szaknyelvi kurzusok leginkább abban különböznek az általános nyelvi kurzusoktól, hogy a nyelvtanulók szakmai kommunikációhoz kapcsolódó szükségleteinek kielégítését helyezik előtérbe. A gazdasági képzésekben a szaknyelvi kurzusok fókuszában az üzleti életben, illetve az adott szakmában előforduló témák, a hozzájuk tartozó szókinccs, valamint a szakterületre jellemző műfajok állnak (Dudley-Evans & St John, 1998). A szaknyelvi kurzusokon leggyakrabban előforduló szóbeli műfajok közé a prezentáció, tárgyalás, telefonbeszélgetés (Koester, 2017), míg az írott műfajok közé az email, üzleti levél, jegyzőkönyv, emlékeztető, cégismertető, álláshirdetés, önéletrajz, üzleti jelentés tartozik (Jaworska, 2017).

Az írott műfajok között az email az, amelyről magabiztosan kijelenthető, hogy bármilyen területen helyezkedik el a későbbiekben a hallgató, emailt biztosan fog írni, akár a vállalaton belüli, akár az üzleti partnerekkel, vagy a vevőkkel való kommunikáció során. Éppen ezért az email írás, illetve tágabb értelemben az íráskészség fejlesztése része kell legyen a szaknyelvi kurzusoknak (Jaworska, 2017). Ugyanakkor, ez több szempontból is nehézséget jelent a kurzusok tervezése során. Egyrészt, az íráskészség fejlesztése rendkívül időigényes, hiszen nem elég a nyelvhelyességet – a sztenderd nyelvtani szerkezetek, szóhasználat, helyesírás – fejleszteni, hanem tudatosítani kell azokat a stílusjegyeket is, amelyek lehetővé teszik a helyzetnek megfelelő nyelvhasználatot, vagyis fejleszteni kell a hallgatók pragmatikai kompetenciáját. Emellett a hallgató szakterületén használt műfajok sajátosságainak megismertetése is az üzleti kurzusok feladata (Bhatia, 2014).

Bár bizonyos készségek önálló fejlesztésére a formális oktatási kereteken kívüli lehetőség kínálkozik, az íráskészség fejlesztéséhez szükség van a tanár nyelvtani és stilisztikai korrekcióira. Az interneten elérhető digitális tartalmak (filmek, sorozatok, Youtube-videók, cikkek és egyéb szövegek) lehetővé teszik írott és hangzó szöveg értésének önálló fejlesztését. Emellett nyelvtanulás céljára kifejlesztett, MI-alapú alkalmazások is nyelvtanulók rendelkezésére állnak, mint például a Duolingo, Babel (Arvanitis, 2019), Xeropan (Thékes & Szilvássy, 2021). Ezek az alkalmazások a pragmatikai kompetencia fejlesztését ígérik (Arvanitis, 2019), ugyanakkor ezt csak korlátozottan tudják megvalósítani, hiszen az általuk gyakoroltatott kommunikációs helyzetek, párbeszéd, kontextusból kiragadottak (Teske, 2017). Másrészt, az egyes szakterületekre jellemző műfajokban való jártasság fejlesztésének támogatására korlátozottak a lehetőségeik, hiszen széleskörű felhasználásra fejlesztették őket, nem szaknyelvoktatásra.

Ugyanakkor, az írásbeliség fejlesztéséhez mindenképpen kell egy partner, akinek a reakcióból következtethetünk arra, hogy átment-e az üzenet. Ez adott esetben még létre is jöhet videójátékok, vagy a barátokkal való csetelés közben, de arra kevesebb lehetőség van, hogy a hallgatók szakmai témájú kommunikációt folytassanak mielőtt először munkába állnak egy vállalatnál, és így tanulják meg az üzleti e-mailekre jellemző műfaji és stílusbeli jellegzetességeket, illetve szókinccset. Mivel a magyar oktatási rendszerben a diákok nem szoknak hozzá az autonóm tanuláshoz (Asztalos et al., 2020), ezen belül az önellenőrzéshez, illetve a társértékeléshez, az írásbeli munkák javítása, valamint a nyelvhelyességi, szóhasználati, műfaji problémákkal kapcsolatos kommunikáció elsősorban oktatói feladatként jelenik meg, ami a nagy hallgatói létszám miatt rendkívüli mértékben túlterheli az oktatókat. Ráadásul, az íráskészség fejlesztéséhez szükség lenne arra, hogy minden egyes hallgató többször kapjon visszajelzést a munkájáról egy féléves kurzus során.

A felsőoktatásban azonban egyre szűkülnek a tanterv által biztosított keretek ennek a hosszú, és aprólékos munkának az elvégzéséhez. Ezért adódik a kérdés, hogy a közelmúltban általánosan elérhető mesterséges intelligencia (MI) alkalmazások alkalmasak-e arra, hogy egyrészt csökkentsék a tanárok a hallgatók írásbeli produktumainak javításával kapcsolatos munkaterheit, másrészt képesek-e olyan visszajelzést adni a hallgatóknak, amely elősegíti az autonóm nyelvtanulást az egyetem befejezése után, illetve lehet-e az MI-t a pragmatikai kompetencia fejlesztésére használni. Ha az oktatókról lekerül az írásbeli produkciók javításával és a személyre szabott visszajelzés megírásával járó teher egy része, akkor kevesebb időráfordítással érhetik el a fejlesztési célokat. A hallgatók pedig olyan tanulási technikákat, eszközöket ismerhetnek meg, amelyek az iskolarendszerű tanulás befejeztével is rendelkezésükre fognak állni. Fontos feladat, tehát, hogy a hallgatóknak azokat a készségeit fejlesszük, amelyek lehetővé teszik számukra a folyamatos önálló tanulást és önképzést.

A jelen tanulmányban egy olyan osztálytermi gyakorlatot mutatunk be, amely ezen fejlesztési célok elérésében mind a hallgatókat, mind a tanárt segíti. A hallgatók íráskészsége az oktató segítségével és az MI által adott személyre szabott visszajelzéseken keresztül fejlődött. A következőkben ezt a fejlesztési folyamatot mutatjuk be. Előtte azonban rövid áttekintést adunk a nyelvtudás és a szaktudás kapcsolatáról, a pragmatikai kompetenciának a hatékony kommunikációban betöltött szerepéről, az autonóm nyelvtanulás fontosságáról, valamint arról, hogy milyen kezdeményezések történtek az MI felhasználásáról a nyelvoktatásban. Ezután bemutatjuk a fejlesztési folyamatot, majd a hallgatói visszajelzések bemutatása után összefoglaljuk a folyamat során szerzett tapasztalatainkat.

Elméleti keretek

Az általunk megvalósított osztálytermi kísérlet értelmezéséhez szükségesnek találjuk néhány a témához kapcsolódó elmélet és kutatás ismertetését. Az alábbiakban ezért röviden tárgyaljuk a szaknyelvi kurzusokat és a szaknyelvtanítást, illetve az angol nyelvű kommunikáció sajátosságait tárgyaló elméleteket, valamint az MI nyelvoktatásban való felhasználásával kapcsolatos kutatásokat.

Nyelvtanulás, nyelvhasználat és szaktudás

Közhelynek számít, hogy a nyelvtanulás sosem ér véget, a nyelvtudás karbantartása folyamatos munkát jelent, ezért az élethosszig tartó nyelvtanulásra való felkészítés része kell legyen az idegennyelv-oktatásnak (Council of Europe, 2006). Ez különösen érvényes az angol nyelvre, annak közvetítőnyelvi használata miatt. Ma a legtöbb vállalat a globális térben működik, akár tulajdonosi szerkezetét, akár a munkatársak, a beszállítók vagy az ügyfelek nyelvi és kulturális hátterét tekintjük. A nemzetközi környezet az üzleti életben életre hívta az angol közvetítőnyelvi használatát, amelyre a szakirodalom *Business English as a Lingua Franca* (BELF) elnevezéssel hivatkozik (Louhiala-Salminen et al., 2005). Napjaink munkavállalója tehát kétszeresen nehéz feladattal szembesül egy új munkahelyen: egyrészt képesnek kell lennie munkavégzés közben az angol nyelvhasználatát a különböző nyelvi és kulturális hátterű munkatársak, ügyfelek nyelvhasználatához és nyelvi szintjéhez igazítani, másrészt meg kell tanulnia az adott vállalatra jellemző kommunikációt is.

A vállalati kommunikáció a vállalat nyelvhasználati konvencióiban, az általa használt műfajokban ölt testet. Ezen műfajok felszíni megjelenési formái az adott vállalat szakmai közösségére nézve egyediek, és időben dinamikusan változnak, miközben leképezik az adott szakmai közösség gondolkodásmódját, gyakorlatait és kommunikációs céljait (Bhatia, 2014). A közösségbe újonnan bekerülő munkatársnak tehát képesnek kell lennie arra, hogy észrevegye a vállalat által használt műfajok egyedi jellegzetességeit, és megtanulja azokat megfelelően alkalmazni, mert ezáltal válik lehetővé, hogy a szakmai közösség elismert, szakértő tagjává váljon (Bhatia, 2014).

Bhatia (2014) szerint bármilyen szaktudás a diskurzus kompetenciából, a diszciplináris tudásból és a szakmai gyakorlatok ismeretéből áll. A diskurzus kompetenciát szintén három részkompetencia alkotja: a szövegalkotási kompetencia, a műfaji kompetencia és a szociokulturális kompetencia. A szövegalkotási kompetencia a nyelvi kód ismeretét, valamint azt jelenti, hogy a nyelvhasználó képes a beszédhelyzetnek megfelelő szöveget létrehozni, illetve a kontextusnak megfelelően értelmezni. A műfaji kompetenciával rendelkező személy képes a szakmai célnak megfelelő műfaj adott közösségben érvényes konvencióit a cél elérése érdekében használni, illetve szükség szerint módosítani. A szociokulturális kompetencia pedig lehetővé teszi az egyén számára, hogy a szakmai helyzeteken túl, egyéb társadalmi és intézményi kontextusban is kifejezést adjon saját társadalmi identitásának.

A szaktudást alkotó három komponens közül a szaknyelvoktatás a diskurzuskompetencia három eleméből elsősorban a szövegalkotási és a szociokulturális kompetencia fejlesztésére vállalkozhat. Bár a szaktudás része és a szaknyelvoktatás deklarált céljai között szerepel a műfaji ismeretek átadása, ez osztálytermi keretek között csak korlátozottan valósítható meg (Bhatia, 2014). Ennek az az oka, hogy a tanárok és a hallgatók nem tagjai annak a szakmai közösségnek, amelynek a kommunikációját szeretnék megtanítani/elsajátítani, ezért nem rendelkeznek a közösség szakmai és kommunikációs gyakorlataival kapcsolatos tudással. Emiatt csak a szöveg lexikális, grammatikai és retorikai jellemzőinek megismerése lehetséges számukra, de az nem, hogy megértsék, miként valósul meg a

szövegben az adott szakmai közösség kommunikációs szándéka. Éppen ezért, a szakmai műfajok általános jellemzőinek megismerésén túl a szaknyelvi kurzusokon mélyebb műfaji tudás megszerzésére nincs lehetőség.

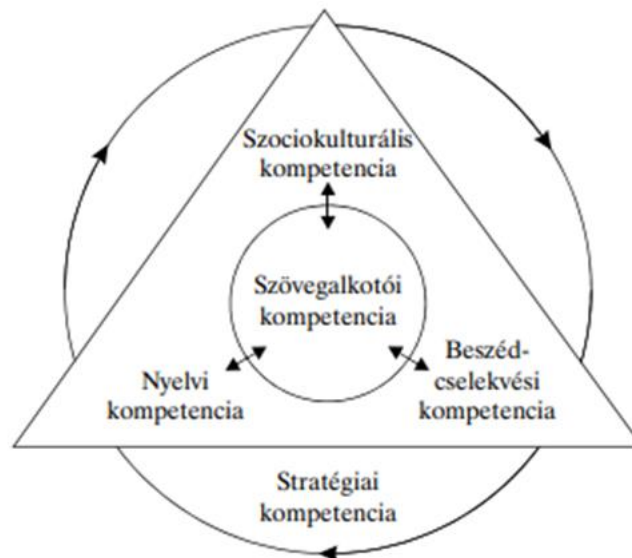
A különböző szakmai műfajok az adott vállalatra jellemző nyelvi megformálását és a mögöttük húzódó szakmai és kommunikációs gyakorlatokat az újonnan munkába álló munkatárs a többiekkel való együttműködés közben tanulja meg. Ezt a folyamatot Lave és Wenger (1991) szituatív tanulásnak hívja, amely gyakorlatközösségekben zajlik, és amelynek lényege, hogy az újonnan érkező azáltal halad a közösség perifériájáról annak centruma felé, hogy fokozatosan elsajátítja a közösségre jellemző kommunikációs és együttműködési normákat (Lave & Wenger, 1991). Ez a tanulási folyamat kétféleképpen mehet végbe: véletlen tanulás útján, azaz a napi munkavégzés melléktermékeként a munkavállaló fokozatosan, gyakran próbálkozások és az arra kapott visszajelzések révén tanulja meg az adott vállalatra jellemző kommunikációt, vagy tudatosan figyelve és észrevéve az adott vállalat kommunikációjának sajátosságait. E tudatosságnak a kialakulásához azonban a szaknyelvi kurzusok hozzá tudnak járulni egyrészt a szakmai műfajok általános jellemzőinek bemutatásával, másrészt a szövegalkotási kompetencia, azon belül is a pragmatikai kompetencia fejlesztésével. Ha osztálytermi keretek között a hallgatók mintát látnak arra, hogy milyen lehetőségek vannak egy adott üzenet különböző megformálására különböző beszédhelyzetekben, akkor képesek lesznek arra, hogy alkalmazkodjanak különböző intézményi és társadalmi elvárásokhoz, illetve észrevegyék és a kommunikációjukba beépítsék azokat a műfaji konvenciókat, amelyeket nekik is használniuk kell majd a munkájuk során.

Pragmatikai kompetencia

A pragmatikai kompetencia a beszédhelyzetnek megfelelő nyelvhasználatot jelenti. Ezzel a kompetenciával az rendelkezik, aki az üzenetének megformálását ahhoz igazítja, hogy kivel, mikor és miről beszél (Bardovi-Harlig, 2013), mivel rendelkezésére állnak azok a nyelvi kifejezőeszközök, amelyek az alkalmazkodást lehetővé teszik (Leech, 1983). A pragmatikai kompetencia többnyire a kommunikatív kompetenciát leíró modellek egyik elemeként jelenik meg. Explicit formában Bachman (1990), Bachman és Palmer (1996) és Leech (1983) modelljeiben, míg Canale és Swain (1980) és Celce-Murcia és társai (1995) modelljében más kompetenciák részeként. Ebben a tanulmányban a Celce-Murcia és társai (1995) által kidolgozott modellt használjuk, mert ez a modell az, amelyik a pragmatikai kompetenciát a jelen kutatást leginkább segítő aspektusból értelmezi.

Celce-Murcia és társai (1995) modellje a korábbi modellekkel ellentétben a kommunikatív kompetencia dinamikus megközelítését jelenti, amelyben a modell elemei állandó kölcsönhatásban állnak egymással.

1. ábra. A kommunikatív kompetencia modellje.



Forrás: Celce-Murcia et al., 1995 nyomán Bárdos, 2002, p. 100.

A modell központjában a szövegalkotói kompetencia áll, amely meghatározza a beszélő választásait, ugyanakkor maga is folyamatosan változik, ahogy a háromszög csúcsain elhelyezkedő másik három kompetencia formálódik (Dévény, 2008). Ebben a modellben nem szerepel a pragmatikai kompetencia fogalma explicit formában, ugyanakkor megjelenik a modell szociokulturális és beszéd-cselekvési kompetencia elemeiben. A beszéd-cselekvési kompetencia az, amely segítségével a beszélő képes kifejezni és értelmezni a kommunikáció szándékát azáltal, hogy a szituációnak és a közlés szándékának megfelelő beszédaktusokat tud létrehozni. A szociokulturális kompetencia lehetővé teszi a nyelvhasználó számára a kommunikációs helyzet felismerését annak érdekében, hogy a többi komponens megfelelő elemeit ki tudja választani, a nyelvi kompetencia pedig a nyelvtanilag helyes megnyilatkozások megalkotásának képességét jelenti (Celce-Murcia et al., 1995). A stratégiai kompetencia minden területre hatással van azáltal, hogy – Canale és Swain (1980) modelljéhez hasonlóan – megteremti a hiányosságok kiküszöbölésének lehetőségét a nyelvhasználó számára.

A sikeres kommunikációhoz a fentiekén kívül az a fajta tudatosság is szükséges, amelyet Grice (1975) együttműködési alapelveinek ismerete biztosít. A grice-i maximák ismerete abban segít, hogy megértsük, hogyan fogalmazzunk egyértelműen, ami az üzleti életben megvalósuló kommunikáció egyik kulcskérdése (Kankaanranta & Planken, 2010). Ugyanakkor az is lényeges, hogy ezek az elvárások kölcsönösek: a beszédpartner is pontosan ugyanezekkel az elvárásokkal vesz részt a kommunikációban. Grice (1975) az alábbi felszólító mondatok formájában fogalmazta meg, hogy kommunikáció közben mit feltételezünk a beszédpartnerünk megnyilatkozásairól:

1. Legyen a hozzájárulásod a kívánt mértékben informatív – csak annyit mondj, amennyi feltétlenül szükséges! (a mennyiség maximája)
2. Legyen a hozzájárulásod igaz! (a minőség maximája)
3. A hozzájárulásod a beszélgetéshez legyen releváns: kapcsolódjon a társalgás tárgyához és a beszédpartner szavaihoz! (a viszony maximája)
4. Legyél érthető, kerülj a homályos, kétértelmű megfogalmazást, legyél tömör és rendezett! (a módor maximája)

Amennyiben ezeket a maximákat megsértjük (véletlenül vagy szándékosan), implikált jelentés keletkezik. Ekkor a beszédpartner érzékeli, hogy a kijelentés szó szerinti értelme eltér a maximákban

megfogalmazott alapelvektől, és ekkor ki nem mondott jelentést, implikátumot keres. Ez félreértésekhez és konfliktusokhoz vezethet, ami az üzleti kapcsolatot veszélyeztetheti. Nem véletlen, hogy az üzleti életben, de különösen a közvetítőnyelvi kommunikációban az egyértelműség a sikeres kommunikáció egyik fontos kritériuma (Kankaanranta & Planken, 2010).

Összefoglalva tehát azt mondhatjuk, hogy az a munkavállaló tud multikulturális környezetben szakemberként helytállni, aki képes az angol nyelv használatán keresztül egyrészt a munkaköréhez szükséges tudást, másrészt az adott munkahely kommunikációját elsajátítani, harmadrészt a nyelvhasználatát az aktuális kommunikációs partner nyelvi szintjéhez igazítani. Tehát olyan munkavállaló, aki az angol nyelvhasználatában rugalmas és alkalmazkodóképes, a nyelvtanulásban pedig tudatos és autonóm. Azonban az írásbeli kommunikációban ennek a nyelvhasználati rugalmasságnak a fejlesztése nehezen valósítható meg az ember-ember közötti kommunikáció kizárásával, tehát MI-alapú nyelvtanuló alkalmazásokon keresztül. Ennek a legfőbb oka a kontextus hiánya, vagyis az, hogy a pragmatikai kompetencia alapját képező Grice-i maximák nem tudnak érvényesülni, hiszen a kommunikációban résztvevő felek (a nyelvtanuló és az alkalmazás) nem rendelkeznek a kommunikációs helyzetre vonatkozó közös tudással.

Autonómia a nyelvtanulásban és a nyelvhasználatban

Az autonóm tanulási viselkedés leggyakrabban használt meghatározása Benson (2013) nevéhez fűződik. Az autonóm tanulási viselkedést úgy tekinti, mint az egyén azon képességét, amely lehetővé teszi, hogy a nyelvtanulás fontos aspektusait ellenőrizze és felelősséget vállaljon a tanulási folyamatért. Ebben az értelmezésben az autonóm nyelvtanulás olyan tanulási gyakorlatokra utal, amelyekben a tanulók „a tanuláruk egyes aspektusai feletti kontrollt gyakorolnak, vagy tágabb értelemben olyan tanulásra, amely a formális oktatás kontextusán kívül zajlik, például olyan kommunikatív gyakorlatokra, amelyek a számítógépek használatához kapcsolódnak, és amelyek manapság óhatatlanul magukban foglalják a mobileszközök és az internet használatát is, valamint az írott és multimodális szövegek olvasását és előállítását, gyakran az iskolán kívül és gyakran nyelvi és kulturális határokon túl” (Benson, 2013, p. 840, saját fordítás). Az autonóm nyelvtanulás támogatására a nyelvtanuló alkalmazások jó lehetőséget nyújtanak, hiszen játékos formában bővítik a szókincset, fejlesztik a nyelvtani tudást, sőt a fordítás által az anyanyelv és az idegen nyelv közötti különbségekre is (indirekt módon) felhívják a figyelmet.

Ugyanakkor, az angol közvetítőnyelvi használatában a nyelvhasználati autonómiának is nagy szerepe van, tehát annak, hogy a nyelvhasználók mozgósítani tudják mindazt a nyelvi és nem nyelvi tudást, ami az adott helyzetben rendelkezésükre áll (Illés, 2012). Ezért a nyelvhasználói autonómiát is fejleszteni kell annak érdekében, hogy előre nem megjósolható helyzetekben is hatékonyan tudjanak kommunikálni (Widdowson, 1983), és a nyelvtanulást a (iskolarendszerű, vagy egyéb) képzés vége után is folytassák. Illés (2012) ezért a nyelvtanulói autonómia kiterjesztett értelmezését javasolja, amely szerint az autonóm nyelvtanuló nem csak a tanulási folyamatért képes felelősséget vállalni, hanem mindeközben olyan nyelvhasználó is, aki képes az eltérő nyelvi és kulturális háttérű partnerek közötti kommunikációban felmerülő problémákat megoldani, és rendelkezik a sikeres kommunikációhoz szükséges problémamegoldási és jelentésalkotási készségekkel.

A mesterséges intelligencia használata a nyelvoktatásban

Az MI pedagógiában való felhasználásának lehetőségei már széles körben elismertek. Ezt jól mutatja, hogy a témában már számos alapos áttekintő tanulmány született, így például Guan és társai (2020), Zhai és társai (2020), Tang és társai (2021), illetve a nyelvtanulás és -tanítás területén Yang és Hyun (2022) és Sharadgah és Sa'di (2022), utóbbi kifejezetten az ELT témájában. Sharadgah és Sa'di (2022) 64 cikket elemzett 2015 és 2022 között, amelyek mindegyike az MI pozitív hatásáról számolt be a tanulási és tanítási folyamatban, mind tanulói, mind tanári oldalról.

Dodigovic (2007) már több, mint egy évtizede vizsgálta az MI hasznosságát és hatékonyságát a nyelvtanulásban az Intelligent Tutor nevű MI-alapú szoftver felhasználásával. Empirikus kutatást végzett egyetemi hallgatókkal (N=266) három országban, amelynek eredményei azt mutatták, hogy a szoftver hatékonyan felismerte és javította a nyelvtanulók tipikus hibáit: átlagosan 83%-kal csökkentette a hibák arányát, ami jól szemlélteti az MI által végzett célzott hibajavításban rejlő lehetőségeket.

Wei és társai (2023) egy hasonló, ún. AWE (*Automated Writing Evaluation*, Automata Írásértékelés) eszköz, a Grammarly felhasználásában rejlő nyelvpedagógiai lehetőségeket tanulmányozta. Kutatásukban angolul középfeladók szinten tudó kínai egyetemi hallgatók (N=190) angol íráskészségét mérték egy randomizált kontrollált vizsgálat (RCT) keretein belül. Az intervenció csoport AWE-támogatott, a kontrollcsoport pedig hagyományos íráskészség-fejlesztő kurzuson vett részt 12 héten keresztül. Eredményeikből kirajzolódott, hogy az AWE-támogatott oktatás hatékonyan segítette a tanulókat, ugyanis a kísérleti csoport magasabb átlagpontszámokat mutatott minden mérésben, például a koherencia, a szókinccs, a nyelvtani pontosság és az általános angol nyelvi készség terén is. A szerzők ugyanakkor kiemelik, hogy a Grammarly és más MI-alapú AWE eszközök nem képesek a szövegeket logikai felépítés, átláthatóság, tartalmi pontosság, érvelés vagy relevancia szerint értékelni, illetve felismerni például a humort vagy iróniát, vagy az ötletek kidolgozásában támogatni a tanulókat, így az emberi oktató továbbra is nélkülözhetetlen az idegen nyelvi íráskészség fejlesztésének folyamatában. Wei és társai (2023) eredményeit alátámasztja több korábbi kutatás is, amelyek hasonló előnyöket (Lee, 2020; Roscoe et al., 2017; Waer, 2023) és hiányosságokat (Liao, 2016) tártak fel az MI íráskészség-fejlesztésben alkalmazott felhasználásával kapcsolatban.

Wei és társai (2023) vizsgálatához hasonló kutatást végzett Qiao és Zhao (2023), amely során kínai nyelvtanulók (n=93) angol beszéd-készségét mérték MI-támogatott oktatás mellett és anélkül. Az intervenció csoport olyan beszéd-készség-fejlesztő kurzust végzett el, amelyben az emberi beszélgetések kiegészültek a Duolingo alkalmazás MI-alapú interaktív anyagaival, míg a kontrollcsoport hagyományos képzésben részesült. A Duolingo bevonásával instruált csoport magasabb átlagokat ért el a folyékonyság, a szókinccs, a pontosság, a kiejtés, valamint az önszabályozott tanulás (*Self-Regulated Learning* – SRI) mérésekor; csak a szorongás terén nem mutatkozott statisztikailag szignifikáns különbség a két csoport között. Qiao és Zhao (2023) kutatása azt mutatja, hogy az MI-vel támogatott beszéd-készség-fejlesztés a személyre szabott és adaptív feladatoknak, valamint az automatikus és azonnali értékelésnek köszönhetően rendkívül hatékony lehet, ami összhangban áll a korábbi vizsgálatokkal (Junaidi et al., 2020). Emellett Wei (2023) szintén a Duolingo felhasználásával végzett kutatásában megállapította, hogy az MI-vel kiegészített nyelvoktatás eredményeképp az önszabályozott tanulás mellett a tanulók idegen nyelvi motivációja és tanulmányi eredményei is javultak.

MI-alapú chatbotok nyelvtanulásban és -tanításban való alkalmazhatóságát vizsgálták Fryer és társai (2017) és Haristiani (2019), már korábban fejlesztett chatbotok (Fryer et al., 2017; Haristiani, 2019) és egy saját fejlesztésű eszköz esetében (Haristiani, 2019). Haristiani (2019) eredményei azt mutatták, hogy a chatbotok tanórai használata számos előnnyel járhat, mint például csökkent feszélyezettség és fokozott magabiztosság a tanulóknban, nyelvi elemek, tananyagok többszörös ismétlése, új nyelvi szerkezetek és szókincs megismerése, valamint gyors és hatékony visszajelzés a tanulók számára. Fryer és társai (2017) kutatásában azonban gyengeségként felmerült, hogy míg a chatbot használata eleinte stimuláló volt a tanulók számára, további használat mellett csökkent a tanulók feladat iránti érdeklődése, míg emberi beszédpartnerrel ugyanez a visszaesés nem volt megfigyelhető, ismét kihangsúlyozva az emberi tényező fontosságát a nyelvtanulási folyamatban.

A fenti chatbotoknál jelentősen fejlettebb a ChatGPT, a jelen kutatásban is felhasznált MI chatbot. A ChatGPT nyelvpedagógiában való alkalmazásának előnyeit, potenciálját, illetve hátrányait és korlátait jól felvázolják Kohnke és társai (2023). Az elemzés előnyként említi (1) a ChatGPT nyújtotta személyreszabott tanulást; (2) az autentikus interakciót; (3) a formatív értékelést és azonnali visszacsatolást; (4) a bővített szókincset és hozzá kapcsolódó magyarázatokat, szótári definíciókat és példamondatokat, illetve a lexikai elemekre fókuszáló feladatok készítését; valamint (5) a tanulói gátlásosság és a tanuló–tanár távolság csökkentését. A ChatGPT nyelvpedagógiai eszközként való felhasználásának hátulütői is vannak: ezek közé tartoznak (1) etikai problémák, mint a csalás lehetősége és az, hogy maga a ChatGPT plagizál; (2) pontatlanság és az adatok, állítások kérdéses megbízhatósága; (3) nyelvi korlátok, főleg a beszélt nyelv esetében; illetve (4) az, hogy a válaszmínőséget jelentősen befolyásolja a felhasználó által megadott prompt minősége. Kohnke és társai (2023) összességében tehát a ChatGPT-t a nyelvpedagógiában rendkívül hasznos eszközként írják le, azonban hangsúlyozzák, hogy a nyelvoktatóknak szükséges tisztában lennie a fenti korlátokkal és azokat a tanulók felé közvetítenie.

Az íráskészség fejlesztése az angol szaknyelvi órán

A tanulmányban bemutatott gyakorlatokat két cél inspirálta. Egyrészt, a hallgatók íráskészségének fejlesztése, mivel tapasztalataink azt mutatják, hogy még az angol nyelvet magas szinten (B2, C1) beszélő hallgatók számára is nehézséget jelent, amikor hivatalos stílusban kell fogalmazniuk. Másrészt a szaknyelvi záróvizsgára való felkészítés, hiszen tantervi előírás, hogy a BGE-n a szaknyelvi tanulmányok zárásaként a hallgatóknak ezt a vizsgát kell letenni. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli részben egy szövegértési feladatot kell megoldaniuk, illetve egy email-t kell írniuk, amelynek témája a szakjukhoz illeszkedik. Az íráskészséget mérő email feladatban gyakran a felettesüknek kell írniuk, emiatt elvárás, hogy a közvetlen hangvétellű mindennapi nyelvhasználatnál valamivel (vagy akár sokkal) formálisabb, udvariasabb hangnemben is tudjanak kommunikálni. Az alább ismertetett feladatot három csoportban használtuk. Mindhárom csoportban magas szintű nyelvtudású hallgatók járnak, döntő többségük B2-es, néhányuk C1-es nyelvvizsgával rendelkezik.

A folyamat első része: előkészületek és ismerkedés a ChatGPT használatával

Az íráskészséget hivatalos hangvétellű üzleti emailek írásán keresztül fejlesztettük. A folyamat 6-8 tanórán ívelt át, a tanmenetben meghatározott tananyag mellett az órák utolsó fél óráját fordítottuk erre. A fokozatosság elvét figyelembe véve, először tankönyvi példákon keresztül a műfaj szerkezetét ismertük meg: az email kommunikációs célját, szerkezeti felépítését és a nyelvi megvalósítást.

Különböző fajtájú emaileket vizsgáltunk meg: ajánlatkérő, érdeklődő, valamint reklamáló emaileket. Ezután megnéztük, hogyan lehet ugyanazt kifejezni közvetlen és hivatalos stílusban, ebben is különböző tankönyvi feladatokra támaszkodtunk. Amikor a hallgatók már többféle emailt, valamint hivatalos és közvetlen stílusú nyelvi megformálást is megismertek, egy fordítási feladatot kaptak. Az egyik órán nyolc mondatot kellett lefordítaniuk magyarról angolra, hivatalos hangvételben. Ezután azt a házi feladatot kapták, hogy az angol mondataikat másolják be valamelyik MI alkalmazásba (legtöbbször a ChatGPT-t használták), majd kérjék meg, hogy javítsa ki nyelvhelyességi szempontból, majd pedig arra, hogy adjon javaslatot arra, hogyan lehetne ugyanezt az üzenetet hivatalos hangnemben megfogalmazni. Az is a feladatuk volt, hogy az MI válaszait, javaslatait másolják be egy dokumentumba, és töltsék fel a kurzus tanulásmenedzsment felületére (Coospace).

Az alábbiakban néhány példával szeretnénk illusztrálni, milyen válaszokat kaptak a hallgatók az MI-től. A hallgatók mondatait változtatás nélkül közöljük, tehát úgy, ahogy az eredeti emailben szerepeltek. Az MI által adott javításokat az eredeti angolban, a magyarázatokat a szerzők fordításában adjuk közre.

Példa 1: Javaslat alternatív szóhasználatra

Magyar eredeti	A hallgató mondata és promptja	A ChatGPT által adott javítás
Megkaptuk a szeptember 12-i levelét, amelyben a termékkínálatunk iránt érdeklődik.	Correct this sentence to be more formal: We received your letter of September 12, in which you are interested in our product range.	We have received your letter dated September 12th, in which you expressed an interest in our product range.

A fenti példa jól mutatja az MI használhatóságának előnyeit, hiszen bevezeti az 'express one's interest' szókapcsolatot, és alternatívát ad a dátum kifejezésére (vö. Haristiani, 2019; Kohnke et al., 2023). Emellett a fenti mondat remek lehetőséget biztosít arra, hogy bemutassuk, milyen jelentésbeli különbségeket jelent a fenti mondatban, ha a dátum után álló vesszőt elhagyjuk. Az MI-től erre is kérhetünk magyarázatot, de ebben az esetben a hallgató nem élt ezzel a lehetőséggel.

Példa 2: Grammatikai helyesség

Ebben a példában a hallgató a feladat instrukciójának megfelelően járt el, és visszajelzést kért a magyar mondat fordításának grammatikai helyességéről.

Magyar eredeti	A hallgató mondata	A ChatGPT által adott javítás és magyarázat
Megkaptuk a szeptember 12-i levelét, amelyben a termékkínálatunk iránt érdeklődik.	We received your letter dated 12 September in which you enquired about the range of our products.	Az Ön által írt mondat grammatikai szempontból helyes, és megfelelően, ugyanakkor világosan és tömören fejezi ki, hogy 'mi' kaptuk a levelet és valaki a 'mi' termékeink iránt érdeklődik. Az Ön által írt mondat hangneme hivatalos, ami megfelel az írásbeli kommunikáció során használt nyelvezetnek az üzleti életben vagy bármely olyan helyzetben, ahol a hivatalos hangnem használata elvárt.

A ChatGPT megfelelően értékelte a hallgató fordítását és meg is magyarázta, miért volt jó a megoldás. Nemcsak a nyelvtani pontosságra, hanem a világos jelentésközvetítésre és hangnemre is adott visszajelzést.

Példa 3: A mondatban rejlő inkoherencia

Magyar eredeti	A hallgató mondata	A ChatGPT által adott javítás és magyarázat
Örömmel értesültem, hogy érdeklődnek a vásáron kiállított termékeink iránt.	We are pleased to inform you that they are interested in our products exhibited at the fair.	A mondat grammatikai szempontból helyes, kifejezi, hogy valaki örül annak, hogy megoszthatja azt az információt, hogy egy harmadik fél (they) érdeklődik a vásáron kiállított termékek iránt. Ez egy világos, egyértelmű mondat, hangneme hivatalos és udvarias, amely gyakori jellemzője az üzleti és hivatalos kommunikációnak.

Természetesen, az MI a helytelen fordításból adódó inkoherenciát nem érzékelte problémának, mivel a hallgató nem fordítást kért, így a magyar mondatot nem adta meg, csak az angol mondat javítását kérte. Ahogy arra Kohnke és társai (2023) is rámutatnak, a ChatGPT csak akkor ad minőségi választ, ha a prompt megfelelő – és erre az oktatónak érdemes felhívnia a tanulók figyelmét. A figyelmes olvasó számára az MI által adott értelmezés azonban megmutatja, mi okozhat félreértést, hol tér el a szándékolt jelentés attól, ami végül megvalósult.

Példa 4: A szokásos nyelvhasználatól eltérő megoldások

Magyar eredeti	A hallgató mondata	A ChatGPT által adott javítás és magyarázat
Kérem, adja át jókívánságaimat a főnökének!	Give my best wishes to your boss, please.	Ez a mondat többnyire helyes, ugyanakkor ezt az üzenetet általában kérésként szoktuk megfogalmazni, így: 'Please give my best wishes to your boss.'

A ChatGPT javaslata itt kifejezetten hasznos, mivel felhívja a figyelmet arra, hogyan lehet az üzenet megformálását úgy megváltoztatni, hogy jobban illeszkedjen a szokásos nyelvhasználathoz. Természetesen, elképzelhető olyan helyzet, amikor a hallgató megoldása a helyzetnek tökéletesen megfelel, azonban ebben a példában a ChatGPT erre nem hívja fel a figyelmet.

Példa 5: A kontextustól függő nyelvhasználat

Ebben a példában az MI felhívja a hallgató figyelmét arra, hogy a leírt mondat megfelelősége a beszédhelyzettől függ.

Magyar eredeti	A hallgató mondata	A ChatGPT által adott javítás és magyarázat
Azt javaslom, fontoljuk meg a javaslatot.	I suggest we consider the proposal.	A mondat grammatikai szempontból helyes, ugyanakkor az, hogy a hangnem kellően hivatalos-e, a beszédhelyzettől függ. Ez egy világos, semleges tónusú mondat, amely a kommunikáció általános hangnemétől, valamint a partnerek egymáshoz való viszonyától függően közvetlen és hivatalos megfogalmazásként is értelmezhető. Üzleti vagy egyéb szakmai szituációban megfelelő lehet.

Bizonyos esetekben az MI által elvégzett módosítások értékeléséhez mindenképpen tanári segítség szükséges. Egyrészt, mert valami olyan nyelvtani korrekciót tartalmaz, amely helytelen, vagy magyarázatot igényel, esetleg olyan megfogalmazást, amely eltúlzott vagy régimódi. A következő két példában ezt mutatjuk be.

Példa 6: Helytelen nyelvtani korrekció

Magyar eredeti	A hallgató mondata	A ChatGPT által adott javítás
Sajnálattal értesítjük, hogy a megrendelését késve tudjuk szállítani.	We regret to inform you that your order is going to be delayed.	We regret informing you that your order will be delayed.

A magyar mondatból egyértelműen kiderül, hogy a hallgató megoldása helyes. Nemcsak bevett, az üzleti levelezésben gyakran előforduló formuláról van szó ('we regret to inform you'), hanem jelentését tekintve is csak ez a megoldás megfelelő. Tehát a ChatGPT javítása többszörösen is rossz, hiszen egyrészt elveti a hallgató helyes fordítását (ahelyett, hogy csak alternatívákat adna), és helyette egy olyan fordítást javasol, amely mást jelent. Míg a szándékozott jelentés 'sajnáljuk, hogy késés történt,' addig a ChatGPT által javasolt megoldás jelentése 'sajnáljuk, hogy értesítettük.' Ez nemhogy nem segít, de a válasz határozott, látszólag autoritatív mivolta miatt kifejezetten ártalmas lehet, ha a nyelvtanuló azt gondolja, a ChatGPT-t nem szükséges megkérdőjeleznie, ahogy azt Kohnke és társai (2023) is említi. Mivel látszólag a két angol mondat között a különbség elenyésző ('regret to do sth' vagy 'regret doing sth'), fontos, hogy a tanár felhívja a figyelmet a 'regret' ige kétféle használata közötti különbségre.

Példa 7: Túlzó vagy régies megfogalmazás

Mivel ebben a példában a ChatGPT-től csak javítást kapott a hallgató, magyarázatot nem, nem tudhatjuk, hogy mi volt a javítás pontos oka. Elképzelhető, hogy a ChatGPT a szóismétlés ('suggest' igei és főnévi formája) kerülése érdekében javasolt egy bonyolult, régimódinak ható mondatot.

Magyar eredeti	A hallgató mondata	A ChatGPT által adott javítás
Azt javaslom, fontoljuk meg a javaslatot.	I suggest we consider this suggestion.	I humbly submit the suggestion that we give the proposal the utmost consideration.

Ebben az esetben is érdemes a hallgatóknak visszajelezni, hogy a mondata helyes, és stilisztikailag is megfelelő, hiszen kellően rövid és lényegre törő. Mivel az üzleti életben döntően nem anyanyelvű beszélőkkel fognak kommunikálni, ezért célravezetőbb az üzenetet egyszerűen és tömören megfogalmazni (Kankaanranta & Planken, 2010).

Mivel a hallgatók először használták az MI-t angoltanulásra, ebben az előkészítő fázisban a hallgatók teljesítményét semmilyen formában nem értékeltük, de fontosnak tartottuk, hogy visszajelezzük, az MI mely javaslatait tartottuk megfelelőnek, melyiket túlzónak vagy helytelennek. A házi feladat beadása utáni órán az általunk kigyűjtött jó és rossz példákon keresztül a hallgatókkal közösen beszéltük meg, mire kell figyelni, melyik javaslatot miért tartottuk elfogadhatónak és melyiket vetettük el. Az általunk összegyűjtött példákat kivetítettük, és a csoporttal együtt eldöntöttük, melyiket fogadjuk el, melyiket nem. Mivel a visszajelzés nem egyénekenként történt, rengeteg időt spóroltunk vele, ugyanakkor a név nélkül bemutatott példákból mindenki tanult. Még hatékonyabbá lehet tenni a visszajelzésből való tanulást akkor, ha az általunk összegyűjtött jó és vitatható példákat kinyomtatva odaadjuk a hallgatóknak, és megkérjük őket, mondják el, melyiket tartják jó, illetve rossz megoldásnak.

A ChatGPT használata: hibák kijavítása, önreflexió és a fejlődési lehetőségek azonosítása

A második feladatban kimondottan az önálló tanulás volt a cél. A hallgatóknak egy érdeklődő emailt kellett írniuk megadott szempontok alapján. A szituációt és a szempontokat magyarul adtuk meg azért, hogy teljesen szabadon fogalmazhassák meg a mondanivalójukat. A hallgatók párokban dolgoztak az

órán, az emailt papírra írták, szótárt, MI-t nem használhattak. A beadott emaileket átnéztük, a problémás részeket színekkel jelöltük. Külön színnel húztuk alá a szóhasználati, nyelvtani, hangnembeli problémákat, illetve azt, ha az email tartalma lényegesen eltért a megadott szempontoktól. A feladat a következő volt:

Ön Ms/Mr Wessy, aki sales managerként dolgozik egy nagy multinacionális cég magyarországi leányvállalatánál (Easy Shopping Kft). A cég jó minőségű, magasabb árfekvésű ruházati termékeket értékesít a magyar piac felső szegmense számára (upper end of the market). Olyan beszállítót keres, aki képes jó minőségű ruházati termékeket szállítani viszonylag rövid határidővel (2-4 hét), mivel a divat gyorsan változik és Önök számára fontos, hogy lépést tudjanak tartani az olyan népszerű fast-fashion cégekkel, mint a Zara vagy a H&M. A múlt héten egy nemzetközi vásáron meglátogatta egy londoni cég (David & Son Ltd) standját, ahol a kiállított termékek elnyerték a tetszését. Szeretne üzleti kapcsolatot kialakítani a londoni céggel, ezért fontos, hogy jó benyomást tegyen a cég képviselőjére, és megbízható, komoly ügyfél benyomását keltse. Ennek megfelelően hivatalos, udvarias hangnemben írjon egy érdeklődő email-t a cégnek 120-150 szóban, amelyben röviden elmondja:

- Ön kicsoda – milyen céget képvisel
- Milyen termékeket keres
- Hol látta a cég termékeit
- Kérjen katalógust és árlistát
- Érdeklődjön a szállítási feltételekről – mennyi időn belül tudnak szállítani
- Kérdezze meg, tudnak-e árengedményt adni nagy megrendelés esetén
- Udvariasan búcsúzzon el

Ez a feladat nagyon hasonlít arra, amelyet a vizsgázóknak a BGE szakmai nyelvvizsga szóbeli, illetve a szaknyelvi kollokvium írásbeli részében kell megoldaniuk. Abban azonban különbözik az utóbbi kettőtől, hogy a kollokvium írásbeli részében és a nyelvvizsga szóbeli részében a szempontokat angol nyelven kapják meg a vizsgázók. Azért tartottuk fontosnak a szempontok megadását, mert támpontot adnak az érdeklődő email műfaji szerkezetére vonatkozóan, illetve segítséget nyújtanak az értékelőnek az email tartalmi megfeleléségek elbírálásában.

A megírt emaileket átnéztük, és a hibákat a fent említett hibatípusok szerint színekkel jelöltük. A hallgatók a következő alkalommal visszakapták a színekkel jelölt leveleket és megkapták a kódok jelentését. Az emaileket egy előre megadott, a hallgatók által is ismert szempontrendszer alapján pontoztuk. Ezután a hallgatók egy hetet kaptak arra, hogy az MI segítségével kiderítsék, mi volt a hibájuk, és kérjenek alternatívákat a hibás részek átfogalmazására, majd döntsék el, az MI mely javaslatait fogadják el, és melyeket nem. Ezt a feladatot önállóan kellett teljesíteniük, mert az volt a célunk, hogy mindenki személyre szabottan kapjon visszajelzést, és legyen alkalma a saját nyelvhasználatára reflektálni még akkor is, ha esetleg a páros munka miatt ő nem feltétlenül úgy fogalmazott volna.

A feladatnak az is része volt, hogy egy dokumentumba kellett összegyűjteniük az MI javaslatait, az átírt levelet és egy reflexiót arról, hogy melyek voltak az MI-nek azon javaslatok, amelyeket nem fogadtak el, ezt indokolniuk kellett. Végül, néhány mondatban azt is le kellett írniuk, mit tanultak ebből a folyamatból. Itt ki kellett térniük a konkrét nyelvi jelenségekre, a hiányosságaikra, amelyeket még fejleszteniük kell. A hallgatók az email kijavítására és a reflexió árnyaltságára, részletességére is pontot kaptak. Az alábbiakban néhány példán mutatjuk be, milyen segítséget kaptak a hallgatók az email javítására.

1. Példa: Szóhasználat és nyelvi korrekció

A hallgató eredeti mondata	A ChatGPT által adott javaslat és magyarázat
I am Ms Wessy who works as a sales manager at a multinational company Easy Shopping Kft. where we work with high quality of clothes at the Hungarian market.	Az ön mondata többnyire helyes, azonban néhány apróbb szóhasználati és nyelvtani hibát ki lehet különböztetni, például így: 'I am Ms. Wessy, and I work as a sales manager at the multinational company Easy Shopping Kft. We specialize in high-quality clothing for the Hungarian market.'

Az MI a következő változtatásokat végezte el a szövegen:

1. Beszűrt egy vesszőt: 'Ms. Wessy,' a könnyebb olvashatóság érdekében.
2. Használta a 'specialize in' kifejezést a sokkal köznyelvidebb 'work with' helyett annak érdekében, hogy pontosabban fejezze ki, hogy a vállalat jó minőségű ruházati termékekkel foglalkozik.
3. Eltávolította a 'where' szót és két mondatba tördelte az eredetit, hogy a szöveg gördülékenyebb legyen.

Ugyanakkor az MI magyarázata hiányos, hiszen pontosan nem indokolja a változtatást. A tanár segítsége nélkül nem várható, hogy a vonatkozó mellékmondatokban használatos központozási problémát a hallgató önállóan felismerje (I am Ms. Wessy, who works as a sales manager at a multinational company, Easy Shopping Kft., where we work with...), pedig az eredeti mondatban ez az egyetlen nyelvtani hiba.

2. Példa: Nyelvtani hiba javítása és annak magyarázata

A hallgató arra kérte az MI-t, hogy magyarázza meg, mi a hiba a javítandó mondatokban. A színek által jelölt hibatípusok megnevezéseit a problémás hely után kapcsos zárójelek közé tette, így jelezte a ChatGPT-nek, milyen hibának a magyarázatára kíváncsi.

A hallgató eredeti mondata és hibajelölése	A ChatGPT által adott javaslat és magyarázat
'Our <i>company looking for</i> suppliers which can delivers high-quality clothing products in a very short term (2 – 4 weeks).' [nyelvtani hiba]	A mondat szerkezet nem egyértelmű. Valahogy így kéne megfogalmazni: 'Our company is looking for suppliers who can deliver high-quality clothing products within a very short timeframe (2 – 4 weeks).'

A ChatGPT a mondatot ugyan helyesen kijavította, azt azonban nem magyarázta el, hogy az 'is' segédige a folyamatos jelen idő miatt szükséges, annak ellenére sem, hogy a hallgató 'megsúgta' neki, hogy nyelvtannal kapcsolatos magyarázatra számít. Ehhez hasonló, helyesen elvégzett, de hiányosan vagy nem megfelelően megmagyarázott javításokat figyelt meg Kohnke és társai (2023) is.

3. Példa: A módosításokra adott magyarázat

Ebben a példában a hallgató az általa írt levelet bemásolta a ChatGPT-be, majd megkérte, javítsa ki. A javítást látva a hallgató megkérdezte, hogy hivatalos vagy közvetlen hangnemben volt-e megírva az eredeti email. Az MI erre adott válasza nagyon tanulságos:

ChatGPT: Az eredeti levélben hivatalos és közvetlen stílus keveredik. Hivatalos üdvözléssel kezdődik ('Dear Sir/Madam'), ami megfelelő és tiszteletteljes üdvözlési forma egy üzleti emailben,

amikor nem ismerjük a címzett nevét. Ugyanakkor az emailben vannak közvetlen stílusú szófordulatok ('I really liked them' és 'Could you give me details'). Az általam (MI) írt email stílusa mind nyelvhasználatában, mind szerkezetében következetesen hivatalos és professzionális.

Látható, hogy megfelelő promptolással az MI sokszor képes tisztán érthető, releváns és helyes magyarázatokat adni. A komplikáció abban rejlik, hogy a jó promptok írása önmaga is egy elsajátítandó készség, illetve a nyelvtanuló nem mindig tudhatja, hogy éppen mikor kapott kimerítő és jó választ, mikor pedig nem.

4. Példa: Az email tárgysorában lévő hiba javítása és annak magyarázata

Az MI az email tárgysorában lévő hibát is javítani tudta és részben el is magyarázta, miért nem elég jó, amit a hallgató írt.

A hallgató eredeti mondata	A ChatGPT által adott javaslat és magyarázat
Subject: Inquiring about being a potential supplier	Az email tárgysora lehetne pontosabb. Általában jó pontosabban megadni, miről szól az email, például így: 'Inquiry Regarding Clothing Product Supply.'

Ugyanakkor a magyarázat még így is hiányos: az MI például nem világít rá arra, hogy az 'inquiring' helyett miért az 'inquiry' lehet inkább preferált. Emellett arra sem hívta fel a hallgató figyelmét, hogy az email eredeti tárgya azt sugallja, az email írója a címzett beszállítója szeretne lenni, pedig éppen fordítva van, beszállítót keres. Ez azért problémás, mert nem mutat rá arra, hogy a leírt mondat nem felel meg a beszélő szándékának – annak ellenére, hogy az MI láthatólag felismerte azt.

5. Példa: Helyesírás

Tapasztalataink azt mutatják, hogy a hallgatók írásbeli feladataiban egyre több helyesírási hiba van. Leggyakrabban a nagybetűk maradnak le, de az is sokszor előfordul, hogy rosszul írják le a szavakat. Korábbi tapasztalataink alapján, a helyesírásra vonatkozó javításainkat sok hallgató nem vette komolyan, annak ellenére, hogy a helyesírás is fontos része a szakmai igényességnek. Az alábbi példában az MI a helyesírásra hívja fel a hallgató figyelmét.

A hallgató eredeti mondata	A ChatGPT által adott javaslat és magyarázat
I am Mr. Wessy, the manager of easy shopping KFT.I am writing with regard to your stall and exhibited clothes, which i have seen at the international clothes fair.	1. 'easy shopping KFT' helyett 'Easy Shopping KFT.' a megfelelő írásmód, mivel a vállalatok neveit az angolban nagybetűvel írjuk. Valamint, 2. a 'which i have seen' helyett 'which I have seen.' a helyesen írt változat. Az egyesszám első személyű névmás az angolban mindig nagybetű.

Sajnos azonban úgy tűnik, az MI a helyesírásra vonatkozó megállapításait a hallgató nem fogadta meg. A beadott dokumentum reflexió részében következetesen kisbetűvel használta az 'I' (1.sz 1.sz) névmást. Ebből a szempontból tehát úgy tűnik, mindegy, hogy tanár vagy MI figyelmezteti a hallgatókat a helyesírás fontosságára.

6. Példa: Közvetlen megfogalmazásból udvarias

Ahogy fent említettük, a magas szintű angoltudással rendelkező hallgatók által írt emailekben is sokszor tapasztaltuk, hogy nehézséget jelent számukra hivatalos hangnemben fogalmazni. A következő

megoldás több emailben is visszaköszönt. Ebben a példában a tanár jelölése a nem megfelelő hangnemre vonatkozott.

A hallgató eredeti mondata	A ChatGPT által adott javaslat
I reach out in hope of a partnership.	'I am writing to express our interest in establishing a partnership with your organization.'

Ugyanebben az emailben a hallgatónak megoldást kellett kérnie az MI-től arra vonatkozóan is, hogy miként lehet a következő mondat hangnemét hivatalosabbá tenni:

A hallgató eredeti mondata	A ChatGPT által adott javaslat
I would be grateful if you could inform me about that is there a chance for a discount for bulk order.	I would greatly appreciate it if you could provide information regarding the possibility of a discount for a bulk order.

Az MI által javasolt mondat mind hangnemében, mind nyelvtani szerkezetében jobb megoldás, mint a hallgatóé. Azonban az, hogy a javításból a hallgató mennyit tanul attól is függ, hogy tudunk-e számukra személyre szabott gyakorlási lehetőséget biztosítani. Ha segítünk a hallgatónak abban, hogy milyen feladatokat generáltasson magának az MI-vel, akkor ezáltal a hallgató eszközt kap a kezébe ahhoz, hogy önállóan gyakoroljon.

A hivatalos hangnem gyakorlásához a következő promptot lehet adni az MI-nek: Kérlek, adj mondattranszformációs feladatokat, amin gyakorolhatom a hivatalos hangnemet! Ugyanakkor, ha csak ezt kérjük az MI-től, akkor felsorol néhány mondatot, de rögtön megadja a megoldást is. Emiatt, célszerű így megfogalmazni a kérést: Kérlek, adj mondattranszformációs feladatokat, amin gyakorolhatom a hivatalos hangnemet, de csak a mondatokat add meg, a megoldást ne! Egyedül szeretnék gyakorolni! Erre a promptra ezt a feladatsort adja:

Transform Informal to Formal:

1. Transform a Casual Request to Formal Request: 'Could you send me more info about your products?'
2. Transform a Simple Statement to Formal Language: 'I need to know if the meeting is still on.'
3. Transform an Informal Announcement to Formal Announcement: 'Hey everyone, the office will be closed next Monday for renovations.'
4. Transform an Informal Thank You to Formal Expression of Gratitude: 'Thanks a bunch for your help!'
5. Transform a Casual Inquiry to a Formal Inquiry: 'Are you guys hiring right now?'
6. Transform an Informal Update to Formal Update: 'Just wanted to let you know, the project is almost done.'
7. Transform a Casual Explanation to Formal Explanation: 'So, the reason for the delay is because of some technical issues.'
8. Transform an Informal Invitation to a Formal Invitation: 'Hey, come join us for a team lunch!'
9. Transform a Casual Confirmation to Formal Confirmation: 'Sure, I'll be there at the meeting.'

Egy ilyen feladatsor megoldása után a nyelvtanuló megkérheti az MI-t a válaszok megadására is, ami így hasonlóvá teszi bármely tankönyvi gyakorlófeladathoz, amelyet a tanuló önállóan végez, majd megoldókulccsal ellenőriz. Azonban a könyvalapú feladatokkal ellentétben a nyelvtanuló az MI-t részletesen kifaggathatja a megoldások magyarázatáról, kérhet alternatívákat, egy-egy szóra vagy kifejezésre külön rákérdezhet – kérhet például további példamondatokat vagy definíciókat – és

tetszőlegesen új feladatokat is készíthet, amíg úgy nem érzi, sikerült megértenie, elsajátítania az adott résztudást. Ezt a végtelenül ismételtető folyamatot Kohnke és társai (2023) is mint a ChatGPT egyik fontos előnyét emeli ki.

Hallgatói visszajelzések

Ahogy korábban említettük, a hallgatókat arra kértük, írják le, milyen tapasztalatokkal gazdagodtak a MI használata során. Mindannyiuk számára nagy élmény volt az MI-vel tanulás. Leginkább az MI reakciójának gyorsaságát (Haristiani, 2019; Kohnke, et al., 2023), az alternatív megoldásokra vonatkozó javaslatait emelték ki. Az alábbiakban néhány hallgatói beszámolót idézünk, amelyek jól mutatják, mi az, ami tetszett a hallgatóknak és mi az, ami nem. Azon beszámolókat, amelyeket a hallgató eredetileg angolul írt, a szerzők fordításában közöljük.

Nagyon tetszett, hogy az MI kevesebb, mint egy perc alatt elvégezte a javításokat. Emellett azok a mondatok is tetszettek, amelyeket az MI adott, szerintem jól hangzanak és nyelvtanilag is helyesek. (Hallgató 3)

A legnagyobb élmény azonban a hallgatók számára az MI egyszerű használata volt és az, hogy játékos formában, és nem a tanártól kapták a visszajelzést. Olyan is előfordult, hogy a hallgató arra is kapott az MI-től visszajelzést, amire nem is kérdezett rá:

Élveztem a ChatGPT-vel való munkát, mivel többségében jó tanácsokat adott. Könnyű használni és még csak nem is kell nagyon részletes kérdéseket feltenni, mert rájön, hogy mire van szükségem. Az MI segít felismerni a hibáimat, alternatívákat kínál és emlékeztet arra, hogy milyen szavakat használhattam volna, ha akkor eszembe jut. (Hallgató 1)

Minden hallgató kiemelte, hogy olyan kifejezéseket javasolt nekik az MI, amelyekkel ők még korábban nem találkoztak, ugyanakkor hasznosak lehetnek (Haristiani, 2019; Kohnke et al., 2023). Egy hallgató a következőt írta:

A következő kifejezéseket tanultam meg az MI használata közben: additionally, greatly appreciate your correspondence, I sincerely apologize, convey my best wishes, pleased to hear, reconsider our decision, there has been a slight delay in the delivery of your order, we have tried to contact you, we can solve this case together. (Hallgató 8)

Az MI használatát mindegyikük fejlődési lehetőségként és nem a saját munkájuk helyettesítőjeként tekinti. Az egyik hallgató kimondottan azért nem fogadta el az MI több javaslatát, mert úgy érezte, hogy akkor teljesen elvesz az ő munkája, emiatt inkább az MI-vel való együttműködést tekinti a jó megoldásnak:

Rossz érzés, amikor valamivel dolgozol és utána úgy tűnik, hogy az MI egyszerűen töröl mindent és egy új levelet ír. Olyan érzése van az embernek, mintha egyáltalán nem csinált volna semmit. Én is így éreztem, ezért a második javítás számomra sokkal jobb volt, mert láthattam a saját munkámat a levélben. Olyan volt, mintha együtt dolgoznánk az MI-vel, mert én is és az MI is hozzájárultunk a munkához. (Hallgató 32)

A hallgatók egy része kimondottan értékelte, hogy egy olyan eszköz van a kezében, amely tanulói önállóságát és továbbfejlődését segíti (Wei, 2023) azáltal, hogytanár nélkül is választ kap a kérdéseire:

... könnyen tanulhatunk, és ha valamit nem értünk, részletes magyarázatot kaphatunk a kérdésünkre és viszonylag könnyen megérthetjük. Ha bizonytalanok vagyunk valamiben, mindig beírhatjuk az MI-be, és remélhetőleg segíteni tud nekünk szinte bármiben, ami a nyelvtannal kapcsolatos, vagy ha csak szeretnénk új szavakat vagy kifejezéseket tanulni egy adott témában. (Hallgató 25)

A hallgatói visszajelzések egybecsengenek több korábbi kutatással is (Haristiani, 2019; Kohnke et al., 2023) az MI előnyeit illetően, így például az új nyelvi szerkezetekkel és szókinccsel, valamint a gyors visszajelzéssel kapcsolatban. Természetesen olyan hallgató is volt, aki határozottan tiltakozott azellen, hogy az MI-t tanárának tekintse. Egyet kell értenünk vele, különösen amiatt, hogy nem minden hallgató tudja eldönteni, az MI melyik javaslatát érdemes megfogadni, és melyik túlzó, régies, vagy akár helytelen. Ez valóban tanári feladat, amire az órán érdemes időt szánni.

Összefoglalás és következtetések

Az MI használata a szaknyelvi kurzuson kimondottan jó eredményt hozott, lehetővé tette az oktató szerepének és leterheltségének csökkentését, és a tanulói autonómia növelését. Az MI nyújtotta személyre szabott visszajelzés megteremtette a lehetőséget arra, hogy az íráskészség fejlesztésének hatékonyságát növeljük. Emellett, a hallgatók számára az angol nyelvi fejlődés új lehetőségei nyíltak meg: olyan alternatívákat kínált fel, amelyeket sem a tanár, sem egy nyelvkönyv nem tud adni, hiszen minden hallgató számára releváns nyelvi szerkezetekre, szavakra kínált különböző megoldásokat. Ilyen részletességű személyre szabott visszajelzést a tanár csak nagyon nagy idő- és energiabefektetés árán tud adni. Másrészt, az MI-vel való munka sokkal inkább élmény volt a hallgatók számára, mint amilyen a tanárral való konzultáció lett volna. Ráadásul, a tanulás, az önfejlesztés a tanár, mint a hallgató teljesítményének értékelője nélkül zajlott, ezáltal szabadabban, a negatív visszajelzés esetleges következményeitől mentesen kaphattak választ a kérdéseikre.

Ugyanakkor nagyon fontos a tanár visszajelzése az MI által adott alternatívák megfelelőségével kapcsolatban, mivel a hallgatók többsége, különösen az alacsonyabb nyelvtudással rendelkezők számára az MI javaslatai mindig jobbnak fognak tűnni a saját megoldásaiknál. Ezért az MI nyelvi fejlesztésre való használatát fokozatosan, tanári ellenőrzés mellett érdemes bevezetni. Ha ezt a munkát a szaknyelvi órán a csoporttal közösen végezzük el, a hallgatók nagyon hasznos ismeretekhez juthatnak. Itt elsősorban a hatékony kommunikáció általános szabályszerűségeire érdemes felhívni a hallgatók figyelmét. A közös megbeszélések során olyan szempontokat vehet fel a tanár, amelyekre korábban a hallgatók nem figyeltek. Például a felek viszonya, ideértve az alá- vagy fölérendeltségi viszonyokat, a beszédpartnerek kapcsolatát (mennyire közvetlen vagy formális), de ide tartozik annak a megbeszélése is, hogy vajon mennyire explicit a megfogalmazás, vagy mennyire bízza az író a címzettre, hogy találja ki, mire gondolt. Ezekben a beszélgetésekben meg lehet említeni Grice (1975) együttműködési alapelveit, vagyis azt, hogy fontos, hogy tudatában legyünk annak, mit vár el a másik fél. Ha a szöveg címzettjének elvárásai nem teljesülnek, akkor implikált jelentést, adott esetben rossz szándékot feltételezhet a szöveg írójáról, ami kellemetlenséget okozhat munkahelyi környezetben.

Az íráskészség egyébként unalmas és hosszadalmas folyamatának élménnyé tételén, valamint a kommunikáció általános törvényszerűségeinek megbeszélésén kívül az MI-vel való munka szélesíti a hallgatók látókörét azáltal, hogy megtapasztalják hányféle módon lehet ugyanazt kifejezni. Mindemellett arra is példát látnak, hogy milyen elemeket kell figyeljék a szövegnek ahhoz, hogy megállapítsák a beszédpartnerek közötti viszonyt, illetve a kommunikáció célját. Ez a tudatosság akkor

lesz számukra nagy segítség, amikor meg kell tanulniuk a munkahelyükre jellemző kommunikációt. Oktatóként fontos felhívni a hallgatók figyelmét arra, hogy a munkahelyükön el fogják várni tőlük, hogy megtanulják és alkalmazzák a vállalatra jellemző kommunikációs módokat, valamint arra, hogy a szöveg írójának a felelőssége, hogy az adott beszédhelyzetnek megfelelő szöveget hozzon létre, akár egyedül, akár az MI segítségével. Ha az MI segítségét veszi igénybe, akkor is körültekintőnek és tudatosnak kell lenni. A fenti két osztálytermi feladattal ennek a tudatosságnak a fejlesztéséhez járulhatunk hozzá.

Az előző fejezetben bemutatott, illetve a hasonló, MI-t felhasználó tanórai gyakorlatok mellett a tanári feladat szükségessége tehát nem csökken, sőt, hosszabb távon is fennmarad. Az MI nyújtotta lehetőségek bővítik a tanítási-tanulási folyamat komplexitását, ehhez azonban a pedagógiai iránymutatás elengedhetetlen. A tanárnak tehát továbbra is fontos szerepe lesz abban, hogy az MI által generált feladatokat és megoldásokat kontextusba helyezze, és segítsen a tanulóknak felismerni a nyelvhasználat finomabb árnyalatait; bár a hangsúlyt áthelyezheti az MI rendkívül gyors térnyerése, a tanári szerep ezzel véleményünk szerint csak további fejlődésen megy majd át ahelyett, hogy csökkenne.

Hivatkozásjegyzék

- Arvanitis, P. (2019). Self-paced language learning using online platforms. In M. Dressman & R. W. Sadler (Eds.), *The handbook of informal language learning* (117-138.). Wiley Blackwell.
<https://doi.org/10.1002/9781119472384.ch8>
- Asztalos, R., Szénich, A., & Csizér, K. (2020). Nyelvoktatás és autonóm nyelvtanulás: Helyzetkép és megújulási törekvések Magyarországon. In C. Ludwig, G. Tassinari & J. Mynard (Eds.), *Navigating foreign language learner autonomy* (pp. 254–279). Candlin & Mynard ePublishing.
- Bachman, L. F. (1990). *Fundamental considerations in language testing*. Oxford University Press.
- Bachman, L. F., & Palmer, A. S. (1996). *Language testing in practice*. Oxford University Press.
- Bárdos, J. (2002). *Az idegen nyelvi mérés és értékelés elmélete és gyakorlata*. Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Bardovi-Harlig, K. (2013). Developing L2 pragmatics. *Language Learning*, 63(1), 68–86.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2012.00738.x>
- Benson, P. (2013). Learner autonomy. *TESOL Quarterly*, 47(4), 839–843.
<https://doi.org/10.1002/tesq.134>
- Bhatia, V. K. (2014). *Worlds of written discourse: A genre-based view*. Bloomsbury.
- Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1(1), 1–47. <https://doi.org/10.1093/applin/l1.1.1>
- Celce-Murcia, M., Dörnyei, Z., & Thurrell, S. (1995). Communicative competence: A pedagogically motivated model with content specifications. *Issues in Applied Linguistics*, 6(2), 5–35.
<https://doi.org/10.5070/L462005216>
- Council of Europe. (2006). *Plurilingual education in Europe: 50 years of international cooperation*. Council of Europe: Language Policy Division, Strasbourg.
https://www.ecml.at/Portals/1/documents/CoE-documents/plurinlingaleducation_en.pdf
- Dévény, Á. (2008). Az idegen nyelvi közvetítés feladat helye, szerepe a kritériumfüggő nyelvvizsgán [Nem publikált doktori disszertáció, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar]. <https://edit.elte.hu/xmlui/handle/10831/45463>
- Dodigovic, M. (2007). Artificial intelligence and second language learning: An efficient approach to error remediation. *Language Awareness*, 16(2), 99–113. <https://doi.org/10.2167/la416.0>
- Dudley-Evans, T., & St. John, M. J. (1998). *Developments in English for specific purposes: A multi-disciplinary approach*. Cambridge University Press.
- Fryer, L. K., Ainley, M., Thompson, A., Gibson, A., & Sherlock, Z. (2017). Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of Chatbot and Human task partners. *Computers in Human Behavior*, 75, 461–468.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.045>

- Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole, & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and semantics, vol. 3: Speech acts* (pp. 41–58). Academic Press.
- Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies, 4*(4), 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>
- Haristiani, N. (2019). Artificial intelligence (AI) chatbot as language learning medium: An inquiry. *Journal of Physics: Conference Series, 1387*, Article 012020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012020>
- Illés, É. (2012). Learner autonomy revisited. *ELT Journal, 66*(4), 505–513. <https://doi.org/10.1093/elt/ccs044>
- Jaworska, S. (2017). Corpora and corpus linguistic approaches to studying business language. In G. Mautner, & F. Rainer (Eds.), *Handbook of business communication* (pp. 583–606). De Gruyter Mouton.
- Junaidi, J., Hamuddin, B., Julita, K., Rahman, F., & Derin, T. (2020). Artificial intelligence in EFL context: rising students' speaking performance with Lyra virtual assistance. *International Journal of Advanced Science and Technology, 29*(5), 6735–6741.
- Kankaanranta, A., & Planken, B. (2010). BELF competence as business knowledge of internationally operating business professionals. *Journal of Business Communication, 47*(4), 380–407. <https://doi.org/10.1177%2F0021943610377301>
- Koester, A. (2017). Spoken workplace discourse. In G. Mautner, & F. Rainer, F. (Eds.), *Handbook of business communication* (pp. 629–655). De Gruyter Mouton.
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal, 54*(2), 537–550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lee, Y. J. (2020). The long-term effect of automated writing evaluation feedback on writing development. *English Teaching, 75*, 67–92. <https://doi.org/10.15858/engtea.75.1.202003.67>
- Leech, G. N. (1983). *Principles of pragmatics*. Longman.
- Liao, H. C. (2016). Using automated writing evaluation to reduce grammar errors in writing. *ELT Journal, 70*(3), 308–319. <https://doi.org/10.1093/elt/ccv058>
- Louhiala-Salminen, L., Charles, M., & Kankaanranta, A. (2005). English as a lingua franca in Nordic corporate mergers: Two case companies. *English for Specific Purposes, 24*(4), 401–421. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2005.02.003>
- Qiao, H., & Zhao, A. (2023). Artificial intelligence-based language learning: Illuminating the impact on speaking skills and self-regulation in Chinese EFL context. *Frontiers in Psychology, 14*, Article 1255594. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1255594>

- Roscoe, R. D., Wilson, J., Johnson, A. C., & Mayra, C. R. (2017). Presentation, expectations, and experience: Sources of student perceptions of automated writing evaluation. *Computers in Human Behavior, 70*, 207–221. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.076>
- Sharadgah, T. A., & Sa'di, R. A. (2022). A systematic review of research on the use of artificial intelligence in English language teaching and learning (2015-2021): What are the current effects? *Journal of Information Technology Education: Research, 21*, 337–377. <https://doi.org/10.28945/4999>
- Tang, K. Y., Chang, C. Y., & Hwang, G. J. (2021). Trends in artificial intelligence-supported e-learning: A systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive Learning Environments, 31*(4), 2134–2152. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1875001>
- Teske, K. (2017). Duolingo. *CALICO Journal, 34*(3), 393–402. <https://doi.org/10.1558/cj.32509>
- Thékes, I., & Szilvássy, O. (2021). The Impact of Xeropan An Online Application Assisting Language Learning on the Processes of Foreign Language Learning. *TEM Journal, 10*(2), 639-644. <https://doi.org/10.18421/TEM102-19>
- Waer, H. (2023). The effect of integrating automated writing evaluation on EFL writing apprehension and grammatical knowledge. *Innovation in Language Learning and Teaching, 17*(1), 47–71. <https://doi.org/10.1080/17501229.2021.1914062>
- Wei, L. (2023). Artificial intelligence in language instruction: impact on English learning achievement, L2 motivation, and self-regulated learning. *Frontiers in Psychology, 14*, Article 1261955. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1261955>
- Wei, P., Wang, X., & Dong, H. (2023). The impact of automated writing evaluation on second language writing skills of Chinese EFL learners: a randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology, 14*, Article 1249991. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1249991>
- Widdowson, H. G. (1983). *Learning purpose and language use*. Oxford University Press.
- Yang, H., & Kyun, S. (2022). The current research trend of artificial intelligence in language learning: A systematic empirical literature review from an activity theory perspective. *Australasian Journal of Educational Technology, 38*(5), 180–210. <https://doi.org/10.14742/ajet.7492>
- Zhai, X., Yin, Y., Pellegrino, J. W., Haudek, K. C., & Shi, L. (2020). Applying machine learning in science assessment: A systematic review. *Studies in Science Education, 56*(1), 111–151. <https://doi.org/10.1080/03057267.2020.1735757>

BING KONTRA CHATGPT

Hallgatói vélemények a mesterséges intelligencia üzleti nyelvoktatásban történő használatáról

¹*főiskolai docens, Nemzetközi Üzleti Szaknyelvek Tanszék, Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Kar*

Absztrakt: A ChatGPT 2022. november 30-i bevezetését követően pár hónap leforgása alatt a felsőoktatást is elérte, a 2023. május 18-án megrendezett Kutatói Napokon számos előadás foglalkozott vele (Komáromi, 2023; Lázár, 2023; Sándor & Vékási, 2023). A ChatGPT megjelenését követően további mesterséges intelligencián (MI) alapuló nagy nyelvi modellek (LLM) váltak ingyenesen elérhetővé, sőt, a Microsoft elsőként a keresőjébe is integrálta azt, lehetővé téve ezzel a kérdések interneten elérhető információkkal történő megválaszolását. A 2023-2024-es tanév őszi szemeszterében arra kértünk német üzleti nyelvet tanuló hallgatókat (n=42), hogy aktívan használják feladataikhoz a két új nyelvi modell egyikét (Google Bard vagy Microsoft Bing), majd a kurzus végén számoljanak be tapasztalataikról. Jelen publikációban egy rövid szakirodalmi kitekintést követően és a módszertan ismertetése után beszámolunk a hallgatók Bing-gel kapcsolatos tapasztalatairól (n=21), majd rövid ajánlásokat fogalmazunk meg az LLM-k használatára vonatkozóan.

Kulcsszavak: Bing; ChatGPT; mesterséges intelligencia (MI); nagy nyelvi modell (LLM), üzleti nyelvoktatás

Bevezetés

A ChatGPT 2022. november 30-i bevezetését követően pár hónap alatt a felsőoktatásban is megjelent, a 2023. május 18-án megrendezett BGE Kutatói Napokon már több előadás foglalkozott vele (Komáromi, 2023; Lázár, 2023; Sándor & Vékási, 2023), ami jól mutatta a benne rejlő komoly lehetőséget. Komáromi (2023) a ChatGPT egyetemi pénzügyi oktatásra gyakorolt lehetséges hatásait járta körül, Lázár (2023) az informatikai alapoktatáshoz fogalmazott meg javaslatokat, Sándor és Vékási (2023) pedig a ChatGPT íráskészség fejlesztésében szerzett tapasztalatairól számolt be egy üzleti angol kurzus kapcsán. A ChatGPT-n kívül azonban rövid időn belül további mesterséges intelligencián (MI) alapuló nagy nyelvi modellek (*Large Language Models*, LLM) is széles körben ingyenesen elérhetővé váltak, sőt, a Microsoft elsőként a keresőjébe is integrálta azt, lehetővé téve ezzel a kérdések interneten elérhető legfrissebb információkkal történő megválaszolását. Mivel a ChatGPT 3.5-ös verziója eredetileg csak a 2021-ig frissített adatokhoz fért hozzá, az interneten fellelhető aktuális információk elérése nagyot javított a kérdések megválaszolásának pontosságán (Szalai, 2023). Épp ezért voltunk kíváncsiak arra, hogy a hallgatókat mennyire segítik tanulásuk során az internethez hozzáférő MI-n alapuló LLM-k, mennyire találják azokat hasznosnak, illetve véleményük pozitívabb lesz-e a ChatGPT-t használó társaik véleményénél (Kétyi et al., 2024).

A következő fejezetben kitérünk az elméleti keretekre, majd röviden a kutatás módszertanára és a használt mérőeszközökre. Ezt követően bemutatjuk az eredményeket, illetve röviden megvitatjuk és kontextusba helyezzük azokat, végül pedig röviden összegezzük a fő megállapításokat.

Elméleti keretek

A ChatGPT 2023 novemberi megjelenése és gyors elterjedése eleinte a tanárok szerepével kapcsolatos valódi félelmeket eredményezett, nevezetesen, hogy ha a ChatGPT mindenre tudja a választ, akkor nincs szükség többé tanárookra.¹ Az eddigi tapasztalatok alapján úgy tűnik, hogy a ChatGPT a személyre szabott tanulás megfelelő eszköze lehet, mivel segíthet a tanulóknak a tananyag saját tempóban történő elsajátításában, valamint a tanulási folyamat során előforduló megakadásoknál. Az egyszerű hozzáférése keresztül rugalmas tanulást tesz lehetővé, amely mind a hallgatók, mind a munkaerőpiac oldaláról kívánatos törekvés a felsőoktatásban (Géring & Király, 2020).

A ChatGPT azonban nem egy komplex digitális tanítási és tanulási eszköz, és nem alkalmas arra, hogy következetesen és ellentmondások nélkül értékelje a tanulók teljesítményét, vagy hogy segítse őket a szintjüknek megfelelő további fejlődésben. A ChatGPT és a hozzá hasonló digitális LLM-k nem online tanulási eszközök, nem intelligens oktatórendszerek (*Intelligent Tutoring System*, ITS) vagy párbeszédalapú oktató alkalmazások (*Dialog-based Tutoring*, DBT), csupán csak konkrét utasítások útján információgyűjtéshez használható tartalomszolgáltató eszközök (Afzal et al., 2019), amelyek nem fedik le a teljes tanítási és tanulási folyamatot, beleértve a készségfejlesztést, a kritikai gondolkodást, a rendszerszemléletet és a jövőorientációt (Selwyn et al., 2020). Fontos megemlíteni, hogy a felsőoktatás a szocializáció és a kapcsolatépítés helyszíne, ahol nemcsak tudásszerzésről és a készségek elsajátításáról van szó, hanem ahol a hallgatók a szakmai etikával és a társadalmi normákkal is megismerkednek (Fúzi et al., 2022).

A ChatGPT és a hasonló LLM-ek a tudásszerzés és ismeretátadás mellett az értékelést is megváltoztatják, mivel a ChatGPT használatával a hallgatók gyakorlatilag kiszervezhetik munkájukat (Id. Mhlanga, 2023; Sallam, 2023), és ezáltal kérdésessé válik, hogy a tanulói produktumok valóban önálló teljesítménynek tekinthetők-e. Egy tavalyi publikáció rámutatott, hogy megfelelő változtatások nélkül a MI-vel támogatott eszközöknek köszönhetően a plagizálás és a csalás gyenge minőségű diplomák kibocsátásához vezethetnek (Malinka et al., 2023). A ChatGPT tudása 2023-ban az esszéírással kapcsolatos nehézségei ellenére egy amerikai jogi egyetemen diplomát ért (Choi et al., 2022). Az értékelés módjait újra kell tehát gondolni, a formális értékelési technikákat új, a készségfejlesztésre összpontosító módszerekkel kell helyettesíteni (Király & Géring, 2020). Már a MI megjelenése előtti időben a számítógéppel-segített tanulás kapcsán (*technology enhanced learning* – TEL vagy *computer-assisted learning* – CAL) is szó volt a tanári szerep megváltoztatásának szükségességéről (Kétyi, 2016), hiszen a hangsúly a tudásátadásról a készségfejlesztésre és az együttműködésen alapuló tudás és tartalom létrehozására helyeződik át, és ahol a tanár facilitátorként, egyfajta segítőként és nem a tudás egyedül birtokosaként vesz részt a tanítás-tanulás folyamatában. Többek véleménye szerint (Jeon & Lee, 2023; Karakose et al., 2023; Loos et al., 2023; Pardos & Bhandari, 2023), a tanulás folyamatában és a tudás létrehozásában az ember mindig nélkülözhetetlen lesz, hiszen nemcsak egyszerű tartalmi memorizálásról van szó, hanem a folyamatban résztvevő felek, a tanulók és a tanárok közötti szoros kapcsolatról is. Az érzelmi intelligencia fejlesztésére a MI jelenleg nem képes és feltehetőleg még igen hosszú ideig nem is lesz, így az empátia, a motiváció, a társadalmi felelősségvállalás, illetve a szociális érzékenység fejlesztése továbbra is emberi közreműködést fog igényelni a tanulási folyamatban. Ezen túlmenően a tanulók és a tanárok közötti kapcsolatot figyelembe véve a fő hangsúlyt arra kellene helyezni, hogy a tanulókat a kritikus olvasáson, az olvasottak megértésén és az arra történő reflektáláson, illetve tudományos vitákon keresztül intellektuálisan bevonjuk a tanulás folyamatába.

¹ Az elméleti keretek rész felhasználja a Kétyi et al. (2024): *ChatGPT from the Students' Point of View – Lessons from a Pilot Study Using ChatGPT in Business Higher Education* megjelenés alatt álló írás egyes részeit.

Ezen túlmenően azzal is foglalkozni kell, hogy a digitális technológiák hogyan találják meg helyüket az oktatási kontextusban. Ez egy igen régi és visszatérő dilemma, ami a digitális eszközök elterjedésekor, mint például az interaktív táblák esetében is már jelentkezett (Kétyi, 2009). Az új eszközök pedagógiai hozzáadott értékének eldöntésére többen egyszerű kérdések megválaszolását javasolják. Így Wiske (2001) szerint a potenciális eszköznek pedagógiai értéket kell felmutatnia, anyagilag megfizethetőnek kell lennie, és a használatában módszertani változásnak kell bekövetkeznie. Livingstone (2012) három kérdést javasol, amely így hangzik: Mi történik valójában? Mi erre a magyarázat? Hogyan történhetnének másképpen a dolgok? Ezen kérdések megválaszolásával reálisabban mérhető fel az aktuális helyzet, és jobban látható a tanárok és az intézmény szerepe a változásban. Selwyn (2016) szintén ezt a megközelítést javasolja, és saját kérdések megfogalmazására buzdít bennünket. Ráadásul mindezt tovább gondolva úgy véli, hogy érdemes lenne elszakadni az instrumentalista megközelítéstől és a technológiát nem önmagában, hanem szélesebb kontextusban szemlélni, mivel a technológia és rajta keresztül a digitális oktatás reprodukálhatja a meglévő privilégiumokat és egyenlőtlenségeket. Épp ezért, bár a technológiának megvan az oktatás demokratizálásban a maga szerepe és sok esetben segítheti a megoldást, de sohasem lesz a megoldás, amit a jelenleg tartó MI-hype közepette nem lenne szabad elfelejteni. Viszont az a fenti kérdések megválaszolásával nyilvánvaló, hogy az MI-vel és az azon alapuló LLM-vel a felsőoktatásban foglalkoznunk kell.

A következő fejezetben röviden bemutatjuk a módszertani kísérletünket, amelyek során egyetemi hallgatókat kértünk meg MI-n alapuló LLM-k intenzív használatára.

Módszertan

A 2023-2024-es őszi szemeszter során német üzleti nyelvet tanuló hallgatókat (n=42) személyes üzenetben arra kértünk, hogy egy hónapig aktívan használják feladataikhoz a két legújabb LLM egyikét (a Google Bard-ot² vagy a Microsoft Bing-et), majd a kurzus végén egy online kérdőívben számoljanak be tapasztalataikról. A kérdőívet egy korábbi kutatásunkban már használt kérdőív alapján állítottuk össze (Kétyi et al., 2024), amelyben a ChatGPT használatát vizsgáltuk, azt azonban további kérdésekkel kibővítettük, illetve néhány kérdést frissítettünk. Az aktualizált kérdőívvel mind kvantitatív, mind kvalitatív adatokat gyűjtöttünk, a kvantitatív és kvalitatív lekérdezés egyenlő arányban jelent meg: a huszonhárom kérdést tartalmazó kérdőív közül tizenegyre kellett számokkal válaszolni, tizenkettő kérdés pedig szöveges választ igényelt. Az adatgyűjtés során arra voltunk kíváncsiak, hogy a hallgatók milyen feladatokhoz használták a nagy nyelvi modelleket, mit találtak hasznosnak, illetve kevésbé hasznosnak a használat során, mire lehetne, illetve kellene használni ezeket a modelleket az egyetemi oktatásban, továbbá, hogy felfedezhető-e különbség a két nagy modell között. A következő pontban a kérdőíves adatgyűjtés eredményeiről számolunk be.

Eredmények

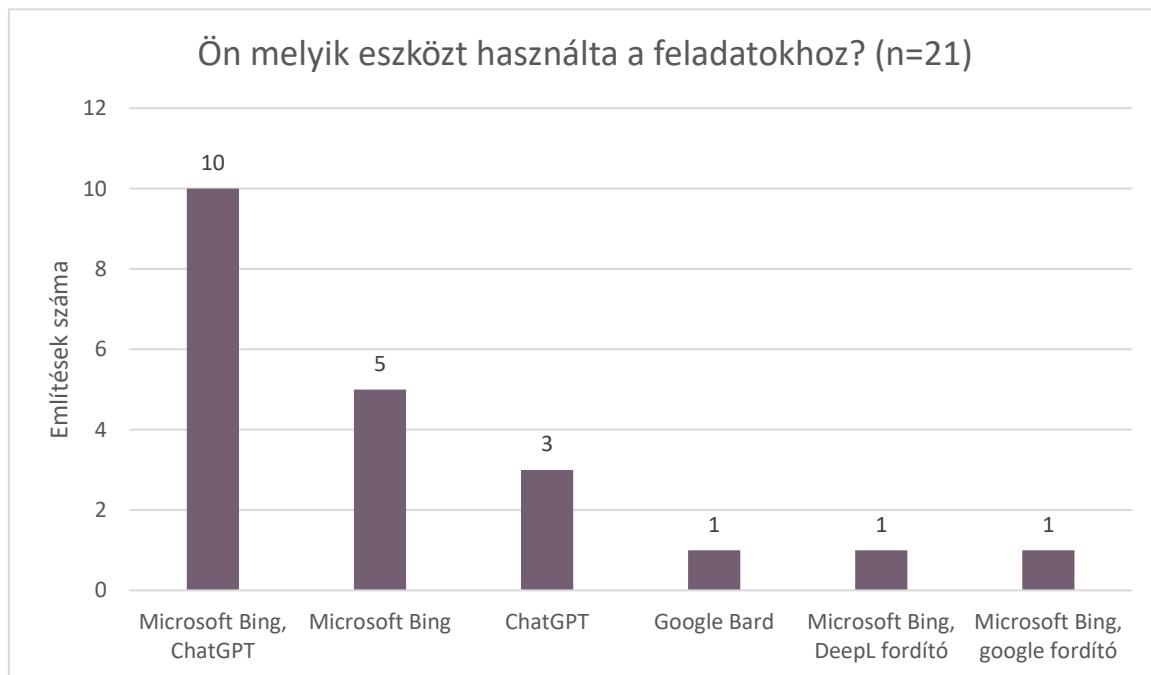
A mintánkban enyhén felülreprezentáltak voltak a női hallgatók (57,1%), az átlagéletkor 20,78 volt. A hallgatók fele Google Bard-ot (n=21), másik fele Microsoft Bing-et (n=21) használt, a használt LLM

² A Google azóta átnevezte Gemini-re, de a kísérlet idejében még Bard volt a neve, így ezt jelen tanulmányban így használjuk.

kiválasztása véletlenszerűen történt. A továbbiakban a ChatGPT-n alapuló Microsoft Bing-get használó hallgatók tapasztalatait mutatjuk be.

A Microsoft Bing-ről a kísérlet előtt csak három hallgató hallott és figyelemre méltó, hogy a Bing-et használók fele ChatGPT-t is használt, csak öten használták kizárólag a Bing-et, hárman pedig csak a ChatGPT-t (1. ábra). A ChatGPT kapcsán csak a hallgatók fele indokolta meg a döntését. Hárman közülük már megszokták a ChatGPT-t, ketten össze szerették volna hasonlítani a válaszaikat, két hallgató szerint pedig a Bing lassú volt, és egyikük azt is megjegyezte, hogy a ChatGPT használatát már megszokta, ehhez képest a Bing nem tűnt annyira gyorsnak, fejlettnak, továbbá előfordult, hogy a Bing lefagyott több kérdés után, így az nem tudott válaszolni. Egy hallgató a személyes üzenet ellenére Google Bard-ot használt. Két hallgató a Bing használata mellett, online fordítót is igénybe vett a feladatokhoz, az egyik hallgató Google Fordítót, a másik a Deepl-t használt. A Google Fordítót használó hallgató azért használta a fordítót, mert a Bing öt kérdésnél többet nem engedett megválaszolni egyszerre, a Deepl-t használó hallgató differenciált használatot említett, a nyelvtani feladatokhoz a Bing-et, a szavakkal, mondatokkal kapcsolatos feladatokhoz pedig a fordítót használta.

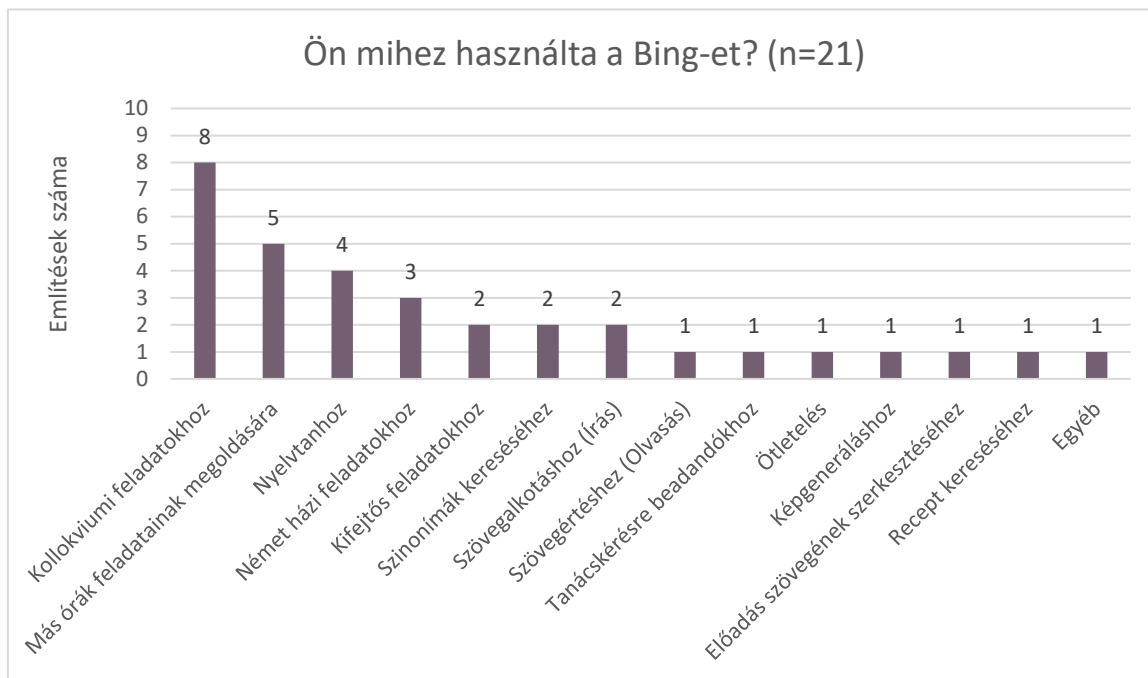
1. ábra. A Bing-et használó hallgatók egyéb eszközhasználata.



Forrás: Saját szerkesztés.

A Bing-et a legtöbben a német kollokviumi feladatok kidolgozásához használták, más tárgyakhoz minden negyedik hallgató használta azt (2. ábra). Négyen nyelvtanhoz, hárman a német házi feladatok megoldásához, ketten-ketten pedig kifejtős feladatokhoz, a szinonimák kereséséhez és írásfeladatok használták. Egy-egy említést kaptak az olyan speciális feladatok, mint a képgenerálás, szövegszerkesztés vagy receptkeresés, de van, aki tanácskérésre vagy ötletelésre használta a Bing-et.

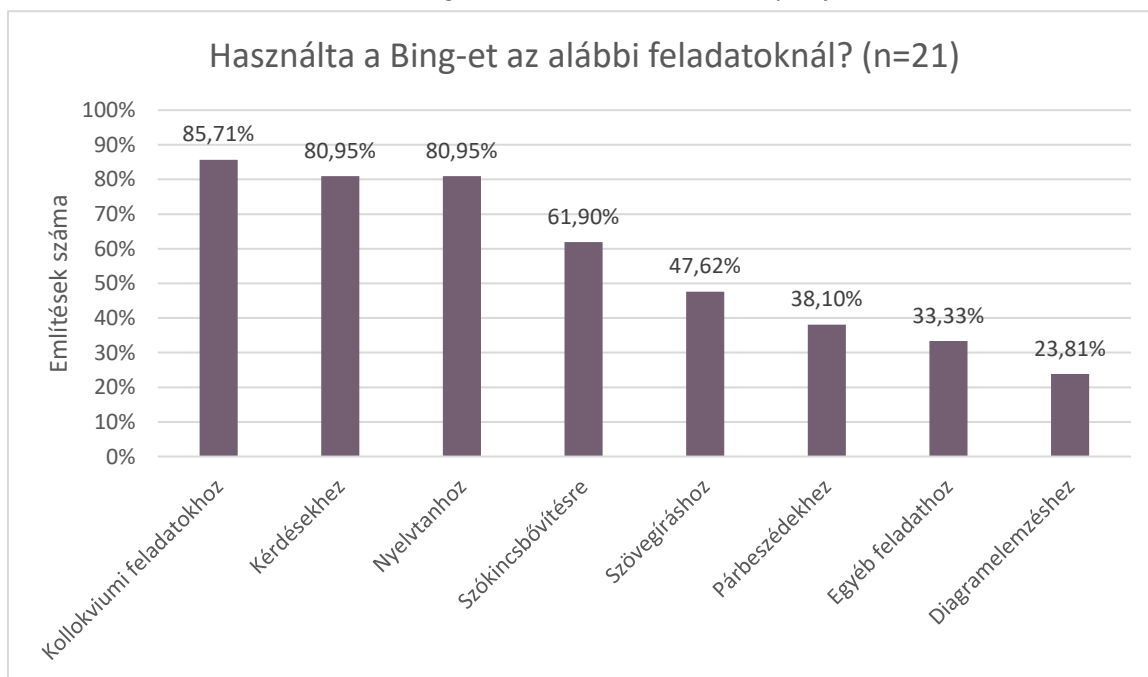
2. ábra. A Bing használata a különböző feladatokhoz.



Forrás: Saját szerkesztés.

A német üzleti kurzushoz kapcsolódó feladatok esetében a legtöbb hallgató a Bing-et a kollokviumi feladatokhoz, kérdések megválaszolásához és nyelvtani segítség kéréséhez használta (3. ábra). A legkevésbé népszerű felhasználási terület a diagramelemzés volt, ezzel kapcsolatban egy hallgató megjegyezte, hogy a Bing egyáltalán nem tudott segíteni, mivel külső linkkel nem működik. Egy másik hallgató megjegyezte, hogy a Microsoftnak kicsit finomítani kellene még a MI működésén.

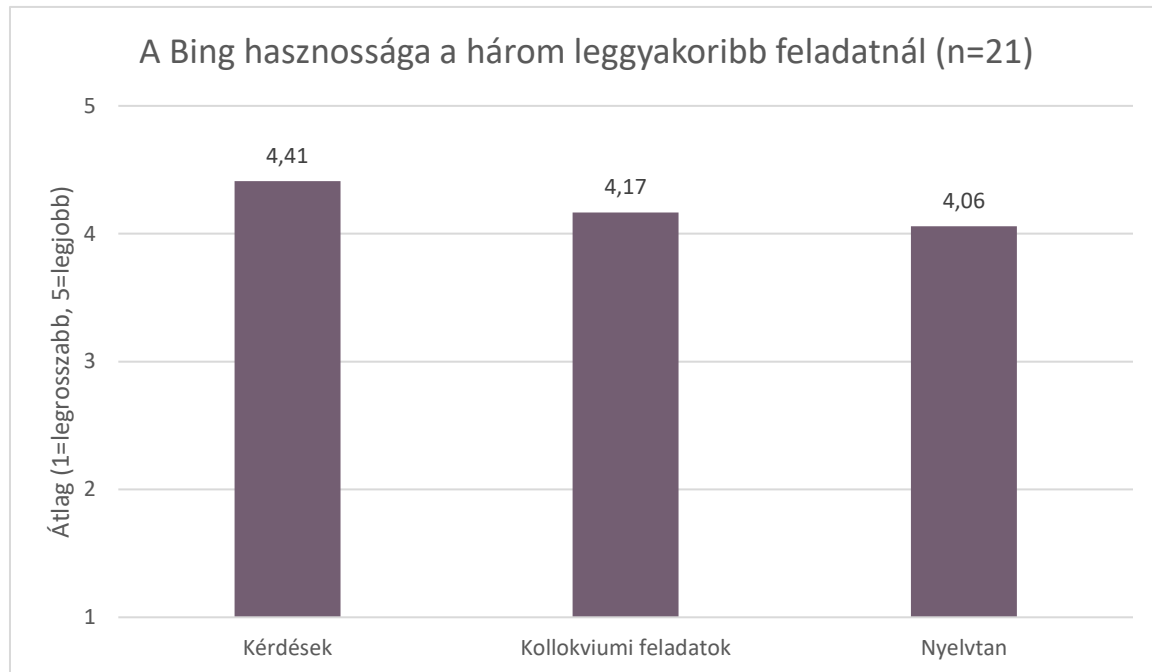
3. ábra. A Bing használata a különböző német nyelvi feladatokhoz.



Forrás: Saját szerkesztés.

A hallgatók az osztályzatoknak megfelelően 1-től 5-ig értékelték a Bing hasznosságát a feladatoknál, ahol az 1 a legrosszabb, és az 5 a legjobb érték volt (4. ábra). Ez alapján a Bing a leghasznosabbnak a kérdések megválaszolásánál tűnt, ezt követték a kollokviumi, majd a nyelvtani feladatok.

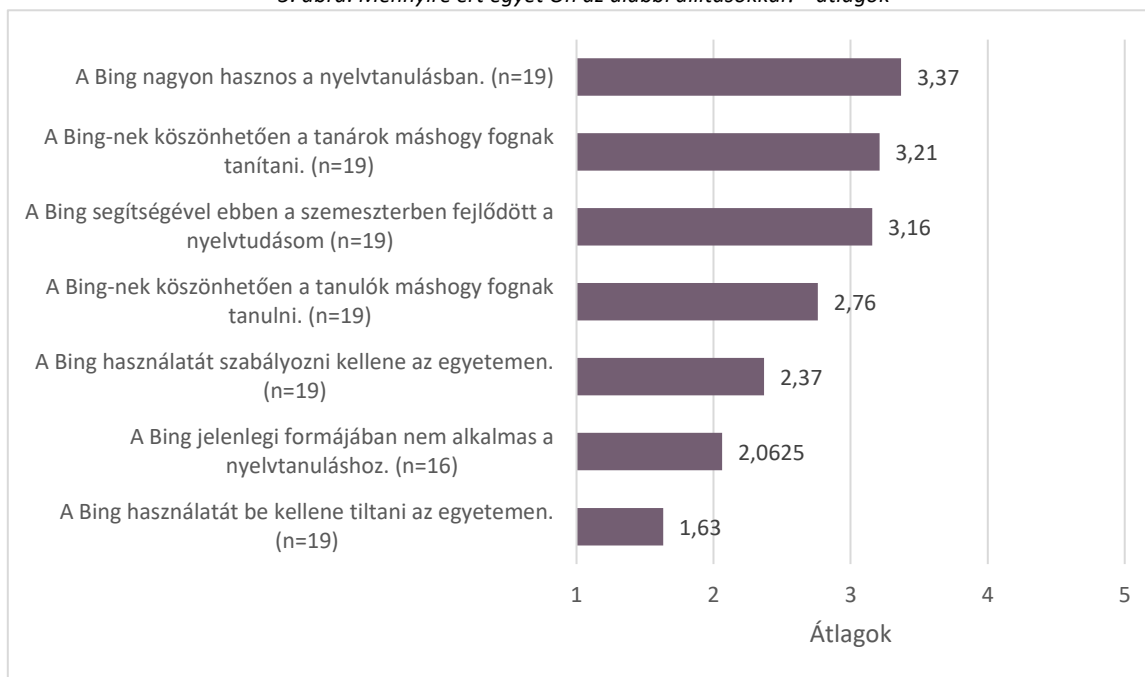
4. ábra. A három leghasznosabb feladat átlagos értékelése 1-től 5-ig terjedő skálán.



Forrás: Saját szerkesztés.

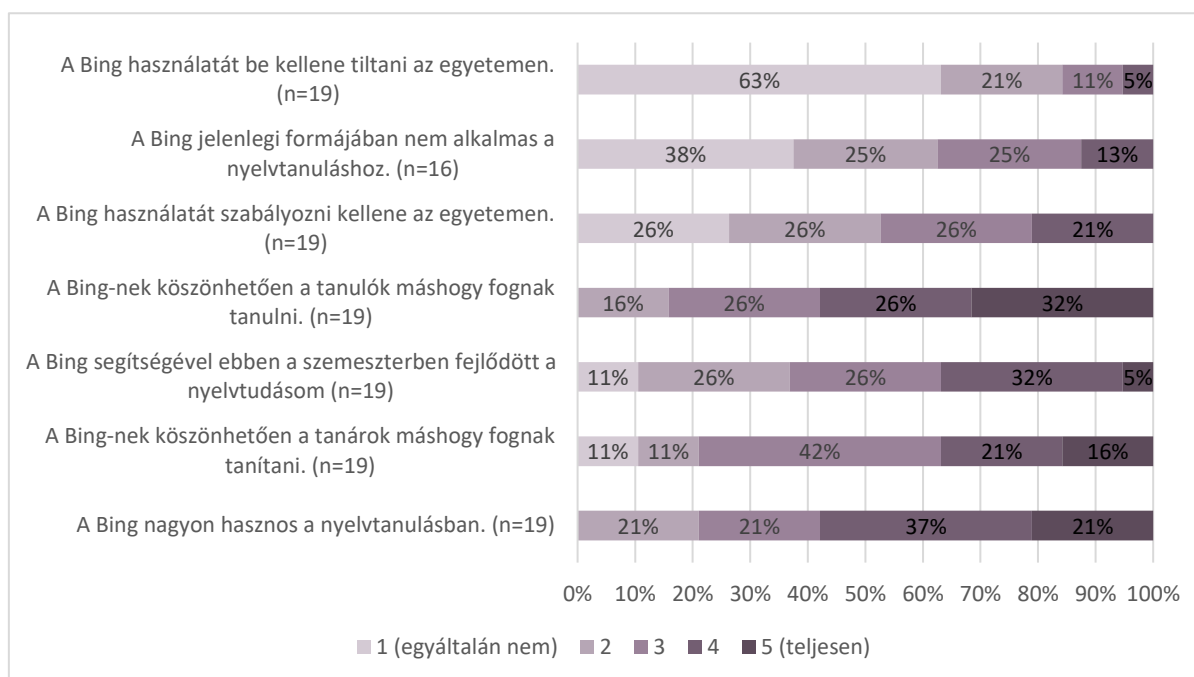
Végül arra kértük a hallgatókat, hogy értékeljék egy 1-től 5-ig terjedő skálán, mennyire értenek egyet néhány, általunk megfogalmazott kijelentéssel. Ha egyáltalán nem értettek egyet az állítással, akkor az 1-es értéket kellett megjelölniük, míg teljesen egyetértés esetén az 5-ös értéket. Az 5. ábra az átlagokat, míg a 6. ábra a vélemények eloszlását mutatja. A hallgatók elsöprő többsége ellenzi a Bing betiltását, a szabályozással kapcsolatban már megengedőbbek, igaz senki nem választotta a „Teljesen egyetérték” válaszlehetőséget. A Bing-et a többség nagyon hasznosnak találta a nyelvtanulásban, és a hallgatók többsége szerint arra már most is alkalmas. Abban azonban már megosztottabbak, hogy ebben a szemeszterben a Bing-nek köszönhetően fejlődött-e a nyelvtudásuk. A megkérdezett hallgatók pozitívak a Bing tanárok tanítására gyakorolt hatására vonatkozóan, ennek a kategóriának az átlaga a második legmagasabb (5. ábra). A vélemények eloszlása ugyanakkor azt mutatja, hogy néhányuk még mindig szkeptikusabbnak tűnik, mert míg 11% szerint a tanárok egyáltalán nem fognak máshogy tanítani, addig a tanulásnál 1-es értéket senki nem adott (6. ábra).

5. ábra. Mennyire ért egyet Ön az alábbi állításokkal? - átlagok



Forrás: Saját szerkesztés.

6. ábra. Mennyire ért egyet Ön az alábbi állításokkal? - eloszlások



Forrás: Saját szerkesztés.

Diszkusszió

A válaszok alapján a hallgatók többsége kevésbé tűnik kísérletezőnek, a Bing mellett továbbra is használja a már korábban megismert ChatGPT-t (1. ábra), vagy a többszörös ellenőrzés lehetősége, vagy a sebesség miatt. A korábbi ChatGPT-t vizsgáló kutatásunkhoz hasonlóan (Kétyi et al., 2024) most is megfogalmazták kritikus véleményüket, és látják a használat során felmerülő problémákat, illetve az

eszköz korlátait. Problémák között főleg technikai jellegűeket említették (nem megfelelő működés), de volt a hatékonyságot kritizáló vélemény (helytelen válasz, diagrafamelemzésben nem segít, illetve, hogy bár segíti a tanulást, de mégsem visz előre), és egy hallgató etikai fenntartásait is megfogalmazta. A lanyhább kísérletező kedv a Bing-gel végzett feladatok vonatkozásában is tetten érhető, jelen kutatásban a hallgatók inkább a nyelvi kurzus feladataihoz használták a Bing-et (2. ábra), különösen a nyelvi kollokviumra felkészítő feladatsorhoz (3. ábra). A kollokviumi feladatsor mellett hasonlóan népszerű volt a különböző kérdések Bing segítségével történő megválaszolása és a nyelvtani segítségkérés (3. ábra). A hallgatók a kérdések vonatkozásában találták a leghasznosabbnak a Bing-et (4. ábra), és valószínűleg tényleg ez az a terület, ahol az MI alapú LLM-k a leghasznosabb segítséget képesek nyújtani strukturált és áttekinthetően megszerkesztett válaszaikkal. Jelen kutatásban a helyes kiejtés gyakorlása nem szerepelt a feladatok között, és a hallgatók sem említették azt, de a jövőben ez is egy vizsgálandó terület lehet, mivel az MI alapú LLM-k itt is hasznosnak bizonyulhatnak.

A Bing betiltását a többség élesen ellenzi, de annak szabályozását elfogadnák (5. és 6. ábrák). Ez egybevág korábbi kutatásunk eredményével (Kétyi et al., 2024) és nagyon fontos visszajelzés a felsőoktatás felé, mivel a megkérdezett hallgatók többsége a Bing-et hasznosnak és a nyelvtanuláshoz már most is alkalmasnak találta. Mivel a hallgatók a Bing-et jelen kutatásban csupán egy hónapig használták, valószínűleg ez is közrejátszhatott abban, hogy a nyelvtudásuk fejlődése egyéni értékelésük alapján elmaradt a Bing nyelvtanulásra gyakorolt hasznosságától. Annak hátterében, hogy a hallgatók saját tanulásukkal ellentétben még mindig kicsit szkeptikusabbnak tűnnek a tanárok tanításával kapcsolatban, feltehetően a tanárok változáshoz való alkalmazkodási képessége állhat. Az azonban bizakodásra ad okot, hogy ennek a kategóriának az átlagos értékelése áll a második helyen (5. ábra), vagyis a hallgatók összességében optimisták azzal kapcsolatban, hogy a MI alapú LLM-knek köszönhetően a tanárok máshogy fognak tanítani.

Kutatásunk eredményei az MI alapú LLM-k felsőoktatásban történő használatának lehetőségeivel és jelenlegi fejlettségi szintjükből adódó korlátainak bemutatásával járulnak hozzá a szakirodalomhoz, és elsősorban azon kollégák érdeklődésére tarthat számot, akik ezeket a modelleket az oktatási gyakorlatukban kívánják céltartóan és a lehető leghatékonyabban alkalmazni.

Konklúzió

Jelen kutatás eredményei megerősítik azt a korábbi eredményünket (Kétyi et al., 2024), hogy az LLM-eket *nem tiltani, hanem integrálni* kell a felsőoktatási intézmények gyakorlatába, és az *oktatási gyakorlat és módszertan, továbbá a hallgatói munkák értékelésének átgondolásával meg kell találni azokat a területeket*, ahol ezek az eszközök kifejthetik jótékony hatásukat. Mindezek mellett bár a technológiai újítások a személytelenség veszélyét is magunkban hordozhatják, az intézményeknek és vezetőiknek *szem előtt kell tartaniuk a hallgatók szocializációs folyamatát*, és azt az ahhoz szükséges keretek megteremtésével hatékonyan elő kell segíteniük.

Úgy tűnik, hogy a ChatGPT gyorsabb verzióján alapuló és az internetet elérő Bing másokkal szemben (Szalai, 2023) nem győzte meg teljesen a kutatásban résztvevő hallgatókat abban, hogy korábbi LLM-üket, a ChatGPT-t cseréljék le a Bing-re, de mivel ez egy gyorsan változó terület, *érdemes továbbra is aktívan figyelni és tesztelni az újabb LLM verziókat*, a hallgatókat pedig ösztönözni a bátor kísérletezésre, ugyanakkor a kurzusok tematikájában és követelményeiben felhívni a figyelmüket az MI tudatos és tisztességes használatára.

Hivatkozásjegyzék

- Afzal, S., Dhamecha, T. I., Nirmal Mukhi, Renuka Sindhgatta, Smit Marvaniya, Ventura, M., & Yarbro, J. (2019). Development and Deployment of a Large-Scale Dialog-based Intelligent Tutoring System. In A. Loukina, M. Morales, & R. Kumar (Eds.), *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies Volume 2 (Industry Papers)* (pp. 114–121). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/n19-2015>
- Choi, J. H., Hickman, K. E., Monahan, A., & Schwarcz, D. B. (2022). ChatGPT Goes to Law School. *Journal of Legal Education*, 71(3), 381-400. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4335905>
- Fúzi, B., Géring, Z., & Szendrei-Pál, E. (2022). Changing expectations related to digitalisation and socialisation in higher education. Horizon scanning of pre- and post-COVID-19 discourses. *Educational Review*, 74(3), 484-516. <https://doi.org/10.1080/00131911.2021.2023101>
- Géring, Zs., & Király, G. (2020). Changes in teaching and learning – the challenges of flexible learning. *Horizon Scanning Report Series, Volume II*. Future of Higher Education Research Centre, Budapest Business School.
- Jeon, J., & Lee, S. (2023). Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT. *Education and Information Technologies*, 28, 15873–15892. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1>
- Karakose, T., Demirkol, M., Aslan, N., Köse, H., & Yirci, R. (2023). A conversation with ChatGPT about the impact of the COVID-19 pandemic on education: Comparative review based on human–AI collaboration. *Educational Process: International Journal*, 12(3), 7-25. <https://doi.org/10.22521/edupij.2023.123.1>
- Kétyi, A. (2009). Csinál-e forradalmat az interaktív tábla? – Az interaktív tábla hatása az osztálytermi tanításra. *Iskolakultúra Online*, 1, 12-23.
- Kétyi, A. (2016). *IKT-val támogatott módszerek hatékonysága felnőttek nyelvoktatásában*. PhD-értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar Neveléstudományi Doktori Iskola. <https://doi.org/10.14232/phd.2952>
- Kétyi, A., Géring, Zs., & Dén-Nagy, I. (2024). ChatGPT from the Students' Point of View – Lessons from a Pilot Study Using ChatGPT in Business Higher Education. *Society and Economy* (in press)
- Király, G., & Géring, Zs. (2020). Changes in teaching and learning – the transformation of knowledge transfer. *Horizon Scanning Report Series, Volume I*. Future of Higher Education Research Centre, Budapest Business School.
- Komáromi, Gy. (2023). Feladatok egyetemi hallgatók számára a ChatGPT korában: Az egyetemi pénzügyi oktatás példája. In *Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért* (pp. 122-131). Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Lázár, E. (2023). Informatikai alapoktatás a ChatGPT korában. In *Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért* (pp. 142-153). Budapesti Gazdasági Egyetem.

- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24. <https://doi.org/10.1080/03054985.2011.577938>
- Loos, E., Gröpler, J., & Goudeau, M. L. S. (2023). Using ChatGPT in Education: Human Reflection on ChatGPT's Self-Reflection. *Societies*, 13(8), Article 196. <https://doi.org/10.3390/soc13080196>
- Malinka, K., Perešini, M., Firc, A., Hujňák, O. & Januš. F. (2023). On the Educational Impact of ChatGPT: Is Artificial Intelligence Ready to Obtain a University Degree? In *ITICSE 2023: Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1* (pp. 47-53). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588827>
- Mhlanga, D. (2023). Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning. In: *FinTech and Artificial Intelligence for Sustainable Development. Sustainable Development Goals Series*. Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37776-1_17
- Pardos, Z. A., & Bhandari, S. (2023). Learning gain differences between ChatGPT and human tutor generated algebra hints (arXiv:2302.06871). *arXiv.org*. <http://arxiv.org/abs/2302.06871>
- Sándor, E., & Vékási, A. (2023). Mit ad nekünk a mesterséges intelligencia? – avagy van-e szükség az íráskészség fejlesztésére az üzleti angol kurzusokon. In *Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért* (pp. 161-174). Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest.
- Sallam, M. (2023). The Utility of ChatGPT as an Example of Large Language Models in Healthcare Education, Research and Practice: Systematic Review on the Future Perspectives and Potential Limitations. *Healthcare*, 11(6), Article 887. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060887>
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?* Polity Press.
- Selwyn, N., Hillman, T., Eynon, R., Ferreira, G., Knox, J., Macgilchrist, F., & Sancho-Gil, J. M. (2020). What's next for Ed-Tech? Critical hopes and concerns for the 2020s. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1694945>
- Szalai, P. (2023, May 11). Bing kontra ChatGPT – egymásnak eresztettük a szuperintelligenciákat! *Forbes.hu*. <https://forbes.hu/a-jo-elet/chatgpt-bing-ai/>
- Wiske, S. (2001). A new culture of teaching in the 21st century. In D. T. Gordon (Ed.), *The digital classroom* (pp. 69-77). Harvard Education Press.

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HASZNÁLATA A JÖVŐ ÜZLETI SZAKNYELVOKTATÁSÁBAN: A DISPUTA MÓDSZER A CHATGPT SEGÍTSÉGÉVEL

¹ egyetemi docens, Külkereskedelmi Kar NÜSZT, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** A jelen tanulmány a nyelvoktatásban alkalmazott disputa módszer újraértelmezésére összpontosít, különös tekintettel a mesterséges intelligencia (MI) és azon belül is a ChatGPT4, valamint az Universal Primer eszközeinek integrálására. Kutatásunk célja, hogy bemutassa, hogyan tudja a MI, mint technológiai innováció, megújítani és hatékonyabbá tenni a disputa hagyományos pedagógiai gyakorlatát. Az elemzés középpontjában a ChatGPT4 és Universal Primer interaktív és adaptív képességeinek bemutatása áll, amelyek lehetővé teszik a nyelvi készségek, kritikai gondolkodás és érvelési képességek fejlesztését egy interaktív és személyre szabott tanulási környezetben. A tanulmány empirikus része egy olyan szimulációs kísérletet ismertet, amelyben a résztvevők a ChatGPT4 és Universal Primer alkalmazásával vettek részt a disputa módszerben, és ezáltal a tanulási eredmények és a résztvevők visszajelzéseinek elemzésével értékeltük a módszer hatékonyságát és relevanciáját. A tanulmány a disputa módszer és az MI integrációjának előnyeit és kihívásait is tárgyalja, különös tekintettel az etikai, szociális és pedagógiai dimenziókra, így hozzájárulva az oktatási technológiák jövőbeli fejlődéséhez és alkalmazásához.*

***Kulcsszavak:** disputa; ChatGPT; virtuális; üzleti nyelv; oktatás technológia*

Bevezetés

A nyelvoktatás területén számos módszer létezik, közülük az egyik - az idegennyelv oktatásban még kevésbé elterjedt - disputa módszer, amely a kritikai gondolkodás, a kommunikációs készségek fejlesztése és a nyelvtanulás integrálásán alapul. Ebben a tanulmányban megvizsgálom, hogy a mesterséges intelligenciával (MI) támogatott disputa módszer hogyan használható fel a szaknyelv oktatásban, és milyen előnyökkel jár a diákok számára. Emellett kitérek a módszer alkalmazásával kapcsolatos kihívásokra és a hatékony használat feltételeire is. Különösen fontosnak tartom a mesterséges intelligencia használatának integrálását a módszer alkalmazása során.

Előző tanulmányom (Lakatos-Báldy, 2023) részletesen foglalkozik a disputa módszerével, ahol a fókuszban szintén a jövő üzleti szaknyelv oktatása volt. Több vitatípust tárgyal, megemlíti a különböző szerepeket, amelyeket a diákok és tanárok betölthetnek a vita során.

Ebben a tanulmányban a mesterséges intelligenciával támogatott disputa módszer újraértelmezésére törekszem. Az előző munka relevanciája abban rejlik, hogy megalapozza a jelenlegi kutatást, amelynek ismertetése során érintem a korábbiakban taglalt témák főbb pontjait is.

A disputa módszer eredete és rövid története napjainkig

A disputa módszer gyökerei az ókori Görögországban találhatóak, ahol Platón, Arisztotelész és Szókratész filozófiai vitái során a kritikai gondolkodást és logikai érvelést oktatták tanítványaiknak. Az

ókori Rómában a retorika tanítása során a disputa módszert használták az érvek és ellenérvek formálásának gyakorlására, ami elősegítette a (főleg) jogi vitákban való érvényesülést.

A középkori egyetemeken a disputa módszerét tudományos kutatásra használták. A diákok vitatkoztak a tudományos hipotézisekről, így fejlesztették kritikai gondolkodásukat és logikai érvelési készségüket. A középkor után, különösen a reneszánsz és az azt követő felvilágosodás korában, a disputa módszere tovább fejlődött és új formákat öltött. Ebben az időszakban a tudósok és filozófusok nagy hangsúlyt fektettek az empirikus kutatásra és a tudományos módszer kezdeti formáinak kialakítására, ami magában foglalta a kísérletezést és az észleléseken alapuló következtetéseket.

A 19. és 20. században a disputa módszer adaptálódott az egyre bővülő tudományos és akadémiai keretekhez. Az oktatásban a szemináriumok keretében folytatott kritikai diskurzusok fontos szerepet kaptak, ahol a diákok és oktatók egyenlő partnerekként vitathatták meg és elemezheték a különböző nézeteket és elméleteket.

Ez a történelmi jelentőségű vitatechnika a jelenkorban is megőrizte relevanciáját, annak ellenére, hogy formája és alkalmazásának körülményei jelentős átalakuláson mentek keresztül. A módszer alapvető jellegzetessége abban áll, hogy a résztvevők egymás között cserélik az érveket és ellenérveket egy meghatározott állítás igazságállapotának megvitatása során. Különösen az oktatási szektorban tapasztalható újbóli népszerűsége a kritikai gondolkodás és az érvelési készségek előtérbe helyezésének köszönhető, amelyek fejlesztése egyre inkább prioritást élvez. A diákokat arra ösztönzik, hogy különböző nézőpontokat képviseljenek, ezáltal elősegítve az empátia fejlődését és a sokféle nézőpont megértését.

Az internet és a digitális technológiák evolúciója új platformokat teremtett a viták és a diskurzusok számára, amelyek a globális kommunikációt és az információcserét új dimenziókba helyezték. A virtuális viták, online fórumok és a távoktatási platformok hozzájárulnak a hagyományos vitán alapuló oktatási módszerek kiegészítéséhez. Nézzük néhány példát arra, hogy mit mondanak róla korunk alkotói.

"A párbeszéd nem csak arról szól, hogy ki tud hangosabban beszélni vagy jobban érvelni. A párbeszéd arról szól, hogy képesek vagyunk-e meghallgatni és megérteni a másik személy nézőpontját, és képesek vagyunk-e közösen dolgozni a megoldások megtalálása érdekében." (Arnett & Arneson, 1999, p. 32)

"Az érvelés és a vita nem csupán a kommunikáció eszközei, hanem a gondolkodás és a szociális interakció eszközei is. Az érvelési és vitakészségek fejlesztése hozzájárulhat a gondolkodási készségek, a kommunikációs készségek és a társadalmi készségek fejlődéséhez." (Billig, 2012, p. 23)

Arnett és Arneson (1999) hangsúlyozza, hogy a párbeszéd nem csupán az érvek bemutatásáról vagy hangosságáról szól, hanem arról, hogy képesek legyünk a másik felet meghallgatni és megérteni. A párbeszéd igazi értelme az együttműködésben és a közös megoldáskeresésben rejlik. Michael Billig (2012) az érvelés és vita szélesebb társadalmi és gondolkodási szerepére hívja fel a figyelmet. Az érvelés nemcsak a kommunikáció, hanem a gondolkodás fejlődését és a szociális interakciót is elősegíti. Az érvelési készségek fejlesztése több területen is hasznos lehet. Paulo Freire (2000) kritikusan tekint az oktatás hagyományos modelljére, ahol a diákok passzív befogadók. Ehelyett a diákoknak aktív résztvevőkké kell válniuk a tanulási folyamatban. A tanulás egy közös felfedezési folyamat, amelyben a tanárok és a diákok egyaránt részt vesznek.

"Ha korlátozzák egy vélemény kifejtését, abban éppen az a különlegesen rossz, hogy az emberi nemet rabolják meg. (...) Mert ha a vélemény helyes, megfosztják őket az alkalomtól, hogy

igazságra váltsanak egy tévedést, ha pedig helytelen, nélkülözni kénytelenek egy majdnem akkora nyereséget, hogy tudniillik élesebben és elevebben észleljék az igazságot azáltal, hogy megütköznek a tévedésen." (Mill, 2020, 2. fejezet)

Mill szerint tehát a vélemények nyilvános kifejtésének korlátozása nemcsak azt a kockázatot hordozza, hogy az emberiség lemarad valamely fontos igazságról vagy tévedés javításának lehetőségéről, hanem azt is, hogy csökken a társadalmi diskurzus minősége és az emberek képessége az önreflexióra és a kritikai gondolkodásra. Ebben az értelemben a véleménynyilvánítás szabadsága alapvetően fontos az igazság kereséséhez, az emberi fejlődéshez és a demokratikus társadalmak egészségéhez.

Ezek az idézetek különösen fontosak a jelenlegi technológiai környezetben, ahol a mesterséges intelligencia folyamatosan formálja az oktatási gyakorlatokat. A technológiai fejlődés előrevetíti, hogy a disputa módszer relevanciája tovább nő az MI támogatásával, különösen az érvelési készségek fejlesztésében.

A disputa módszer jellemzői, típusai, szerepei

A disputa módszer lényege, hogy a diákok – meghatározott keretek között - kérdéseket, véleményeket és érveket cserélnek egymással egy adott témában. A vita során a résztvevőknek világosan és érthetően kell fogalmazniuk, hogy a másik fél megértse érveiket, és válaszolhasson rájuk. A módszer interaktív, dinamikus és élő nyelvgyakorlat, amely egyben a kritikai gondolkodás és a problémamegoldó készségek fejlesztésére is összpontosít (Nagy et al., 2021). A vita a résztvevők célja szerint a következőképpen csoportosítható:

- **Versenyvita:** A versenyvita olyan vitaforma, ahol a vitázó felek elsődleges célja a másik oldal legyőzése. Arra serkenti a hallgatókat, hogy alaposan kutassanak és megalapozottan érveljenek, miközben gyakorolják a célnyelvet.
- **Kompromisszumkereső vita:** Ez a vitatípus akkor fordul elő, amikor a vitázó felek közös megoldásra vagy kompromisszumra törekednek. Fejleszti a hallgatók képességét a nyelvi finomságokra és a meggyőzésre, valamint arra, hogy nyitottak legyenek más nézőpontokra.
- **Konszenzuskereső vita:** Ez a vitatípus a kompromisszumkereső vitán alapul, de még tovább megy: itt a cél a résztvevők közötti egyetértés elérése. Segít a diákoknak abban, hogy megtanulják, hogyan fejezzék ki hatékonyan és érzékenyen véleményüket, miközben figyelembe veszik a csoport többi tagjának nézőpontját.
- **Szókratészi vita:** Ez a vitatípus arra irányul, hogy a résztvevők elgondolkodjanak, kérdéseket tegyenek fel és átgondolják a saját nézeteiket. A diákokat a mély gondolkodásra és önkritikára ösztönzi, miközben fejleszti a kérdésfeltevés és az aktív hallgatás képességét.
- **Felvilágosító vita:** Ez a vitatípus az információ megosztására és a résztvevők oktatására irányul. A cél itt az, hogy a résztvevők jobban megértsék a vitatott témát és információkat szerezzenek róla. Ez a vitaforma elősegíti az információcsere és a tanulás folyamatát, miközben a diákok gyakorolják a nyelvi kompetenciákat az információ előadásában és megvitatásában.

A nyelvoktatásban a disputa módszerben alkalmazott vitákat véleményem szerint a felvilágosító vita formában javasolt rendezni, de előfordulhat versenyvita is. Az alkalmazott viták többféle formát ölthetnek.

- **Formális vita:** A formális viták jól strukturáltak, előre meghatározott szabályokkal és szerepekkel. A résztvevőknek előre fel kell készülniük a témában, és érveiket világos, logikus és meggyőző módon kell előadniuk.

- Informális vita: Az informális viták kevésbé szigorúak és strukturáltak, lehetővé téve a spontán és természetes kommunikációt. Az ilyen típusú vitákban a diákok gyakran szabadon cserélnek véleményt és érveket anélkül, hogy előre felkészülnének a témában.

Ezekben belül:

- Csoportvita: A csoportvitákban több diák vesz részt, és a résztvevők közötti együttműködésre és kommunikációra összpontosítanak. A csoportviták lehetőséget teremtenek a diákok számára, hogy a saját véleményük mellett mások érveit is megismerjék és értékeljék.
- Párvita: A párviták két diák között zajlanak, akik egymás érveit hallgatják, értékelik és válaszolnak rájuk. A párviták kisebb csoportokban vagy egyéni párosításokban történő gyakorlást biztosítanak a diákok számára.

A vitában részt vevő diákoknak és a tanárnak többféle szerepe lehet:

- Vitázó: A két fél érveket és ellenérveket állít fel egy adott témában, és megpróbálják meggyőzni a többi résztvevőt.
- Bíró/Zsűri: Értékelik és elemzik a vitában elhangzott érveket, és visszajelzést adnak a vitázóknak.
- Közvetítő: A közvetítő (általában a tanár, de lehet diák is) segíti a vita előrehaladását, biztosítja a konstruktív kommunikációt, és moderálja a vitát.
- Megfigyelő: A megfigyelők nem vesznek aktívan részt a vitában (bár ez is előfordul), de értékelik a résztvevők teljesítményét és nyomon követik a vita alakulását.

A disputa módszer alkalmazása a nyelvoktatásban

A disputa módszer hatékonynak és interaktív eszköznek bizonyul a nyelvoktatás terén, amely elősegíti a tanulók nyelvi kompetenciáinak fejlődését és önbizalmuk erősödését a nyelvhasználat kontextusában. E módszer különlegessége abban rejlik, hogy nem csupán a nyelvi készségek fejlesztésére összpontosít, hanem gondolkodásra és elemző képességekre is hangsúlyt fektet, amelyek elengedhetetlenek a sikeres kommunikációhoz egy idegen nyelven. A disputa technika segítségével a tanulók megismerkedhetnek a nyelv finomabb kifejezési módjaival, az érvelés és cáfolás technikáival, valamint azokkal a nyelvi struktúrákkal, amelyeket később a valós életben is alkalmazhatnak. Továbbá, a módszer elősegíti az együttműködést és a csapatmunkát is, mivel a tanulónak szükségük van a koherens argumentációra és társaik meggyőzésére (Lakatos-Báldy, 2023).

A disputa módszerrel történő oktatás lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy mélyebben elmerüljenek a szakterületük specifikus terminológiájában és kontextusában. A viták során megvitatott specifikus szakmai témák révén a tanulók lehetőséget kapnak arra, hogy alaposan ismerjék meg és használják az őket érintő szakterületek jellemző kifejezéseit és nyelvi struktúráit. Elősegíti több nyelvtanulói cél elérését, melyek között kiemelt szerepük van a nyelvtanuláshoz kapcsolódó vizsgakövetelmények.

- Nyelvi kollokviumok sikeres letételét: A hallgatók elmélyítik szakmai tudásukat és kritikai elemzési képességüket egy adott szakterülethez kapcsolódó cikkek vagy esettanulmányok megvitatásával.
- Egyetemi szakmai nyelvvizsgára való felkészülést (BGE nyelvi záróvizsga): A hallgatók gyakorolják és tökéletesítik a szakspecifikus szókincs használatát és a szóbeli kommunikációs készségeiket olyan realisztikus szituációkban, mint üzleti tárgyalások és szakmai prezentációk.

- Egyéb akkreditált nyelvvizsgák letételét: A hallgatók fejlesztik nyelvi kompetenciájukat és szakmai ismereteiket aktuális, a szakmájukhoz kapcsolódó témákban folytatott viták révén. A gyakorlat során hangsúlyt kap a szakmai terminológia alkalmazása és az érvelési struktúrák megértése.

Fontos megjegyezni azonban, hogy a disputa módszer nem minden diák számára megfelelő. Néhány diák számára a vita stresszt és szorongást okozhat, és lehet, hogy nem tudják teljes mértékben kihasználni a módszer előnyeit. Az oktatóknak figyelembe kell venniük a diákjaik egyéni szükségleteit, és gondoskodniuk kell arról, hogy a disputa módszerrel való foglalkozás biztonságos és hatékony legyen.

A disputa módszer alkalmazása a nyelvoktatásban nemcsak a diákok számára lehet előnyös, hanem az oktatók számára is. Az oktatók számára lehetőség nyílik a diákok nyelvi készségeinek és tudásának értékelésére, valamint arra, hogy a diákokkal együttműködve hatékonyan tanítsák és fejlesszék a nyelvi készségeket.

Végül, a disputa módszer alkalmazása a nyelvoktatásban nemcsak a nyelvi készségek fejlesztésére irányul, hanem az önbizalom növelésére is, amely a nyelvhasználat során fontos szerepet játszik. A hallgatók megtanulják, hogy a nyelvi kommunikációban nincs helye a szégyenkezésnek vagy a bizonytalanságnak (Lakatos-Báldy, 2023).

Módszertan

Az előző tanulmányomhoz képest ebben a cikkben új perspektívákat vázolok fel, különös tekintettel az MI alkalmazására. Olyan módszert alkalmazok, amelynek keretében mesterséges intelligenciával (MI) szimulálok egy vitát, ahol az MI alakítja a virtuális vitapartnert. Ez a szimuláció lehetőséget biztosít a hallgatóknak arra, hogy egy kontrollált környezetben készüljenek fel a valóságos vitákra, amelyek a tanterv részét képezik. A szimuláció bemutatása során részletesen tárgyalom, hogy a ChatGPT4 hogyan tudja továbbfejleszteni a disputa módszert a nyelvoktatás területén. Kiemelem a ChatGPT4 képességét, hogy interaktív és személyre szabott környezetet kínáljon a hallgatóknak a vita előkészítéséhez. Elemzem, hogy a ChatGPT4 miként teheti a disputa módszert még hatékonyabbá, különös tekintettel a kritikai gondolkodás és az argumentációs készségek fejlesztésére. A tanulmány kitér a ChatGPT4 alkalmazásának előnyeire és hátrányaira is. Végző megállapításként összefoglalom, hogy a ChatGPT4 beillesztése a disputa módszerbe miként teheti a nyelvoktatást még interaktívabbá, személyre szabottabbá és eredményesebbé, mind a diákok, mind a tanárok számára.

Állításaim az MI-vel kapcsolatos disputa módszerről

- Az MI alapú rendszerek hatalmas adatbázisuk alapján azonnali és naprakész objektív adatokat és információkat tudnak rendelkezésre bocsátani, ráadásul bármikor elérhetőek, de tudni kell, hogy ezek a rendszerek, bár rendkívül hasznosak lehetnek adatfeldolgozás és -elemzés terén, bizonyos helyzetekben hibákra vagy pontatlanságokra is hajlamosak. (bár a szaknyelv oktatásnál a súlypont a nyelv, így kisebb tartalmi tévedések elnézhetőek)
- Az MI-vel támogatott disputa módszer segít a diákoknak megérteni a nyelv árnyaltabb kifejezőmódjait, az érvelés és a cáfolás művészetét, valamint azokat a nyelvi struktúrákat, amelyeket majd a gyakorlatban használhatnak. Az MI alapú rendszerek, képesek a nyelvi kontextust értelmezni és releváns példákat biztosítani, ami segít a diákoknak abban, hogy ne csak szavak és kifejezések jelentését tanulják meg, hanem azt is megértsék, hogyan változik

ezek jelentése különböző kontextusokban. Képes interaktív gyakorlatokat és szimulációkat generálni, amelyek a nyelvi kifejezések széles skáláját fedik le, beleértve az árnyaltabb nyelvi fordulatokat is. Képes továbbá azonnali, személyre szabott visszajelzést nyújtani a diákoknak a nyelvi feladatok és gyakorlatok során. Ez a visszajelzés magában foglalhatja a kiejtés, nyelvtan, szóhasználat és árnyalatok helyességére vonatkozó észrevételeket.

- Egyes diákok szegénylősek, vagy visszahúzódóak lehetnek, ami nehezíti az „élő” vitában való aktív részvételt. Az MI személytelen és egyedül is végezhető.
- Viszont, az MI-val folytatott disputa önmagában nem ösztönzi az együttműködést és a csapatmunkát (azaz a fenti idézetekben foglaltakat), pedig a diákoknak éppen arra van szükségük, hogy összehangolják érveléseiket, és meggyőzzék társaikat. A nyelvtanulás természeténél fogva interaktív folyamat, amely nem csak a nyelvi kompetenciák fejlesztéséről, hanem az emberi kapcsolatokról és a kulturális érzékenységről is szól. Ebben a kontextusban az együttműködés és a csapatmunka kulcsfontosságú elemei a tanulási folyamatnak, mivel segítenek a diákoknak a kommunikációs készségeik gyakorlásában, az empátia fejlesztésében és a különböző perspektívák megértésében.
- Ezért szükséges módot találni arra, hogy az MI-t integrálni lehessen a kollektív tanulási tevékenységekbe, mivel „a csoportok ... saját életet élő erős közösségek, és e csoportok belső dinamikája jelentős befolyással van a tanulók érzelmeire és gondolkodására.” (Dörnyei, 1998, p. 45)

A megoldások a következő formákat ölthetik.

- Csoportos projektek: az MI-t használó nyelvtanulási platformokon végezhető csoportos projektek vagy szerepjátékok, ahol a diákok közösen dolgozhatnak egy feladaton (Schnell et al., 2021).
- Páros és csoportos gyakorlatok: az MI által generált gyakorlatokat úgy lehet kialakítani, hogy azok ösztönözzék a diákokat a páros vagy csoportos munkára, lehetővé téve számukra, hogy egymástól tanuljanak és egymást segítve fejlesszék nyelvi készségeiket.
- Virtuális beszélgetőpartner: az MI-alapú virtuális beszélgetőpartnerrel való interakció során a diákok gyakorolhatják a nyelvet azáltal, hogy először együttműködnek az MI-val, majd az ott szerzett tapasztalatokat használják fel a valós életbeli kommunikációs helyzetekben való együttműködésre.

Figyelnünk kell arra, hogy a projektmetódika fő ismérve, hogy a diákok nézőpontja (a feladatorientált megközelítés, mivel a diákok aktív részesei a viták megtervezésének és lebonyolításának.) kiemelt fontosságú, és nemcsak a tananyag konkrét feldolgozásának szakaszában, hanem már a tanmenet megtervezésének időszakában, valamint a tartalmi elemek kialakításában is. (Dewey, 1938; Kolosai & Pintér 2016).

Az érzelmi mesterséges intelligencia (*Emotion AI*) egyre inkább szerepet kap a disputa módszerében. Az *Emotion AI* képes a diákok érzelmi állapotainak elemzésére és kezelésére, ami fokozza a viták eredményességét, valamint növeli a tanulási elköteleződést. A mesterséges intelligencia érzelmi dimenziója hozzájárul a diákok motivációjának növeléséhez és a személyre szabott tanulási környezet kialakításához. Használatakor érdekes kérdés a „diák-én” jóléte és elégedettsége például akkor, ha a mesterséges intelligencia etika ellentmondásos eseteket és kulturális és erkölcsi kódexek miatti elfogultságokat kifogásol.

E tanulmányhoz használt mesterséges intelligencia, a ChatGPT4 egyik integrált funkciója, az Universal Primer, ami megkértem, hogy mutassa be önmagát.

Prompt: Mutatkozz be Universal Primer!

Én vagyok az Universal Primer, egy AI tutor, aki úgy van kialakítva, hogy segítek neked bármilyen tárgykörben mélyrehatóan elmerülni. Az én módszerem az, hogy bonyolult témákat egyszerűen és érthetően magyarázok el, használva Richard Feynman oktatási módszerét mint inspirációt. Célom, hogy minden információt alaposan és részletesen, mégis könnyen érthető módon közvetítsek, felhasználva analógiákat és hétköznapi példákat a megértés elősegítéséhez. Ha van egy témád, amiben szeretnél elmélyülni, csak mondd, és elkezdhetjük!

Megjegyzés: A "Universal Primer" kifejezés több jelentéssel is bírhat attól függően, hogy milyen kontextusban használják. Általánosságban, egy "primer" egy olyan bevezető vagy alapozó anyag, amely előkészíti a felhasználót vagy a résztvevőt egy adott téma vagy tevékenység megértésére. A "Universal Primer" kifejezés tehát utalhat egy általános bevezetőre vagy alapvető útmutatóra, amely széles körben alkalmazható vagy releváns számos különböző helyzetben.

A módszer a feladat definiálásával kezdődik (többnyelvű példa):

Prompt: Készíts egy szimulációt az elektromos autók bevezetéséről Európában. Te leszel az afirmatív oldal és magyarul (angolul, spanyolul, németül ...) beszélsz, én leszek a negatív oldal és magyarul (angolul, spanyolul, németül ...) beszélek.

Universal Primer

Rendben, kezdjük a gazdasági szaknyelv oktatásának és a disputa módszerének alkalmazásával egy szimuláció kialakításával, ahol az elektromos autók európai bevezetéséről fogunk vitatkozni. A disputa, vagyis a vitamódszer nagyszerűen alkalmazható kritikai gondolkodás fejlesztésére és különböző nézőpontok megértésére.

Ebben a szimulációban két fő szereplőt különböztetünk meg: az elektromos autók támogatóit és az ellenzőit.

Elektromos autók támogatóinak érvei:

Környezetvédelmi előnyök: Az elektromos autók csökkenthetik a károsanyag-kibocsátást, mivel nincsenek káros anyagokat kibocsátó kipufogógázai.

Energiahatékonyság: Az elektromos autók hatékonyabban használják az energiát, mint a hagyományos belső égésű motorral rendelkező autók.

Energiabiztonság: Az elektromos autók segíthetnek csökkenteni az olajimport függőséget, elősegítve ezzel az energiaellátás diverzifikálását.

Elektromos autók ellenzőinek érvei:

Magas kezdeti költségek: Az elektromos autók gyártási és vásárlási költségei magasabbak, mint a hagyományos autóké.

Töltőinfrastruktúra hiánya: Európában még mindig korlátozott a töltőállomások hálózata, ami nehezíti az elektromos autók széles körű bevezetését.

Energiaforrások: Az elektromos autók által használt energia gyakran fosszilis tüzelőanyagokból származik, amely ellentmond a környezetvédelmi előnyöknek.

A vitaszimuláció menete:

Érvek és ellenérvek: A résztvevők váltakozva ismertetik érveiket és reagálnak az ellenfél érveire.

Kérdések és válaszok: A résztvevők kérdéseket tehetnek fel egymásnak, hogy tisztázzák vagy mélyítsék az ellentétes álláspontokat.

Záró érvek: Minden résztvevő röviden összefoglalja az álláspontját, hangsúlyozva a legfontosabb érveket.

Reflexió: A vitát követően a résztvevők megvitatják, milyen új szempontokat és ismereteket sajátítottak el a vita során.

Most pedig térjünk át a gyakorlatra! Melyik oldalon állnál szívesen, és milyen érveket vennél fel elsőként?

Szimuláció

A szimulációs eljárás részletes leírását a függelék tartalmazza. A szimulációval kapcsolatos megjegyzéseim pedig itt következnek. Az idézett anyag hűen tükrözi a mesterséges intelligencia által nyújtott válaszokat, ám szerkesztett formát ölt, mivel a válaszok gyakran terjengősek és ismétlődéseket tartalmaznak, majd következetesen összefoglalókat készítenek - ezeket az elemeket eltávolítottam. A mondatokat nem módosítottam, nem végeztem rajtuk szerkesztési munkálatokat. Az utasításokat, amelyek meghatározzák a válaszadás nyelvét - eltávolítottam. Az érintett nyelvek a következők: spanyol, angol, német, francia, japán. Az idegen nyelvű válaszokat nem vettem lektorálás alá. Saját válaszaimat részben személyes megfontolások, részben a ChatGPT4 által feltett kérdések alapján generáltam. Szándékosan olyan témakört választottam, amely esetében az Universal Primernek adatokat kell gyűjtenie, becsléseket kell adnia és számításokat kell végeznie. Az idegen nyelven folytatott kommunikáció a célközönség számára nem túlzottan magas szintű szaknyelvet tartalmaz. A téma megértését elősegítendő az alkalmazott kommunikációs forma (kérdés és válasz) túlnyomórészt a magyar nyelvet használja. Az értékelést és az összefoglalót a ChatGPT4 segítségével készítettem.

Értékelés

A vita értékelését először az MI-re bíztam.

Prompt: Értékeld a fenti vitát Universal Primer

Universal Primer

Teljesítményértékelés

Érvek Megalapozottsága

Affirmatív Oldal: Az affirmatív oldal hatékonyan mutatta be az elektromos autók bevezetésének előnyeit, beleértve a környezeti és gazdasági aspektusokat. Az érvek jól megalapozottak voltak, és releváns példákkal támasztották alá az állításaikat.

Negatív Oldal: A negatív oldal érvei az elektromos autók bevezetésével kapcsolatos kihívásokra koncentráltak, mint az energiaigény és a károsanyag-kibocsátás. Ezek az érvek fontos

szempontokat vetettek fel, de néhány részletesebb adat vagy példa tovább erősíthette volna álláspontjukat.

Gazdasági Ismeretek Alkalmazása

Affirmatív Oldal: Az affirmatív oldal hatékonyan alkalmazta a gazdasági ismereteket, különösen az elektromos autók gazdasági előnyeinek és a technológiai innovációknak a megvilágítására.

Negatív Oldal: A negatív oldal is alkalmazott gazdasági szempontokat, különösen a gyártási költségek és a munkahelyek átrendeződésének területén. Azonban további gazdasági elemzés segíthetett volna a pontjaik megerősítésében.

Kritikai Gondolkodás

Mindkét Oldal: Mindkét fél mutatott kritikai gondolkodást, és képes volt megvizsgálni az elektromos autók bevezetésének összetett hatásait. Az affirmatív oldal kritikai megközelítéssel tárgyalta az elektromos autók előnyeit, míg a negatív oldal fontos kérdéseket vetett fel az átállással járó kihívásokról.

Az Universal Primer összegzése

A vita mindkét résztvevője hatékonyan mutatta be és vitatta meg az elektromos autók bevezetésének különböző aspektusait. Az affirmatív oldal kiemelte a környezeti és gazdasági előnyöket, míg a negatív oldal a potenciális kihívásokra és költségekre összpontosított. Mindkét oldal érvei relevánsak voltak, és jól tükrözték az elektromos autók bevezetésének komplexitását.

A vita eredményeképpen világossá vált, hogy az elektromos autók bevezetése Európában komplex kérdés, amely számos környezeti, gazdasági és technológiai tényezőt foglal magában. Mindkét oldal hozzájárult a témával kapcsolatos mélyebb megértéshez, bemutatva az elektromos autózás jövőjének különböző lehetőségeit és kihívásait.

A szerző összegzése

Az újabb megfigyelések azt mutatják, hogy az MI-alapú disputa módszerek lehetőséget adnak a diákok kritikai gondolkodásának további fejlesztésére. A 2023-as tanulmányban megfogalmazott állítások most kibővülnek az MI integrációjának etikai és szociális dimenzióival.

Az MI-vel (mesterséges intelligenciával) folytatott vita összehasonlítása az emberi vitával a szimuláció bevezetéséeként, előző tanulmányomban megfogalmazott állításaimmal összevetve:

Az MI alapú rendszerek azonnali és naprakész objektív adatokat és információkat tudnak biztosítani. (természetesen kellő forráskritikával fogadva).

Az MI alapú rendszerek objektív adatokat és információkat tudnak biztosítani, mivel nem befolyásolják őket emberi előítéletek vagy érzelmek. Ez segíthet a tárgyilagos és tényeken alapuló érvelésben. Az MI rendszerek bármikor elérhetőek, így lehetővé teszik a viták folytatását kívánt időpontban és gyors válaszokat biztosítanak. Az MI rendszerek hatalmas adatbázisokhoz férhetnek hozzá, ami lehetővé teszi számukra, hogy széles körű témákban nyújtsanak információt. Az MI-vel végzett viták strukturált környezetet biztosíthatnak az érvelési technikák gyakorlásához. A diákok láthatják, hogyan épül fel egy érv, hogyan lehet hatékonyan cáfolni, és milyen stratégiák alkalmazhatók a meggyőző

kommunikációban. Az MI folyamatos és objektív visszajelzést nyújthat a diákoknak az általuk használt nyelvi formák és érvelési technikák hatékonyságáról.

Az MI-vel támogatott disputa módszer segít a diákoknak megérteni a nyelv árnyaltabb kifejezőmódjait, az érvelés és a cáfolás művészetét.

Előnye, hogy az MI segíthet a diákoknak azáltal, hogy különböző nyelvi stílusokat és kifejezőmódokat mutat be, amelyeket a viták során alkalmazhatnak. Ezáltal a diákok jobban megértik a nyelv különböző árnyalatait és azok hatásait. Továbbá az MI algoritmusok képesek bemutatni és elemezni a nyelvi struktúrákat, amivel segíthet a diákoknak jobban megérteni a nyelvtant, a mondatépítést és a szövegösszetartást. Hátrányai és korlátai abban mutatkoznak meg, hogy az MI nem tudja teljes mértékben utánozni az emberi nyelvhasználat finomságait és az emberi interakciók komplexitását. Az emberi érzelmek, irónia és humorérzék az MI által vezetett vitákban korlátozott lehet. Ezen kívül az MI bizonyos mértékig korlátozott lehet az újszerű nyelvi kifejezések és kreatív érvelési formák terén, mivel ezek az algoritmusok általában a meglévő adatokra és mintákra támaszkodnak.

Az MI valóban személytelen és bármikor hozzáférhető

Ezért alkalmas az egyéni gyakorlásra és támogatásra. A szégyenlős, vagy visszahúzódó diákok így bármennyit gyakorolhatnak, ami segíti a majdani, „élő” vitában való aktív részvételt, bár a gyakorlás által „csak” a tárgyi tudásukat tudják növelni, egy parázs vita hangulatot az MI nem képes szimulálni. Nem ösztönzi az együttműködést és a csapatmunkát (azaz a fenti idézetekben foglaltakat), pedig a diákoknak szükségük van arra, hogy összehangolják érveléseiket, és meggyőzzék társaikat.

Az emberi vita jellegzetes tulajdonságai közé tartozik a hangulat, a dinamika és az érzelmi töltet. Ezek az elemek jelentős mértékben hozzájárulnak ahhoz, hogy a viták nem csak informatív, hanem gyakran izgalmas és érzelmi szinten is befogadható élmények legyenek. Az emberi viták hangulata változó lehet, attól függően, hogy a résztvevők milyen érzelmekkel és hozzáállással közelítenek a témához. A hangulat lehet barátságos, feszült, élénk vagy akár humoros is, ami befolyásolja a vita irányát és a résztvevők közötti kapcsolatokat. Az emberek közötti vita dinamikája gyakran váratlan fordulatokat és érdekes interakciókat tartalmaz. A résztvevők egymásra reagálva, ötleteket cserélve és érveiket finomítva hozzájárulnak a vita élénk és változatos jellegéhez. Az emberi vitákban gyakran jelen van az érzelmek széles spektruma. Az érzelmek, mint szenvedély, empátia, frusztráció vagy lelkesedés, mélyebb szinten kötik össze a résztvevőket a témával és egymással. Az érzelmek lehetővé teszik, hogy a résztvevők nem csak intellektuális szinten, hanem személyes szinten is kapcsolódjanak a vitához. Az érzelmi mesterséges intelligencia (Emotion AI) fokozatos bekapcsolódása előrelépés lehet ezen a területen.

Ezért szükséges módot találni arra, hogy az MI-t integrálni lehessen a kollektív tanulási tevékenységekbe, mivel „a csoportok ... saját életet élő erős közösségek, és e csoportok belső dinamikája jelentős befolyással van a tanulók érzelmeire és gondolkodására.” (Dörnyei, 1998, p. 45)

Az MI alkalmazása a disputa módszerrel nagyszerűen ötvözhető, mivel annak alkotó felhasználását teszi lehetővé a nyelvtanulók számára. A felkészülés, anyaggyűjtés során a ChatGPT4 csoportos projektek és feladatok előkészítésére jól használható, majd a vita során a hallgatónak kell előadniuk érveiket. Ezen kívül a módszer nemcsak előre elkészített prezentáció bemutatását kívánja meg, hanem a spontán vitát is, már nem csupán az előadók, hanem a közönség részvételével is.

Konklúzió

A mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása a disputa módszerben számos előnyt kínál a nyelvoktatás területén. Az MI támogatása lehetővé teszi a diákok számára, hogy széleskörűen elsajátítsák a különféle nyelvi stílusokat és kifejezési formákat, valamint fejlesszék az érvelési és cáfolási technikáikat és mélyebben megértsék a nyelvi struktúrákat. A szimulált vitapéldákon keresztül bemutatott disputák lehetőséget biztosítanak a diákok számára, hogy megfigyeljék az érvek felépítésének és hatékony cáfolatának módját, ezáltal támogatva a praktikus nyelvhasználat fejlesztését. Azonban az MI, mint eszköz önmagában nem ösztönzi az együttműködést és a csapatmunkát, amely létfontosságú a diákok számára az érveléseik összehangolása és társaik meggyőzése szempontjából.

Az aktuális tanulmány rávilágít, hogy az MI-vel támogatott disputa módszer jelentős korlátokkal rendelkezik, különösen az emberi interakció és a csapatmunka hiánya miatt. Az MI rendszerek nem képesek teljes mértékben reprodukálni az emberi nyelvhasználat finom részleteit és az emberi interakciók bonyolultságát. Ennek eredményeképpen, bár az MI elősegítheti az érvelési technikák fejlesztését, nem képes pótolni azokat a tapasztalatokat, melyek az emberi interakciókból és az együttműködésből származnak. Az emberi vitákban megjelenő empátia, kreativitás és mély érzelmi intelligencia kulcsfontosságú a tanulási folyamatban, melyeket az MI rendszerek még nem képesek helyettesíteni. Így kiemelt fontosságú az MI kiegészítése emberi interakcióval és csapatmunkával, hogy a diákok ezen a területen is teljeskörűen fejlődhessenek.

Ezen felül szükség van egy paradigmaváltásra: saját kutatásaim és Kétyi (2024) kutatási eredményei alátámasztják azt az állítást, hogy a mesterséges intelligenciát nem tiltani, hanem integrálni kell a felsőoktatási intézmények oktatási gyakorlatába. Az oktatási gyakorlat és módszertan, valamint a hallgatói munkák értékelésének átgondolásával meg kell találni azokat a területeket, ahol az MI eszközök jótékony hatásukat kifejthetik. A fő hangsúly ebben a kontextusban az lesz, hogy az oktatók miként tudják a tanulókat intellektuálisan bevonni a tanulási folyamatba (Dén-Nagy & Bácsi, 2024), ami jelentős hatással lesz az oktató-hallgató kapcsolatra, a tanítási módszerekre, tartalomra, az értékelési rendszerre, valamint az oktatók képzésére is (Gentile et al., 2023). Továbbá, szükség van nemcsak az oktatás, hanem az értékelési módszerek és tartalmak újragondolására is, mely magában foglalja a formális értékelési technikák helyettesítését és az új, készségfejlesztésre összpontosító módszerek, mint például a projekt- és csoportmunkában történő problémamegoldás felé való elmozdulást (Király & Géring, 2020).

Végül, a technológia szerepe az oktatásban vitathatatlanul átalakító jellegű, mely nemcsak új kihívásokat jelent az oktatók számára, de lehetőséget is kínál arra, hogy fejlesszék kompetenciáikat és gyakorlataikat, így megfelelően a technológia által támasztott új igényeknek és maguk is új igényeket generálva a technológia felé.

Melléklet

Példa szimulációra. Téma: „Az elektromos autók bevezetése Európában”. (Jelen példában a You után következő szövegek a promptok.)

Universal Primer

Nagyszerű, elkezdjük a szimulációt az elektromos autók bevezetéséről Európában. Én képviselem az affirmatív oldalt, ami támogatja az elektromos autók széleskörű bevezetését Európában, míg Ön képviseli a negatív oldalt, ami kritikusabb vagy szkeptikusabb ezzel kapcsolatban. Kezdjük azzal, hogy minden oldal előadja az alapvető érveit, majd válaszolunk egymás érveire.

Környezeti Előnyök: *Az elektromos autók nulla károsanyag-kibocsátást jelentenek helyben, ami jelentősen csökkenti a légszennyezést, különösen a városi területeken. Ez hozzájárul a levegőminőség javításához és a CO₂-kibocsátás csökkentéséhez.*

Energetikai Hatékonyság: *Az elektromos autók hatékonyabban használják az energiát, mint a hagyományos belső égésű motoros járművek. Ez hozzájárul az energiaforrások hatékonyabb felhasználásához és a fosszilis tüzelőanyagoktól való függőség csökkentéséhez.*

Energiabiztonság: *Az elektromos autók támogatása Európában növelheti az energiabiztonságot, mivel csökkenti a külső olajellátóktól való függőséget. Az elektromos autók többféle energiaforrást tudnak használni, beleértve a megújuló energiaforrásokat is.*

Gazdasági Lehetőségek: *Az elektromos autókra való áttérés új iparágakat és munkahelyeket teremthet, valamint elősegítheti az európai autóipar technológiai innovációját.*

Támogató Politikák: *Az EU és tagállamai számos támogató politikát hoztak már létre az elektromos autók előmozdítására, beleértve adókedvezményeket, támogatásokat és infrastrukturális fejlesztéseket, mint az elektromos töltőállomások hálózatának bővítését.*

A Vita Folytatása

Most Önre a sor, hogy előadja a negatív oldal érveit az elektromos autók európai bevezetésével kapcsolatban. Kérem, ossza meg velünk az aggályait vagy ellenérveit, és ezután válaszolok azokra.



You

Környezeti előnyök: *Az autók előállítása gyakorlatilag ugyanannyi energiát igényel, az akkumulátorok előállításához sok 1000 köbméter földet kell megmozgatni, ami a benzines és diesel bányagépek környezetkárosító károsanyag kibocsátásával jár és az autók töltéséhez is rengeteg energia szükséges.*

Biztonság: *az elektromos autók öngyulladásra elég gyakori, mely tüzeket nehéz eloltani és komoly környezetszennyezéssel járnak.*

Gazdasági lehetőségek: *lehet, hogy új munkahelyeket teremtenek, de több régi munkahelyet kell bezárni, így a szaldó valószínűleg negatív lesz.*

Politika: *a politikai támogatások sokszor szűklátókörűek és egyes lobbikat támogatnak.*

Universal Primer

Thank you for sharing the arguments of the negative side. These are important points that I will respond to, still looking from the affirmative side regarding the introduction of electric cars in Europe.

Environmental Benefits and Manufacturing Process: *Indeed, it is true that the production of electric cars, especially batteries, is resource-intensive and has environmental impacts. However, it is important to note that battery technology is evolving and becoming more efficient and environmentally friendly. Furthermore, over their entire lifespan, electric cars produce less pollution than vehicles with internal combustion engines.*

Safety and Spontaneous Combustion: *Incidents of electric cars spontaneously combusting do occur, but statistically, these are not more frequent than fire incidents in traditional cars. Car manufacturers are continuously developing safety technologies for electric cars, including battery protection.*

Economic Opportunities and Jobs: *The expansion of the electric car market creates new jobs in design, manufacturing, and the development of new infrastructure. Although some traditional jobs may be*

lost, the transition to green technologies generally creates new industries and employment opportunities that can compensate for the loss of old jobs.

Political Support: Political support indeed plays a critical role in shaping the market for electric cars. It is important that these supports are balanced and serve broad social and economic benefits, not just the interests of certain lobbies. Comprehensive political strategies must take into account the environmental, economic, and social impacts of the transition..

LBZS

You

Európában ma a benzines és diesel autók energiafogyasztása hány gigawatt egy évben. Számítsd ki, hogy Európa energiatermelését éves szinten hány gigawatt-órával kellene megnövelni?

Universal Primer

A kérdés megválaszolásához először meg kell határozni, hogy Európában a benzines és dízel autók mennyi energiát fogyasztanak évente, majd ezt összehasonlítani az elektromos autók által várhatóan igényelt energiamennyiséggel. Alapvető becslést el tudok végezni, amely feltételezéseken alapul.

Becslés Lépései

Benzines és Dízel Autók Átlagos Fogyasztása: Átlagoljuk a benzines és dízel autók literben kifejezett fogyasztását és átváltjuk energiává (joule vagy kWh).

LBZS

You

Becsüld meg te!

Universal Primer

A számítások alapján az alábbi becsléseket kaptam:

A benzines és dízel autók éves energiafogyasztása Európában körülbelül **2,619 TWh** (terawatt-óra).

Ha ugyanezen autók helyett elektromos autókat használnánk, akkor az éves energiafogyasztás körülbelül **675 TWh** lenne.

Ez azt jelenti, hogy az elektromos autók bevezetésével az energiafogyasztás körülbelül **1,944 TWh**-val csökkenne évente Európában, ha az autók száma és az éves megtett távolságok nem változnának.

LBZS

You

Hány TWh jelenleg Európa energia termelése?

Universal Primer

Die letzten verfügbaren Daten, die ich habe, reichen bis 2023. Nach diesen Daten variiert die gesamte Energieproduktion Europas und liegt jährlich bei mehreren Tausend TWh, abhängig von der spezifischen Energieproduktionskapazität des Jahres und dem Energiebedarf.

LBZS

You

Mégis, átlagosan mennyi lehet az a "több ezer"?

Universal Primer

Basierend auf Daten von Eurostat und anderen Energieinstituten, lag die Energieproduktion der Europäischen Union in den letzten Jahren in der Regel zwischen 2500 und 3500 TWh pro Jahr. Zum Beispiel betrug die Energieproduktion der Europäischen Union im Jahr 2018 etwa 3000 TWh. Dies schließt alle Energiequellen ein, einschließlich fossiler Brennstoffe, Kernenergie sowie erneuerbarer Energiequellen.

LBZS

You

Ebből a 3000 TWh-ból mennyi lehetett a nap és szélenergiából származó energia?

Universal Primer

2023-as adatok alapján a napenergia és a szélenergia aránya az EU energiatermelésében az alábbiak szerint alakult:

Napenergia: Az Európai Unióban a napenergia hozzájárulása az összenergia termeléshez jellemzően 3-5% körül mozog. Ez alapján a 3000 TWh-ból a napenergiából származó rész körülbelül 90-150 TWh lehetett.

Szélerergia: A szélerergia hozzájárulása jelentősebb, körülbelül 10-15% körüli. Ez alapján a 3000 TWh-ból a szélerergiából származó rész körülbelül 300-450 TWh lehetett.

LBZS

You

Hány benzines és diesel autó fut Európában és mennyi az átlag életkoruk?

Universal Primer

Az utolsó elérhető információim szerint, amelyek 2023-as adatokon alapulnak, az alábbiak a becslések:

Benzines és Dízel Autók Száma Európában: A benzines és dízel autók száma Európában több száz millió darab között mozoghat. A pontos szám függ a kontinens különböző régióitól, a gazdasági fejlődéstől, és az autópári trendektől. Becslések szerint ez a szám 200-300 millió között lehet.

Átlagéletkor: Az autók átlagéletkora Európában változó, de általában 10-15 év között mozog.

LBZS

You

Ha elosztod az autók számát (átlag) és az életkor számát (átlag), akkor megkapod, hogy ha mindez elektromos lenne, hány akkumulátort kellene évente recirkulálni és számítsd ki évente ez mennyi energia?

Universal Primer

Selon les calculs que j'ai effectués :

Chaque année, environ 20 millions de voitures devraient être remplacées en Europe si la durée de vie moyenne de chaque voiture était de 12,5 ans (basée sur la moyenne entre 10 et 15 ans).

Si chaque voiture électrique est équipée d'une batterie, alors environ 20 millions de batteries devraient être recyclées chaque année. Selon mes estimations, l'énergie nécessaire pour recycler ces batteries est d'environ 2 kWh par batterie, ce qui représente une consommation totale d'environ 40 millions de kWh (ou 40 GWh) par an.

Ce besoin en énergie pour le recyclage des batteries est relativement faible par rapport à la production totale d'énergie en Europe, qui est de plusieurs milliers de TWh. Ainsi, le coût énergétique du recyclage des batteries ne représente qu'une petite partie de la consommation d'énergie totale.

LBZS

You

Az elektromos autókra való átállás során azonban további tényezőket is figyelembe kell venni, mint például az akkumulátorok előállításához és töltéséhez szükséges energia. Szerinted mennyi lehet az z akkumulátorok előállításához és töltéséhez szükséges energia?

Universal Primer

La estimación de la cantidad de energía necesaria para la producción y carga de las baterías depende de varios factores, incluyendo el tipo de batería, su capacidad, la tecnología de fabricación y la infraestructura de carga. Aquí proporciono una estimación general:

Akkumulátorok Előállítása

Akkumulátorok előállítása: A lítium-ion akkumulátorok előállítása energiaigényes folyamat. Becslések szerint egy akkumulátor előállítása kb. 150-200 kWh energiaigényt jelent kWh kapacitásonként. Például, egy 50 kWh kapacitású akkumulátor előállítása körülbelül 7500-10,000 kWh energiát igényelhet.

Akkumulátorok Töltése

Akkumulátorok töltése: Az elektromos autók akkumulátorainak töltése során az energiafogyasztás függ az akkumulátor kapacitásától és a töltési hatékonyságtól. A töltési hatékonyság általában 85-90% körül van. Tehát egy 50 kWh kapacitású akkumulátor töltéséhez szükséges energia kb. 56-59 kWh (50 kWh / 0,85-0,90).

Összegzés

Akkumulátorok Előállítás: 20 millió autó esetén, ha minden autohoz tartozik egy 50 kWh kapacitású akkumulátor, az előállításához szükséges összenergia kb. $150-200 \text{ GWh} * 20 \text{ millió} = 3,000,000-4,000,000 \text{ GWh}$ (3-4 PWh).

Akkumulátorok Töltése: Ha minden akkumulátort évente átlagosan mondjuk 10-szer töltünk fel teljesen, akkor a töltéshez szükséges összenergia kb. $56-59 \text{ kWh} * 20 \text{ millió} * 10 = 1,120-1,180 \text{ GWh}$.

LBZS

You

Ha mindezeket összeadod (előző számítások is) és tegyük fel, hogy minden gyártás Európában történik, akkor szerinted hányszorosára kellene növelni Európa energia termelését?

Universal Primer

Az összeadott energiaigény az elektromos autók akkumulátorainak recirkulációjához, előállításához és töltéséhez körülbelül $3,001,160 \text{ GWh}$ (vagyis $3,001 \text{ TWh}$), figyelembe véve a minimális becsléseket.

LBZS

You

Ha hozzáadod, hogy "Ha ugyanezen autók helyett elektromos autókat használnánk, akkor az éves energiafogyasztás körülbelül 675 TWh lenne." akkor mi lesz ez a szám?

Universal Primer

Az elektromos autók éves energiafogyasztásának ($675,000 \text{ GWh}$) hozzáadásával az összes energiaigény $3,676,160 \text{ GWh}$ -re (vagyis $3,676 \text{ TWh}$) nő.

Ez az összenergiaigény kb. 1.225-szerese Európa jelenlegi éves energiatermelésének, amely körülbelül $3,000 \text{ TWh}$. Tehát ha minden gyártás és használat Európában történne, és az összes autó elektromos lenne, Európának az energiaellátását jelentősen, körülbelül 22.5%-kal kellene növelnie az elektromos autókhoz kapcsolódó teljes energiaigény kielégítése érdekében.

LBZS

You

Ebbe beleszámoltad a kamionokat és a közlekedést is?

Universal Primer

Nem, a fentebb említett számításokban csak a személyautókra vonatkozó adatokat vettem figyelembe..

Az elektromos kamionok, buszok és egyéb közlekedési eszközök energiafogyasztása magasabb lehet, mint a személyautóké, mivel nagyobbak és nehezebbek, így több energiát igényelnek a működéshez

LBZS

You

Tehát, ha mindezeket összedjük, akkor Európa energia termelését jó esetben 1.5 szörösére, rossz esetben a 2-szeresére kellene növelni?

Universal Primer

はい、簡単に言えば、電気自動車への完全な移行 - これには乗用車だけでなく、トラック、バス、その他の交通機関も含まれます - は、確かにヨーロッパのエネルギー供給において大幅な増加を必要とします。その正確な規模は、現在の車両フリートの大きさ、各種車両のエネルギー需要、そして交通部門の将来の発展に依存します。

私が以前に行った乗用車に関する計算と、大型交通機関によって示される追加のエネルギー需要を考慮すると、エネルギー供給の増加ニーズは、あなたが言及した 1.5 倍から 2 倍の範囲になる可能性が高いです。しかし、この見積もりは非常に一般的なものです。

LBZS

You

Vajon ez az eszközállomány növelés - az eszközök legyártását is figyelembevéve - mennyi energiaigényű és mennyi károsanyag kibocsátást követel?

Universal Primer

Az elektromos közlekedési eszközök, beleértve az autókat, kamionokat, buszokat és más járműveket, teljes flottájának kicserélése és a hozzá kapcsolódó infrastruktúra kiépítése jelentős energiaigényt és károsanyag-kibocsátást eredményezhet, amely több tényezőtől függ:

Energiatermelés és Károsanyag-kibocsátás

Producción de energía: *La demanda de energía depende en gran medida de las tecnologías utilizadas para la producción de vehículos eléctricos y de las fuentes de generación de energía.*

Fabricación de baterías: *La fabricación de baterías, especialmente las de iones de litio, requiere una cantidad significativa de energía y puede resultar en una cierta cantidad de emisiones nocivas, incluyendo dióxido de carbono y otros contaminantes ambientales.*

Hivatkozásjegyzék

- Arnett, R. C., & Arneson, P. (1999). *Dialogic Civility in a Cynical Age: Community, Hope, and Interpersonal Relationships*. SUNY Press.
- Billig, M. (2012). *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*. Cambridge University Press.
- Dén-Nagy, I., & Bácsi, K. (2024). A mesterséges intelligencia felsőoktatás jövőjét formáló ereje a tanulási elméletek tükrében. In Zs. Géring (Ed.), *FHERC Tanulmánykötet I. Digitalizáció a felsőoktatásban*. Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Kappa Delta Pi.
- Dörnyei, Z. (1996). Motiváció és motiválás az idegen nyelvek tanításában. *Modern nyelvoktatás*, 2(4), 3-21.
- Freire, P. (2000). *Pedagogy of the Oppressed*. Bloomsbury Publishing.
- Gentile, M., Città, G., Perna, S., & Allegra, M. (2023). Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era. *Frontiers in Education*, 8, Article 1161777. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1161777>
- Mill, J. S. (2020). *A szabadságról*. Helikon Kiadó.
- Kétyi, A. (2024). Bing kontra ChatGPT. In Zs. Géring (Ed.), *FHERC Tanulmánykötet I. Digitalizáció a felsőoktatásban*. Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Király, G., & Géring, Zs. (2020). Changes in teaching and learning – the transformation of knowledge transfer. *Horizon Scanning Report Series, Volume I*. Future of Higher Education Research Centre, Budapest Business School.
- Kolosai, N., & Pintér, M. T. (Eds.) (2016). *A gyermekkultúra jelen(tőség)e*. ELTE.
- Lakatos-Báldy, Zs. (2023). Innovatív módszerek a jövő üzleti szaknyelvoktatásában: A disputa módszer. In *Alkalmazott kutatással a gazdasági és társadalmi hatásért* (pp. 131-141). Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest.
- Nagy, L., Stér, E., & Szivós, Á. (2021). A kritikai gondolkodás fejlesztése a disputa módszerével. In E. Korom, & L. Nagy (Eds.), *Biológia: módszertani kézikönyv* (pp. 41-74). Mozaik Kiadó.
- Schnell, Zs., Fóti, N., & Kochné Süli, A. (2021). Projektpedagógia az angol mint idegen nyelv oktatásában: 21. századi kompetenciákat támogató metodika mint az inklúzió hatékony terepe. *Kultúratudományi Szemle*, 3(4), 103-122. <https://doi.org/10.15170/ksz.2021.03.04.07>
- ChatGPT4. (2024, February) OpenAI. ChatGPT. <https://openai.com/>
- ChatGPT - Universal Primer. (2024, February). OpenAI. <https://universalprimer.openai.com>

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ ONLINE NYELVTANULÓ APPOKBAN

Betekintés a Duolingo nyelvtanítási technológiájába

¹ tanársegéd, Pénzügyi és Számviteli Kar, Budapesti Gazdasági Egyetem

² adjunktus, Pénzügyi és Számviteli Kar, Budapesti Gazdasági Egyetem

***Absztrakt:** Tanulmányunk célja a Duolingo nyelvtanuló applikációt sikerre vivő nyelvtanulási elméletekbe, technológiákba való bepillantás nyújtása, megvilágítva az innovatív technológiák szerepének jelentőségét a nyelvoktatás jövőbeli fejlődési irányainak a meghatározásában. Először bemutatjuk a Duolingot, felfedve népszerűségének titkát, majd a releváns szakirodalmak – különös tekintettel a Duolingo fejlesztői és kutatói által publikáltakra – feldolgozásával betekintést adunk az általa alkalmazott nyelvtanítási elméletekbe és technológiákba. A teljesség igénye nélkül megmutatjuk, hogyan ötvözik a pszichológiai modelleket az adatbányászattal és a mesterséges intelligenciával annak érdekében, hogy a világ legsikeresebb, a tanulók egyéni haladásához alkalmazkodó nyelvtanuló alkalmazását hozzák létre. Kitérünk arra is, hogy az applikációt milyen általános kritikákkal illetik, ami rávilágít az innovatív nyelvoktatási módszerek, platformok hatékonyságával, hosszú távú kognitív és társadalmi-kulturális hatásaival kapcsolatos kutatások szükségességére.*

***Kulcsszavak:** Duolingo; idegen nyelv tanulása; mesterséges intelligencia; algoritmus*

Bevezetés

Az online nyelvtanulási platformok nagy segítséget nyújtanak a tanulók nyelvtudásának fejlesztéséhez. A több mint 500 millió felhasználóval rendelkező Duolingo egy ingyenesen elérhető mobilalkalmazás, amely interaktív módon segíti a felhasználókat a különböző nyelvek elsajátításában. Különlegessége, hogy szoftverkomponensei mesterséges intelligenciával (MI) támogatottak, ami lehetővé teszi a személyre szabott tanulást, a feladatok automatikus kiértékelését, az azonnali visszajelzést és még sok egyéb lehetőséget a hatékony tanulás érdekében. Az adatok feldolgozásához, elemzéséhez és értékeléséhez a pedagógiai problémákra és a számítógép-támogatott prediktív analitikára koncentráló EDM (Oktatási Adatok Elemzése) és LA (Tanulás Analitika) adatbányászati módszereit alkalmazza. A tudásnyom követésére és a tanulási folyamat szabályozására előrejelző modellezést és természetes nyelvfeldolgozást (NLP) használ. Tanítási filozófiájában a Pimsleur és a Leitner módszereket követi, az Ebbinghaus-féle elfelejtési görbére építő Félidő Regressziót (HLR) pedig a gépi tanulással ötvözi. Legfrissebb fejlesztése a hivatalos online angol nyelvvizsga, amellyel a világon jelenleg egyedülálló. A Duolingo algoritmusainak komplex rendszere a Duolingo aktív felhasználóinak havi 5%-os folyamatos emelkedését biztosítja, amivel a világ legnépszerűbb és leginnovatívabb nyelvtanuló applikációja.

Önálló nyelvtanulás online appok segítségével

Einhorn Ágnes oktatáskutató szerint az idegennyelv-elsajátítás sikeressége szempontjából döntő jelentőségű az a módszer, amellyel tanítják a nyelvet. Szerinte a hagyományos, azaz a tanárközpontú, a közoktatásban normának számító módszerek kevésbé alkalmasak a nyelvtanítás lényegét jelentő készségfejlesztésre, a nyelvtani szabályok magoltatása helyett a tanulóval inkább inspiráló, érdekes, gondolkodtató, kommunikációra készítő feladatokat kellene megoldatni (Einhorn, 2015). Szenes azonos véleményen van: „[...] a hagyományos nyelvtanítási módszerek a nyelvtani szerkezetek tanítását tartották a nyelv elsajátításának legfontosabb és majdnem kizárólagos faktorának. A nyelvtani helyességhez való szigorú ragaszkodás miatt a diákok képtelenek voltak az osztálytermen kívül is használni a nyelvet.” (Szenes, 2006, p. 1). Más tanulmányok szintén kritikával illették az idegen nyelv hagyományos oktatási módszerét, Szabó-Szász szerint, ha a nyelvtanulónak kiemelt figyelmet kell szentelnie a nyelvtan helyes alkalmazására, az „megnehezítheti a kommunikációt, szorongást válthat ki belőle” (Szabó-Szász, 2022, p. 35).

A hagyományos nyelvtanítás alternatívája lehet az önálló nyelvtanulás. Az önálló tanulás sikeressége ez esetben nem a tananyag elsajátításán, sokkal inkább annak megszerzésén, az idő menedzselésén és az önmotiváláson múlik. Jól tudják ezt az online nyelvtanuló applikációt fejlesztők, így különféle módszereket alkalmazva próbálják kiküszöbölni az önálló tanulóval járó kihívásokat. A nyelvtanárok, nyelvészek és oktatási szakemberek által összeállított tananyag rövid és tömör napi leckékre tagolt, minimális nyelvtan mellett magában foglal szituációs gyakorlatokat, tesztek és interaktív játékokat, az interneten keresztül pedig bármikor és bárhol elérhető. Kutatások alapján a rövid, de rendszeres feladatok elősegítik a diákok tanulását és jó teljesítményét, mivel lehetővé teszik a tudás fokozatos építését, segítik a tanulók összpontosítását és fenntartják motivációjukat (Deysolong, 2023). A néhány perces napi gyakorlás kisebb stresszterhelést jelent, az interaktivitás és játékoság pedig implicit módon ösztönzi az anyaggal való foglalkozást (Szabó-Szász, 2022). Az online nyelvtanuló programok számos előnye közül a személyre szabhatóság és az adaptivitás emelkedik ki (Csizér & Öveges, 2020; Thékes, 2023). Az adaptivitás azt jelenti, hogy az applikáció képes minden tanulónak egyedi tanulási tervet összeállítani, ami alapján a haladás a tanuló céljaihoz, aktuális tudásának szintjéhez illeszkedik. Az adaptivitás a nyelvtanuló applikációk sikerességének kulcsa, ami egyúttal a nyelvtanulást is sikerre viszi. A nyelvtanulás sikeressége abban nyilvánul meg, hogy a tanuló képes kommunikálni a célnyelven, megérti és alkalmazni tudja a nyelvi szabályokat, és kulturális kontextusban is helyesen használja (Yongqi, 2015).

Számos cég és fejlesztő kínál online nyelvtanuló appokat, de több egyetem és oktatási intézmény is rendelkezik saját nyelvtanulási alkalmazással. A legnépszerűbbek között szerepel az ingyenes, széles körű támogatással rendelkező Duolingo (Shortt et al., 2023), a kommunikációra összpontosító Babbel (Arvanitis, 2019), az intuitív módon tanító Rosetta Stone (Kurniawan et al., 2021), a memóriajavító technikákat alkalmazó Memrise (Aminatun & Oktaviani, 2019). Szintén népszerű a közösségi tanulási aspektusokra hangsúlyt helyező Busuu (Shibata, 2020), az egymástól tanulásra fókuszáló HelloTalk (Puspita, 2023) és a magyar fejlesztésű, chatbotot is tartalmazó Xeropan (Thékes & Szilvássy, 2021). Hogy ki melyik alkalmazást választja, az egyrészt személyes preferencia kérdése. A nyelvtanuló platformok közötti választásban a diákok olyan szempontjai játszanak szerepet, mint az ingyenesség, az alkalmazott tanulási módszer, a kép- és hanganyagok minősége, a szórakoztatás, a közösségi tanulási funkciók (pl. anyanyelvi beszélők), a tartalom, vagy a tanulói igényekhez való rugalmas igazodás. Ugyanakkor a választás külső körülmények függvénye is; a nyelvtanuló mobilapplikációk felhasználóinak jó része azokban a fejlődő országokban él, ahol az internet-hozzáférés az elmúlt időszakban nőtt a többszörösére (ITU UNESCO, 2015), és akik célja, hogy angol nyelvtudásuk által

növeljék munkaképességüket, javítsák életminőségüket (Pinon & Haydon, 2010). A mobil applikációkkal segített nyelvtanulás hatékonyságát mérő, 2010-től végzett empirikus kutatások már bizonyították ezeknek az eszközöknek a fejlesztő és motiváló hatását (Dehghanzadeh et al., 2021). Egy 2023-as tanulmány arról számol be, hogy a mesterséges intelligencia-alapú oktatás szignifikánsan eredményesebb a hagyományos módon nyelvet tanuló kontrollcsoportnál, jelentősen javítja a beszédképességet, és elősegíti az önszabályozási folyamatokat (Qiao & Zhao, 2023).

A Duolingo népszerűsége

A nyelvtanuló applikációk között kiemelkedő helyet foglal el a Duolingo. A 2012-ben újtárra indított kisvállalkozás az eltelt idő alatt nagyvállalattá nőtte ki magát, felhasználói táborát jelenleg több mint 500 millió tanuló alkotja világszerte (Settles & Meeder, 2016). Különösen nagy népszerűsége tett szert a COVID-19 időszakában, Blanco adatai szerint a 2020 márciusi leállás első hetében 30 millió új tanuló kezdett el nyelvet tanulni a Duolingo segítségével. Ez 67%-os növekedést jelentett az azt megelőző év azonos időszakához képest (Blanco, 2020). A Duolingo már az elindulását követő évben díjakat nyert: az Apple Design Award díját az „Innovatív és kiváló tervezésű alkalmazás” kategóriában (Fadhli et al., 2022), azt követően a Google Play Awardson a „Legjobb alkalmazások” (Irawan et al., 2020), 2019-ben pedig a Fast Company magazin által az "Egyik Leginnovatívabb Cég" kategóriában (Goodell & Kolodner, 2022). A díjak és adatok azt mutatják, hogy a Duolingo jelentős hatással bír a nyelvtanulás területén.

A Duolingo vállalat sikeressége annak a közel 700 dolgozóból álló multikulturális csapatnak köszönhető, amely elkötelezte magát a világ legjobb nyelvvoktató platformjának létrehozása mellett (research.duolingo.com, 2023). A vállalat tudományos magját a mesterséges intelligencia (MI), a gépi tanulás, a nyelvészet és a tanulástudomány szakértői – kutatók és tudósok – képviselik, akik mind azon fáradoznak, hogy a hagyományostól eltérő pedagógiával, az egyéni tanulási stílushoz alkalmazkodó, hatékony nyelvtanulást lehetővé tévő applikációt hozzák létre. A Duolingo legalább 30 különböző nyelvre kínál (vagy épp tart fejlesztés alatt) nyelvtanfolyamot, szolgáltatásait pedig folyamatosan fejleszti, bővíti. A legkidolgozottabb, azaz a legtöbb frissítéssel és tananyaggal rendelkező nyelvtanfolyamok a *French for English Speakers* és a *Spanish for English Speakers*, mivel ezek rendelkeznek a legnagyobb tanulói létszámmal (Brockbank, 2024). A Duolingo hatékonysági beszámolója alapján az app 34 órányi használata egyenértékű egy teljes félévnyi egyetemi nyelvi kurzussal (Vesselinov & Grego, 2012).

A szakirodalom a Duolingo legnagyobb erősségének az adaptív nyelvtanulást tekinti (Annuš, 2023; Munday, 2016). Az applikáció nyomon követi minden egyes tanuló fejlődését, igazodik a nyelvi igényekhez, egyéni tananyagot állít össze. A nyelvtani erősségeket, gyengeségeket és a szókincs egyedi vonásait a tanulók által használt nyelvi struktúrák és kifejezések azonosításával ismeri fel. Automatikusan kiértékeli a tanulók válaszait, a hibákra nyelvtani magyarázatokkal szolgál. A tananyag szövegei életszerűek, a felnőttek számára is érdekesek, viccesek vagy tanulságosak, az applikációban töltött időt pedig gamifikációval (pontgyűjtés, versenyzés, bónuszok) alakítja szórakozássá. Mindezt a mesterséges intelligencia algoritmusával éri el (Udvaros & Forman, 2023). A mesterséges intelligencia széleskörű felhasználását azt gondoljuk, ma már nem szükséges ecsetelni (Bódi, 2023; Erdélyi & Molnár, 2019; Erdélyi et al., 2023; Fauszt et al., 2023a; Fauszt et al., 2023b; Forman et al., 2023; Kovács et al., 2023; Udvaros & Bódi, 2023), mindenesetre a Duolingo MI-je emberek millióinak nyelvi képességeiről, motivációiról, tanulási jellegzetességeiről gyűjtött adatok feldolgozása, elemzése és kiértékelése által teszi az applikációt a világ legnépszerűbb nyelvtanuló platformjává (Annuš, 2023).

A Duolingo nyelvtanítási technológiája

A Duolingo több száz milliós felhasználói bázisa révén az összes nyelvtanítással foglalkozó kutatóintézet vagy vállalat közül a nyelvtanulási jellegzetességek és szokások legnagyobb adatbázisával rendelkezik. Ám – hasonlóan más nagyvállalathoz – nem teszi publikussá termékének technológiai részleteit, mint az applikáció architektúráját, a használt algoritmusokat és azok implementációját. Szerencsére kutatóik és fejlesztőik folyamatosan publikálják az újonnan bevezetett módszereket és tudományos eredményeket.

Adatbányászati módszerek

A tanulmányok alapján a Duolingo minden nyelvtanfolyamához a szövegeket és feladatokat tartalmazó adatbázis (korpusz) és egy természetes nyelvfeldolgozó (NLP) eszköz tartozik, a felhasználókhöz pedig egy-egy tanulói modell. Az NLP annak érdekében, hogy a korpusz egyes elemei visszakereshetők, a hibák visszajelezhetők legyenek, a korpuszelemeket címkézi és indexálja, hogy elemezhesse a tanulók válaszát, észlelhesse az ismert grammatikai hibákat, és visszajelzést adhasson. Minden lecke addig tart, amíg a diák el nem sajátítja az összes célszót, amelyet a lecke tartalmaz. Az elsajátítás idejét egy rövidtávú tanulási görbe keverékmodellel becsülik meg (Streeter, 2015). Miután egy lecke befejeződött, az összes leckében lévő, újonnan megtanított szó hozzáadódik az adott tanuló modelljéhez. A modell rögzíti a már megtanult anyagot, és meghatározza annak átlagos valószínűségét, hogy egy adott pillanatban mennyire jól tudja azt felidézni. Az új információ gyengülésének mértéke alapján felépíti a gyakorlási ütemtervet, ettől függően történik a modell kulcselemét képező időzített ismétlés.

Az applikáció a használat során keletkező adatokat az EDM (Oktatási Adatok elemzése) és az LA (Tanulási Analitika) adatbányászati módszereivel dolgozza fel annak érdekében, hogy nyomon követhesse a tanulók tevékenységét, teljesítményét, tanulási útját és kitartását. Az EDM és LA módszerek a pedagógiai problémákra és a számítógép-támogatott prediktív analitikára koncentrálnak (Fauszt et al., 2023a). A Duolingo a tudásnyom követésére és a tanulási folyamat szabályozására előrejelző modellezést és természetes nyelvfeldolgozást (NLP) használ, ami magában foglalhat n-gram számolást, például az unigramok rögzíthetők, hányszor fejez be egy diák egy adott tanulási modult, a bigramok rögzíthetők, hány alkalommal fejez be két modult egymás után. Az ilyen naplóadatok szolgálnak a prediktív modellek bemenő adataiként (Akpınar et al., 2020). A naplóadatok adatbányászati módszerekkel történő feldolgozása bepillantást enged a tanulás eredményességének alakulásába, a kinyert hasznos információkat pedig termékfejlesztésre és tananyagtervezésre (Portnoff et al., 2021), illetve az oktatási stratégiák finomhangolására, az oktatás és tanulás folyamatának optimalizálására használják.

Pszichológiai elméletek gépi tanulással ötvözve

A Duolingo a nyelvi készség fejlesztésére kezdetben a nyelvtanítási technológiák két közismert és jól bevált – Pimsleur (Pimsleur, 2024) és Leitner (Gromoda, 2021) – modelljét, illetve azok kombinációját alkalmazta. A hallgatói panaszokra – miszerint a rendszer nem tükrözi megfelelően azt, amit megtanultak – válaszul kezdték meg azt a kutatást, amelynek eredménye a pszichológiai elméleteket és gépi tanulást ötvöző HLR (Félidő Regresszió) modell. Legújabb fejlesztésük a gépi tanulással vezérelt nyelvvizsga, amellyel a világon egyedülállóak. A következőkben ezek az elméletek, modellek kerülnek röviden bemutatásra.

1. Pimsleur modell – rövid leckék, hallgatás, nyelvtani szabályok nélkül

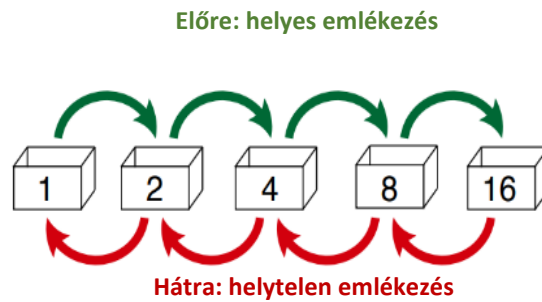
A Duolingo filozófiájában a dr. Paul Pimsleur által az 1960-as években kifejlesztett és a mai napig mások által is alkalmazott (Pimsleur, 2024) tanulási elv nyilvánul meg. A Pimsleur memória-tréningnek négy titka van: 1.) a leggyakoribb szavakat, 2.) csak a szükséges nyelvtani szerkezeteket tanítja, 3.) szekvenált és bevált ütemterv alapján, 4.) társalgási szituációkban. Ez a tanulási technika az agyat új idegi kapcsolatok fejlesztésére kényszeríti, ami Pimsleur szerint drámaian fejleszti az agy nyelvtanulási központját. Az elv szerint a nyelvtani szabályok ismertetését kerülni kell, hogy a tanuló a környezetre és a kommunikációra fókuszálhasson. A nyelvi fejlődést gyakori, rövid tanulási periódusokkal kell elérni, a tananyagot pedig fokozatosan növelni, és egyre nehezebbé tenni szükséges. Az új szavakat exponenciálisan növekvő időközönként kell bevezetni és a megtanulását tesztelni. A módszer hátránya, hogy a gyakorlási ütemterv előre rögzített, így nem alkalmazkodik a tanuló tényleges képességeihez, nem méri, hogy mely szavakat jegyzi meg könnyen (például egy másik idegen nyelv ismerete miatt), és melyeket nehezen, így minden szót ugyanolyan mértékben gyakoroltat. A módszer további kritikái, hogy az ismétlések és a strukturált leckék sok tanuló számára monotonná és unalmasá tehetik a nyelvtanulást, a nyelvtani magyarázat elégtelennek érződik, és nem biztosít elegendő gyakorlatot a valódi párbeszédre vagy a kulturális kontextusra (Choe, 2016). Ez az elv az aktív részvételre és a folyamatos gyakorlásra alapoz, ezért a tisztán Pimsleur módszer azoknak való, akik számára inkább a hallás- és beszédközpontú tanulási stílus a hatékony.

2. Leitner modell – ismétlés optimális időzítéssel, adaptivitás

A Duolingo az applikáció fejlesztésének kezdetén a Leitner módszerrel indult, ezzel végezték a nyelvi készségek mérését és a gyakorlás ütemezését. Ez egy időzített ismétlési technika, amely kártyák használatával kerül alkalmazásra a tanulás és az információ megtartása céljából. A módszert Leitner 1972-ben, Hermann Ebbinghaus úttörő emlékezetkutató pszichológiai vizsgálatának eredményeképp dolgozta ki (Postman, 2014).

A Leitner-módszer fő jellemzője, hogy a tanulási anyagokat a tanuló teljesítménye által szabályozott növekvő vagy csökkenő időközönként ismételteti, ezáltal elősegítve a tartósabb tudást. Úgy kell elképzelni, mintha a nyelvi gyakorlatok elemei különböző gyakorlási időközökkel rendelkező dobozokba kerülnének, és minden új szó az 1 napos dobozból indulna, majd folyamatosan kerülne át a 2-3-4-5 napos dobozba, attól függően, hány napig emlékszik vissza helyesen a szóra. Hibás válasz esetén a szó visszakerül egy rövidebb időközű dobozba (Settles & Meeder, 2016). A módszer erősen fókuszál arra, hogy az információ ismételt prezentálása az optimális időzítéssel történjen, ezáltal a diák tanulási tempójához igazodjon, és csak azokat a részeket ismételtetni, amelyekre szükség van. A Leitner-módszer olyan agyi stimulációt biztosít, amely nem érhető el pusztán új vagy összetett információk passzív olvasásával. A kérdésekre adott válaszok, a válaszokhoz szükséges információk felidézése biztosítja azt, hogy hosszabb időn keresztül hozzá lehessen férni az emlékekben rejlő információkhoz. Amikor az agy egyszerre nagy mennyiségű információt vesz fel, az információ elfelejtésének sebessége fogalmanként változik. Gyakran az agy nem képes egyszerre feldolgozni az összes információt, ami valószínűbbé teszi, hogy a fogalmak elfelejtődnek. A Leitner-módszer az információk ismétlésére és aktív felidézésére összpontosítva lehetővé teszi az agy számára, hogy felszívja és hatékonyabban dolgozza fel az információt (Gromoda, 2021).

1. ábra. A Leitner rendszer működése.



Forrás: Settles & Meeder, 2016.

3. Az elfelejtési görbére építő Félidő Regresszió gépi tanulással ötvözve

A Duolingo legfejlettebb modellje a 2010-es évek elején a Félidő Regresszió (HLR, *Half-Life Regression*) volt, az Ebbinghaus-féle elfelejtési görbére építve (Ebbinghaus, 2013). Az elfelejtési görbe azt jeleníti meg, hogy az új információ milyen mértékben hajlamos elfelejtődni. Ebbinghaus elmélete szerint az elsajátított anyag ereje a tanulást követően csökken, de nem egyenletesen, a felejtés kezdetben gyors, majd lassul az idő múlásával. A félidő arra utal, hogy az információ erejének csökkenése idővel hasonló a radioaktív bomlás folyamatához, ahol a félidő a bomlás feléig tartó idő. A tanulási hatékonyság érdekében az ismétléseket a félidőre optimalizálják. Azokat az információkat, amelyeknek nagyobb a félidejük, ritkábban ismétlik meg, azokat, amelyeknek kisebb, gyakrabban. A modellel – a tanuló válaszai és az ismétlési intervallumok alapján – meg lehet becsülni, mikor kell újra elismételteni egy adott információt, hogy az ne vesszen el a felejtés homályában. A Duolingóban a félidő az alapja az ismétlések ütemezésének. A tanulók emlékezési képességének előrejelzésére, az ismétlő gyakorlatok időzítésének optimalizálására, finomhangolására a HLR-t gépi tanulással és matematikai-statisztikai modellezéssel kombinálják. A tanuló válaszainak és egyéb tanulási nyomainak adataira egy függvényt illesztnek, amely megbecsüli az információ félidejét, vagyis azt az időtartamot, amely alatt az információ felére csökken. A tanuló tevékenysége alapján a kombinált modellt folyamatosan korrigálják, hogy minél pontosabb becslést kapják az információ megtartását befolyásoló tényezőknek. Ezek a tényezők magukban foglalják a tanuló kognitív képességeit, tanulási szokásait és korábbi teljesítményét.

A gépi tanulást használó mesterséges intelligencia modelleknél kritikus fontosságú a modellek megbízhatóságának és teljesítményének mérése, különösen azoknál, amelyek predikciókat állítanak fel vagy döntéseket hoznak (Bognár et al., 2021). Egy mesterséges intelligencia modell általában magában foglal egy tréningfázist, ahol a rendszer tanul a rendelkezésre álló adatokból. Ezután a modellt tesztelik vagy alkalmazzák olyan új adatokon, amelyek nincsenek benne a tanító adathalmazban, hogy ellenőrizzék az általa hozott döntések pontosságát. A tesztelés segít kideríteni, hogy a modell milyen hatékonysággal képes megoldani a problémát, és hogy a fejlesztők által kívánt módon működik-e (Bognár & Fauszt, 2022). A gépi tanulással bővített HLR modell teljesítményének mérését olyan adatokon végezték el, amelyek a felhasználói élmény megzavarása nélkül kinyerhetők voltak a folyamatosan működő rendszerből. Ezeket három nagy csoportba sorolták:

- Interakciós jellemzők: olyan számlálók, amelyek összegzik és címkézik a tanulók gyakorlási történetét. Ide tartozik, hogy hány alkalommal látott a tanuló egy szót, hányszor kellett felidéznie, hányszor emlékezett rá helyesen, és hány alkalommal tévedett.

- Az alapszóalakok (lexémák) címkéjének jellemzői: egy nyelvtanfolyamban körülbelül 20 ezer lexéma létezik, amelyek a szavak grammatikai jellemzői alapján kerülnek címkézésre. Például lexémacímke lehet az, amely jelzi egy szó megtanulásának nehézségét. A címkék teszik lehetővé a szövegek kategorizálását.
- Egyéb adatok: minden olyan adat, amely befolyásolhatja az információ megtartását, például a tanulók válaszai az ismétlésekre vagy az ismétlések időpontjai.

A Duolingo HLR modelljének teszteléséhez két héten keresztül, 13 millió leckegyakorlásból gyűjtött naplóadatot használtak. A teljesítmény-méréskor az derült ki, hogy az ismétlések szükségességének előrejelzésében a HLR modellre való áttéréskor 45%-os javulást tudtak elérni, aminek következtében 12%-kal nőtt a tanulók napi jelenléte az applikációban.

Hogy mennyivel lett vonzóbb a Duolingo a HLR bevezetésével, arra vonatkozóan is kísérleteket végeztek. A Duolingo rendszerben tanulókat véletlenszerűen kétfelé osztották, az egyik, 1 millió tanulót magában foglaló csoport számára az applikációt 6 héten keresztül Leitner vezérlővel működtették, a másik csoportba a HLR vezérlővel működő 3,3 millió felhasználó került, akiknek a viselkedését 2 hétig tanulmányozták. Mindkét esetben olyan kérdésekre keresték a választ, mint hogy a tanulók hány százaléka tér másnap vissza gyakorló feladatokra, bármilyen más tevékenységre vagy új leckére. Korábban sok diák azt állította, hogy inkább gyakorolna, mint új anyagot tanulna, mert a jutalmak erre motiválják, viszont a gyakorlási leckékben nem azt kapják, amire szükségük van (Leitner hatás). Ezt a kísérlet eredményei is alátámasztották: a Leitner csoport egy idő után jelentős csökkenést mutatott a gyakorlás terén. A tesztelők a HLR-vezérlős csoportnál mindhárom magatartási funkcióban szignifikánsan magasabb értékeket kaptak. Így került a HLR végleg bevezetésre minden tanuló számára.

1. táblázat. A diákok napi megtartásának változása a felhasználói kísérletek során.
A statisztikailag szignifikáns hatások *-gal jelölve.

Tapasztalat	Napi visszatérés	Tudás megtartása	Általános aktivitás
	Egyéb tevékenység	Új lecke	Gyakorlás
I. HLR Leitner vezérlővel	+0,3	+0,3	-7,3*
II. HLR HLR vezérlővel	+12,0*	+1,7*	+9,5*

Forrás: Settles & Meeder, 2016.

A diákok azt is jelezték, hogy bizonyos szavak vagy készségek gyorsan elhalványulnak a memóriában a gyakorlástól függetlenül. A tesztelés a problémát a HLR modellben a lexéma címkék nem megfelelő súlyozására vezette vissza, ami azt mutatja, hogy a gépi tanulás során valamilyen attribútum túltanítása történt. A dolog ellensúlyozására vezették be az interakciós funkciókat.

4. Gépi tanulás által vezérelt személyre szabott nyelvvizsga

A Duolingo sok felhasználója jut el az applikáció segítségével valamilyen nyelvvizsga-szintig, így szeretne nyelvvizsgát tenni. Általában igaz, hogy az állam által szervezett hagyományos nyelvvizsgák anyagainak elkészítése, frissítése és karbantartása nehézkes, a tesztkérdések másolhatók, kiszivároghatnak a többszöri felhasználás miatt. A nyelvvizsgák biztonsága javítható számítógépes adaptív vizsgáztatással. Ennek lényege az, hogy a tesztkérdések egy része személyre szabott módon, a vizsgázó előző feladatokban mutatott teljesítménye alapján kerülnek feltevésre, így minden vizsgaalkalommal mindenki egyedi tesztsort kap. A személyre szabott vizsga feltétele viszont a megfelelően nagy méretű kérdésbank, aminek kézi összeállítása szintén nagy terhet ró a szerzőkre.

A Duolingo mindkét akadályt – egyedi teszt és nagy méretű kérdésbank – gépi tanulással és természetes nyelvfeldolgozással kezeli. Settles és munkatársai egy 2020-as tanulmányukban leírják, hogy az 1980-as évektől alkalmazott pszichometriai „Elemválasz” (ITR) módszerrel milyen feltételek szerint mérik és pontozzák a kognitív változókat a szabványosított nyelvvizsgateszt esetén. Kifejtik azt is, hogy a Duolingonál hogyan használnak egy egyszerű logisztikus elemválasz-függvényt (Rasch-modell) annak a valószínűségnek a kifejezésére, hogy a vizsgázó helyesen válaszol a tesztkérdésre a kérdés nehézségi fokának és a vizsgázó nyelvi képességeinek függvényében (Settles et al., 2020). A tesztkérdés paramétereinek becslését végzik a gépi tanulás/természetes nyelvfeldolgozás segítségével, amire a Rasch-modell egyszerű és elegáns módot kínál (Isnani et al., 2019).

A fejlesztőknek már 2021-ben sikerült létrehozniuk a Duolingo Angol Nyelvvizsgateszt (DET) olyan pilot verzióját, amely szignifikánsan korrelál más magas színvonalú angol nyelvi tesztekkel, ugyanakkor pontosság, érvényesség és biztonság tekintetében az iparági szabványoknak is megfelel. A DET ma már hiteles nyelvvizsga, amelyet a világ több mint 4500 egyeteme elfogad (englishtest.duolingo.com, 2023). Az interneten keresztül érhető el az év 365 napján, 24 órán keresztül, kitöltése körülbelül egy órát vesz igénybe, a bizonyítványt pedig a vizsgázó 2 napon belül megkapja. A hagyományos nyelvvizsgához igazodva az írásbeli és szóbeli nyelvi készségeket is méri: az olvasás utáni szövegértést, az íráskészséget, a hallás utáni szövegértést és a beszédkészséget (<https://englishtest.duolingo.com/institutions/scores>, 2023).

A Duolingo fejlesztői szerint a világon elsőként alkalmazták sikerrel gépi tanulást és természetes nyelvfeldolgozást a számítógépes adaptív nyelvvizsgák fejlesztésében. Megközelítésük nemcsak a hagyományos módszerek korlátait küszöböli ki, hanem új lehetőségeket is nyit a nyelvi készségek hatékony és pontos értékeléséhez. A Duolingo Angol Nyelvvizsgateszt bizonyítékot szolgáltat arra, mekkora potenciállal rendelkeznek az innovatív technológiák a nyelvvizsgáztatás területén is. A fejlesztések folytatódhatnak, amelyben egy új fontos irányvonalat határoztak meg: az emberek differenciálása a sikeres nyelvvizsga valószínűsége szerint, demográfiai tényezők (életkor, nem) és más fontos méltányossági szempontok figyelembe vételével. Megpróbálnak arról is gondoskodni, hogy a technológiából eredő különbségek – képernyőfelbontás, internetsebesség – a tesztkérdések működőképességére ne legyenek hatással. A Duolingo Angol Nyelvvizsgateszt tervezéséről, fejlesztéséről, érvényességéről naprakész információkat a folyamatosan frissülő Technikai Kézikönyv tartalmaz (https://duolingo-papers.s3.amazonaws.com/other/technical_manual.pdf, 2023).

A Duolingo és más nyelvtanító applikációk gyengeségei

A nyelvtanító applikációk általános kritikái a következő területekre összpontosítanak: milyen magas szinten képesek tanítani a nyelvet, azaz elegendő-e a haladó nyelvtanuláshoz; elegendő beszédkészség-gyakorlatot tartalmaznak-e, azaz fejlesztik-e olyan szinten a beszédkészséget, hogy a tanulók elérjék a nyelvi folyékonytságot; elegendő vagy megfelelő nyelvtani kontextust biztosítanak-e ahhoz, hogy megértsék a tanulók a nyelvtani szerkezeteket; kulturális ismereteket adnak-e; és szempont az is, hogy a gamifikáció általi motiváció idővel mennyire válik fárasztóvá.

A Duolingoval kapcsolatos kutatások is feltárták az applikáció ilyen jellegű gyengeségeit. A *Duolingo nyelvtanulási platform stratégiai elemzése* című tanulmány (Sakalauske & Leonavičiūtė, 2022) szerint a Duolingo legfőbb gyengeségei közé tartozik a gamifikáció túlzott hangsúlyozása, amely bár növeli a motivációt és az elkötelezettséget, de függetlenül hat a nyelvtanulás mélységére és komplexitására. A gamifikáció elemei segíthetnek a felhasználók motiválásában, de nem helyettesítik a hagyományos

tanulási módszereket és a valós nyelvi interakciókat (Shortt et al., 2023). A kutatások azt is megjegyzik, hogy a Duolingóban és más hasonló alkalmazásokban gyakran hiányzik a valódi nyelvi kontextus és a kulturális mélység, azaz nem nyújtanak betekintést a kultúrába, pedig mivel a nyelv közvetlenül kapcsolódik a kultúrához, megértésének a hiánya valódi problémát jelenthet a nyelvtanulóknak (Lingoda, 2024). Hiányoznak azok a részletes nyelvtani magyarázatok is, amelyek segíthetnék a tanulókat a nyelv mélyebb megértésében. Az interaktivitás és az aktív nyelvhasználat hiánya szintén gyakori kritika, mivel ezek elengedhetetlenek a nyelvtanulás sikerességéhez. Nyers akadémiai kritikák arra a következtetésre is jutottak, hogy a szoftver nem képes a diákokat a célnyelv autentikus előállítására tanítani (Teske, 2017). Egy 2024-es áttekintés szerint (McDonald & Christiano, 2024) a Duolingo kiválóan alkalmas arra, hogy egy új nyelv alapjait megtanítsa, de biztosan nem vezet el a teljes folyékonysághoz. Hogy önálló és egyedüli nyelvtanulási programként működik-e? Ez attól függ, a tanuló úgy használja-e, ahogyan ezeket az applikációkat megtervezték, gyakorol-e minden nap, és használja-e az összes funkciót. A kritikák összegzése szerint a Duolingo is csak kiegészítő eszközként lehet hasznos, de teljes mértékben nem helyettesítheti a hagyományos nyelvtanulási módszereket és a valós életbeli gyakorlatot (Loewen et al., 2019). A saját, több éves tapasztalatom viszont az, hogy a Duolingo a digitális nyelvoktatás egyik legígéretesebb eszköze, és megfelelő használat mellett nagyon komoly vetélytársává válhat a klasszikus tanítási módszereknek.

Összefoglalás

A Duolingót átfogóan értékelve egy rendkívül népszerű, széles körben használt, számos előnnyel bíró és általános kritikával illetett nyelvtanuló alkalmazás. Az applikáció és az őt megalkotó vállalat fokozatosan nőtte ki magát alkalmazkodva az új technológiákhoz. Felismerve az adatelemzésben rejlő lehetőségeket, folyamatosan finomította üzleti modelljét, a mobilalkalmazások elterjedésével adaptálta platformját mobilkörnyezethez is. Sikerének titkát abban látjuk, hogy a nyelvtanulók igényeihez alkalmazkodva képes volt a régi nyelvtanulási-pszichológiai elméleteket - mint Pimsleur, Leitner és Ebbinghaus módszer - kombinálni a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás technológiájával. Ezek együttes segítségével személyre szabott, élményszerű nyelvtanulást, sőt adaptív, egyedi nyelvvizsga lehetőséget tud kínálni több száz millió nyelvtanulónak. Gyengeségei – mint a célnyelvek társadalmi és kulturális kontextusának hiánya, a nyelvtani struktúrák korlátozottsága, a valódi párbeszéd gyakorlásának hiánya vagy a túlzott játékosítás – ellenére a Duolingo fejlett MI algoritmusainak köszönhetően jelenleg a világ legjelentősebb nyelvtanuló applikációja.

Az innovatív nyelvoktatási módszerek, platformok hatékonyságának vitatottsága rávilágít olyan kutatások fontosságára, amelyek célja felmérni az adaptív tanulási algoritmusok hosszú távú, kognitív és társadalmi-kulturális hatásait, és lehetséges megoldásokat találni a mesterséges intelligencia és a hagyományos nyelvtanulási módszerek optimális integrációjára. Az ilyen jellegű kutatások együttesen a nyelvoktatás jövőbeli fejlődési irányainak a meghatározásához járulhatnak hozzá.

Hivatkozásjegyzék

- Akpınar, N. J., Ramdas, A., & Acar, U. (2020). Analyzing Student Strategies In Blended Courses Using Clickstream Data. In A. N. Rafferty, J. Whitehill, V. Cavalli-Sforza, & C. Romero (Eds.), *Proceedings of The 13th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020)* (pp. 6–17). International Educational Data Mining Society.
- Aminatun, D., & Oktaviani, L. (2019). Memrise: Promoting students' autonomous learning skill through language learning application. *Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching*, 3(2), 214-223. <https://doi.org/10.31002/metathesis.v3i2.1982>
- Annuš, N. (2023). Usability Of Artificial Intelligence To Create Predictive Models In Education. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *EDULEARN23 Proceedings* (pp. 5061-5065). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2023.1328>
- Arvanitis, P. (2019). Self-paced language learning using online platforms. In M. Dressman & R. W. Sadler (Eds.), *The handbook of informal language learning* (117-138.). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119472384.ch8>
- Blanco, C. (2020, December 15). The 2020 Duolingo language report. *Duolingo Blog*. <https://blog.duolingo.com/global-language-report-2020/>
- Bognár, L., & Fauszt, T. (2022). Factors and conditions that affect the goodness of machine learning models for predicting the success of learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, Article 100100. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100100>
- Bognár, L., Fauszt, T., & Nagy, B. (2021). Machine Learning Model Building Techniques for Small and Medium-sized University Courses. *International Journal of Artificial Intelligence*, 19(2), 20-43.
- Bódi, S. (2023). Presentation Of The Fundamental Law Of Hungary. *The Lawyer Quarterly*, 13(3), 296-307.
- Choe, A. T. (2016). A critical review of Pimsleur language learning programs. *Hawaii Pacific University TESOL Working Paper Series*, 14, 108-120.
- Csizér, K., & Öveges, E. (2020). Nyelvtanulási autonómia és nyelvi tervezés: egy vegyes módszerű kutatás eredményei. *Modern Nyelvoktatás*, 26(1-2), 44-58.
- Dehghanzadeh, H., Fardanesh, H., Hatami, J., Talaei, E., & Noroozi, O. (2021). Using gamification to support learning English as a second language: a systematic review. *Computer Assisted Language Learning*, 34(7), 934-957. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1648298>
- Deysolong, J. A. (2023). *Investigating the Effects of Homework on Student Learning and Academic Performance*. Gusa Regional Science High School-X. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.23002418.v3>
- Ebbinghaus, H. (2013). Memory: A contribution to experimental psychology. *Annals of neurosciences*, 20(4), 155-156. <https://doi.org/10.5214/ans.0972.7531.200408>
- Einhorn, Á. (2015). Pedagógiai kultúraváltás az idegennyelv-tanításban? Vitaindító. *Modern Nyelvoktatás*, 21(4), 48-58.

- Erdélyi, K., & Molnár, B. (2019). Similarity Measurement of Handwriting by Alignment of Sequences. In: K. Arai, R. Bhatia, S. Kapoor (Eds.), *Intelligent Computing. CompCom 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol 997* (pp. 463-473). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-22871-2_31
- Erdélyi, K., Fauszt, T., Kovács, E., & Dobák, D. (2023). A magyar igazságügyi könyvszakértői vélemények bírósági befogadásának vizsgálata gépi tanuló algoritmussal. In: K. Szegedi (Ed.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023* (pp. 61-72). Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Fadhli, M., Sukirman, S., Ulfa, S., Susanto, H., & Syam, A. R. (2022). Gamifying Children's Linguistic Intelligence With the Duolingo App: A Case Study From Indonesia. In *Research Anthology on Developments in Gamification and Game-Based Learning* (pp. 1402-1415). IGI Global.
- Fauszt, T., Erdélyi, K., Dobák, D., & Kovács, E. (2023a). Hallgatói lemorzsolódás előrejelzésére szolgáló gépi tanulás modell tervezése. In: K. Szegedi (Ed.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023* (pp. 73-84.). Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Fauszt, T., Erdélyi, K., Dobák, D., Bognár, L., & Kovács, E. (2023b). Design of a Machine Learning Model to Predict Student Attrition. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(17), 184–195. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i17.41449>
- Forman, N., Udvaros, J., & Avornicului, M. S. (2023). ChatGPT: A new study tool shaping the future for high school students. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 95-102. <https://doi.org/10.59287/ijanser.562>
- Goodell, J., & Kolodner, J. (Eds.). (2022). *Learning engineering toolkit: Evidence-based practices from the learning sciences, instructional design, and beyond*. Taylor & Francis.
- Gromoda, J. (2021, January 20). The Leitner System: How Does it Work? *MindEdge*.
<https://www.mindedge.com/learning-science/the-leitner-system-how-does-it-work/>
- Irawan, A., Wilson, A., & Sutrisno, S. (2020). The Implementation of Duolingo Mobile Application in English Vocabulary Learning. *Scope: Journal of English Language Teaching*, 5(1), 8-14.
<http://dx.doi.org/10.30998/scope.v5i1.6568>
- Isnani, I., Utami, W. B., Susongko, P., Lestiani, H. T. (2019). Estimation of college students' ability on real analysis course using Rasch model. *Research and Evaluation in Education*, 5(2), 95-102.
- ITU & UNESCO (2015, September) *The state of broadband 2015*. The Broadband Commission for Digital Development, ITU & UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234674>
- Kovács, E., Erdélyi, K., Dobák, D., & Fauszt, T. (2023). Dinamikus árazórendszerek kialakítása mesterséges intelligenciával egy webáruházban. In: K. Szegedi (Ed.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023* (pp. 156-166). Budapesti Gazdasági Egyetem.

- Kurniawan, D., Bunau, E., & Wardah, W. (2021). The use of Rosetta Stone language learning software in teaching listening: Documentary research. *Journal of English Education Program*, 2(2), 90-103.
- Loewen, S., Crowther, D., Isbell, D. R., Kim, K. M., Maloney, J., Miller, Z. F., & Rawal, H. (2019). Mobile-assisted language learning: A Duolingo case study. *ReCALL*, 31(3), 293-311. <https://doi.org/10.1017/S0958344019000065>
- McDonald, S., & Christiano, M. (2024, February 22). Does Duolingo Work as a Standalone Language Learning Program? Yes, If You Use It Right. *Fluentu*. <https://www.fluentu.com/blog/does-duolingo-work-review/>
- Munday, P. (2016). The case for using DUOLINGO as part of the language classroom experience. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 83-101. <https://doi.org/10.5944/RIED.19.1.14581>
- Pinon, R., & Haydon, J. (2010). *The benefits of the English language for individuals and societies: Quantitative indicators from Cameroon, Nigeria, Rwanda, Bangladesh and Pakistan*. Euromonitor International. <https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/Euromonitor%20Report%20A4.pdf>
- Portnoff, L., Gustafson, E., Rollinson, J., & Bicknell, K. (2021). Methods for Language Learning Assessment at Scale: Duolingo Case Study. In I-H. Hsiao, S. Sahebi, F. Bouchet, & J-J. Vie (Eds.), *Proceedings of the 14th International Conference on Educational Data Mining* (pp. 865-871). International Educational Data Mining Society.
- Postman, L. (2014). Human learning and memory. In G. A Kimble, & K. Schlesinger (Eds.), *Topics in the history of psychology: Volume I* (pp. 69-134). Psychology Press.
- Puspita, L. D., Srisudarso, M., & Tauhidin, T. (2023). Learning To Speak English Through Hellotalk Application Narrative Inquiry Research. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(17), 448-460. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8314800>
- Qiao, H., & Zhao, A. (2023). Artificial intelligence-based language learning: illuminating the impact on speaking skills and self-regulation in Chinese EFL context. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1255594. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1255594>
- Sakalauské, A., & Leonavičiūtė, V. (2022). Strategic analysis of Duolingo language learning platform. *Mokslas–Lietuvos ateitis/Science–Future of Lithuania*, 14, 1-9. <https://doi.org/10.3846/mla.2022.17731>
- Settles, B., T. LaFlair, G., & Hagiwara, M. (2020). Machine learning–driven language assessment. *Transactions of the Association for computational Linguistics*, 8, 247-263. https://doi.org/10.1162/tacl_a_00310
- Settles, B., & Meeder, B. (2016). A trainable spaced repetition model for language learning. In K. Erk, & N. A. Smith (Eds.), *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)* (pp. 1848-1858). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/P16-1174>
- Shibata, N. (2020). The usefulness of Busuu online courses for foreign language learning. *Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal*, 21(2), 197-203.

- Shortt, M., Tilak, S., Kuznetcova, I., Martens, B., & Akinkuolie, B. (2023). Gamification in mobile-assisted language learning: A systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020. *Computer Assisted Language Learning*, 36(3), 517-554. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1933540>
- Streeter, M. (2015). Mixture Modeling of Individual Learning Curves. In Santos, O.C., Boticario, J. G., Romero, C., Pechenizkiy, M., Merceron, A., Mitros, P., Luna, J. M., Mihaescu, C., Moreno, P., Hershkovitz, A., Ventura, S., & Desmarais, M. (Eds), *Proceedings of the 8th International Conference on Educational Data Mining* (pp. 45-52). International Educational Data Mining Society.
- Szabó-Szász, D. (2022). Játék a nyelvvel: Német nyelvi struktúrák játékos köntösben a középiskolai idegennyelv-oktatásban. In J. T. Karlovitz (Ed.), *Szaktudományok és más pedagógiai tanulmányok* (pp. 32-41). International Research Institute s.r.o.
- Szenes, E. (2006). A kommunikáció tanítása az angol nyelvi órákon. *Új Pedagógiai Szemle*, 11, 30-49.
- Teske, K. (2017). Duolingo. *CALICO Journal*, 34(3), 393–402. <https://doi.org/10.1558/cj.32509>
- Thékes, I., & Szilvássy, O. (2021). The Impact of Xeropan An Online Application Assisting Language Learning on the Processes of Foreign Language Learning. *TEM Journal*, 10(2), 639-644. <https://doi.org/10.18421/TEM102-19>
- Thékes, I. (2023). *Számítógép által támogatott nyelvtanulás: applikációk, online felületek és feliratok*. Gerhardus Kiadó.
- Udvaros, J., & Forman, N. (2023). Artificial Intelligence and Education 4.0. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *INTED2023 Proceedings* (pp. 6309-6317). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1670>
- Udvaros, J., & Bódi, S. (2023). Division and Regulation of Drones in EU and Hungary. *International Journal of Science, Engineering and Technology*, 11(4), 1-6.
- Yongqi, G. (2015). The Strategy Factor in Successful Language Learning. *ELT Journal*, 69(1), 103-106. <https://doi.org/10.1093/elt/ccu058>
- Vesselinov, R., & Grego, J. (2012). *Duolingo Effectiveness Study*. Final Report. [White paper]

Elektronikus források

- <https://research.duolingo.com/>
- https://duolingo-papers.s3.amazonaws.com/other/technical_manual.pdf
- <https://www.englishtest.duolingo.com/applicants>
- <https://englishtest.duolingo.com/institutions/scores>
- https://blog.lingoda.com/en/culture-or-context/?_ga=2.96784599.917924087.1708621342-930499478.1708621342
- <https://happilyevertravels.com/best-duolingo-courses/>
- https://offers.pimsleur.com/SpecialOffer003?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA_tuuBhAUEiwAvxkgTgVb2KtMxdTme9Yph7r_X-2OEImQQvxxlExuvMlpZhXUf7KM6jgRehoCTV4QAvD_BwE

Felsőoktatás Jövője Kiválósági Központ,
Budapesti Gazdasági Egyetem

future-higher-education.hu



AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

K142227