

Pósch Krisztián: Generatív MI és az oktatás forradalma

“

*„Ledőltek a változást akadályozó falak.
Nincs semmi elképzelésünk – legalábbis nekem nincs –
arról, hogy milyen lesz az emberi élet, az emberi
gondolkodás száz vagy akár ötven év múlva.
Talán az a legnagyobb bölcsességem,
hogy tudom, nem tudok semmit.”*

*John Steinbeck:
Csatangolások Charleyval,
Balassa Klára fordítása*

— Absztrakt

A ChatGPT megjelenésével a generatív mesterséges intelligencia (MI) hamar berobbant a köztudatba és mindennapok részévé vált. Ez a tanulmány először röviden bemutatja, hogy mitől is más és új a generatív MI a korábbi mesterséges intelligenciákhoz képest. Ezt a generatív MI lehetséges oktatási felhasználásai követik pár eddigi eszköz bemutatásával. A meglévő kutatások alapján mind az új technológia nyújtotta lehetőségek, mind az esetleges hátrányok bemutatásra kerülnek. A statisztikaoktatás példáját felhasználva szemléltetésre kerül, hogy hogyan lehet ezeket az új eszközöket beépíteni az oktatásba. A zárszó elismeri a generatív mesterséges intelligencia potenciálját, ugyanakkor rámutat arra, hogy a jelenlegi, ezzel kapcsolatos ismereteink még nem kielégítőek.

Kulcsszavak: Mesterséges intelligencia; generatív modellek; ChatGPT; oktatási technológia

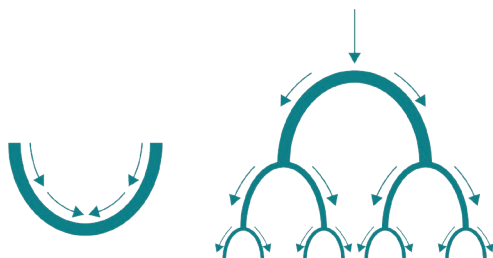
2022. november 30-án az OpenAI minden érdeklődő számára elérhetővé tette a ChatGPT 3.5-nek a prototípusát, ami kevesebb,

mint egy hét alatt több, mint egymillió felhasználóhoz jutott el (BBC, 2022). Míg az internetes világ más forradalmi újításait (csak pár példát kiemelve: internetes keresők kezdete: 1993; internetes böngészők megjelenése: 1994-1995; Wikipedia: 2001. január; stb.) kevesebb azonnali figyelem övezte. Világszerte élelmes diákok tömegei örömmel kezdték el használni ezt az új eszközt tanulási segédként, gyakran maguk tapasztalva annak hiányosságokat. Hamar egyértelművé vált ugyanis, hogy a ChatGPT alapjául szolgáló mesterséges intelligencia (MI) hajlamos „hallucinálni”, „konfabulálni”, vagy „süketelni”, azaz jól hangzó, de torzított vagy egyenesen hamis és kitalált információkat adni válaszul (NPR, 2022; Scientific American, 2024). Az oktatási intézményeknek és dolgozóinak pedig fel lett adva a lecke: mit érdemes és lehet kezdeni ezzel az új eszközzel?

E tanulmánynak a célja az, hogy bemutassa a generatív MI által nyújtott lehetőségeket, pontosabban azt, hogy milyen módon lehet(ne) használni ezt az új technológiát az oktatásban. Egy általános MI bemutatóval kezdem és annak leírásával, hogy mitől „forradalmi” a generatív MI és mennyiben más a korábbi gépi tanulós modellekhez képest. A következő rész azt taglalja, hogy a generatív MI miért lehet egy jó oktatási asszisztens és hogy mire érdemes odafigyelni az alkalmazásánál. Ezután rátérek az eddigi összefoglaló és áttekintő kutatásokra és azok limitált voltára. A generatív MI tananyagba illesztését saját tapasztalati példával, a statisztika és adatelemzés oktatásával mutatom be. A zárszóban a generatív MI oktatásra gyakorolt hatásának bizonytalanságát firtatom.

A generatív MI „forradalma”

Annak megértéséhez, hogy a generatív MI miért jelent „forradalmi” változást, érdemes elmagyarázni, hogy milyen gépi tanulási rendszerek előzték meg ennek megjelenését. A klasszikus MI modelleket diszkriminatív modelleknek is lehet nevezni. Ezen modellek célja, hogy valamilyen kimenetet minél jobban be tudjanak jósolni. Ahhoz, hogy ez sikeres legyen, korábbi valós vagy „képzelt” (ti. szimulált) adatokon gyakorol az algoritmus vagy algoritmusok. Az oktatásban egy jó példa lehet erre annak kiszámítása, hogy hány és milyen tanítási alkalom vagy példa szükséges valamilyen tudás elsajátításához. Például egy online környezetben az MI segíthet annak meghatározásában, hogy milyen és mennyi anyagot mutasson az egyéni tanulónak a korábbi teljesítménye alapján. Ezen rendszerekben a kimenet előre meghatározott és mérhető és az algoritmus célja, hogy a kívánt célt minél jobban és pontosabban képes legyen bejósolni, előidézni (1. Ábra, bal oldal).



1. Ábra – Diszkriminatív és generatív MI (van der Zant et al., 2013 nyomán)

A generatív MI megegyezik a diszkriminatív MI-vel abban, hogy ugyanúgy adatokra van szüksége, amin gyakorolhat. A végcél és a folyamat viszont merőben eltér. Visszatérve a korábbi oktatási példára, tegyük fel, hogy a cél továbbra is az, hogy a diák elsajátítson valamilyen tudást. A generatív MI nem csak abban segítheti a diákot, hogy milyen és mennyi anyagot mutasson, hanem ő maga képes arra, hogy elkészítse az anyagokat és bemutassa a diáknak. Mi több, feltéve, hogy két diáknak ugyanolyan a tanulási profilja, lehetséges, hogy nem ugyanazokat a leckéket konstruálja majd. Ez nem hiba, hanem

a rendszer sajátossága: annak érdekében, hogy képes legyen megfelelő tanítási anyagot összerakni, az algoritmusnak vagy algoritmusoknak különböző heurisztikákra, „szabályokra” kell hagyatkoznia, amikhez valamilyen valószínűséget társít. Ezért a generatív MI kimeneteit tekintve sokkal nyitottabb, mint a diszkriminatív társa (lásd az 1. Ábra jobb oldalát). Ahhoz, hogy a generatív MI forradalma megszülethessen még egy dologra volt szükség: olyan nagy nyelvi modellek megalkotására, melyek képesek koherens és nyelvtanilag helyes szövegeket megalkotni, azaz olyan értelmes szövegeket összerakni, ami az emberek számára könnyen fogyasztható és meggyőző lehet.

Vegyünk egy konkrét és közismert példát: a Duolingo-t, ami népszerű nyelvtanulási alkalmazásokat fejleszt. A Duolingo hatékonysága részben abban rejlik, hogy sikeresen beépítették a diszkriminatív MI-t a modelljükbe, amit többféleképpen használ. Az alkalmazás például megjegyzi, hogy az adott tanuló milyen hibákat szokott vétetni és melyek azok a feladatok, amik könnyebben mennek neki és ezeket próbálja kombinálni: a nehezebb szavakat vagy nyelvtani szabályokat olyan típusú feladatokban bemutatni, ami könnyebben megy az adott egyénnek. Ez azt jelenti, hogy a sokszor több száz rendelkezésre álló feladat közül Duolingo megpróbálja azt a nagyjából egy tucatot megjeleníteni, ami (a korábbi felhasználók adatai alapján) a leghatékonyabbnak bizonyulhat az adott tanuló számára. Ugyanilyen diszkriminatív MI segít annak eldöntésében, hogy mikor biztasson az alkalmazás a gyakorlásra, vagy, hogy milyen tanulási tippek jelenjenek meg, ami a tanulási visszacsatolás szempontjából kulcsfontosságú. Minél többet használja valaki az alkalmazást, annál valószínűbb, hogy az képes lesz idomulni az egyén sajátosságaihoz (VentureBeat, 2020).

A ChatGPT megjelenését követően a Duolingo ennek képességeit is gyorsan beépítette a programokba. Az újabb verzióknál a felhasználók megkérhetik az alkalmazást, hogy magyarázza el, miért hibáztak és hogyan figyeljenek oda, hogy hasonló hibákat a jövőben elkerülhessenek. Egy másik újabb lehetőség különböző helyzetek eljátszása egy virtuális partnerrel: például egy kávézóban leadni egy rendelést az egyén saját igényei alapján, amire a kávé készítő barista a programozott „személyiségének” megfelelően válaszol egy valódi beszélgetést imitálva (Forbes, 2023).

Generatív MI, mint oktatási asszisztens

A Duolingo példája jól illusztrálja, hogy jelenleg az egyik legnagyobb kihívást a két különböző, diszkriminatív és generatív MI összehangolása jelenti. Bár a generatív MI új ajtókat képes megnyitni, jelenleg nem egyértelmű, hogy hogyan lehet a meglévő gépi tanulások modelleket jobbá tenni vagy továbbfejleszteni a segítségével. Ehelyett legtöbbször egy új szerepet szánnak a generatív MI-nek: az oktatási asszisztensét.

A Khan Akadémiát (ingyenesen elérhető oktatási platform) megálmodó Salman Khan legújabb könyvében (Khan, 2024) pálcát tör a generatív MI hasznossága mellett, mind a tanulók, mind az oktatók számára. A Khan Akadémia a világ egyik olyan szervezetévé vált, ami rögtön elindulásakor használatba vette a ChatGPT-t. A szervezet tagjai kidolgozták az ugyancsak ingyenesen elérhető Khanmigo-t, ami a spanyol conmigo (velem) és a Khan amigo (barát(om) Khan) szójátékból született. Ez egy olyan online platform, ami a ChatGPT algoritmusát használva segíti az oktatókat különböző feladatok ellátásában. Óratervezéshez vitapontokat, feladat ötleteket stb. tud ajánlani, segíthet vizsgák, visszajelzések, kurzus e-mailek írásában, képes arra, hogy átírjon és leegyszerűsítsen meglévő szövegeket, de az oktatókat az anyagok átismétlésében is támogathatja. A Khanmigo fő célja, hogy megkönnyítse az oktatók munkáját, időt spóroljon és adott esetben inspiráljon is.

A Khanmigo jól illusztrálja, hogy milyen módokon tudja a tanítást segíteni a generatív MI. Mindazonáltal, jelenleg bármelyik funkció használata esetén felugrik egy ablak, ami arra figyelmezteti a felhasználót, hogy a ChatGPT nem tévedhetetlen ezért érdemes az anyagokat, tippeket, ötleteket és tanácsokat forráskritikával kezelni. A hagyományos, diszkriminatív MI elemei is megjelennek, mert minden egyes választ lehet értékelni, pozitív vagy negatív visszajelzést adni, ami tovább segíti az algoritmus tökéletesítését. Az angol oktatási minisztérium jelentése alapján készített 1. Táblázat jól összefoglalja az MI, mint oktatási asszisztens nyújtotta lehetőségeket: ugyan ez az új eszköz képes lehet csökkenteni a tanárok munkaterhelését, de jelentős munkát és odafigyelést igényel a megbízható segédanyagok gyártása.

A generatív MI eszközök képesek gyorsan...	A generatív MI megfelelő használat esetén képes...	A generatív MI által létrehozott anyagok...
• ...elemezni, strukturálni, és szövegeket írni • ...hívószavakat hanggá, videóvá vagy képpé alakítani	• ...a munkaterhelés csökkentésére az oktatásban • ...felszabadítani a tanárok idejét, hogy a tanítás mikéntjére tudjanak koncentrálni	• ...pontatlanok, • ...alkalmatlanok, • ...torzítottak, • ...kontextusból kiragadottak, sokszor engedély nélküliek, • ...megbízhatatlanok és elavultak lehetnek

1.Táblázat – A generatív MI nyújtotta lehetőségek (Department of Education, 2023)

Generatív MI a felsőoktatásban

A generatív MI különösen fontos szerepet tölt be a felsőoktatásban, ahol a legtöbb tantárgynál előfeltétel a diákok független munkája. Crompton és Burke (2023) szisztematikus áttekintése (systematic review) az MI felsőoktatásban való alkalmazását szemlélte a 2016-2022 (tehát a ChatGPT megjelenése előtti) időszakra koncentrálni. A szerzők 138 cikket áttekintve arra jutottak, hogy a kutatások majdnem fele nyelvtanulással foglalkozott, részben ezért is mutatkozott a vezető témának az MI felmérésekre és értékelésekre gyakorolt hatása (különös tekintettel bizonyos folyamatok automatizálására). A következő leggyakrabban tárgyalt terület a bejölést érintette, beleértve az elvárt akadémia teljesítményt és a szakelhagyás kockázatát. Ezt követően a legnépszerűbb területek a generatív MI megjelenésének előkészületeit jelezték, MI asszisztensekkel és MI oktatókkal, illetve MI-segített oktatásszervezéssel.

Egy másik meta-szisztematikus áttekintés, ami szándékosan kihagyta a generatív MI-vel kapcsolatos cikkeket, (Bond et al., 2024) a 2018

és 2023 júliusa között publikált tanulmányok feldolgozásával arra jutott, hogy az eddigi diszkriminatív MI-vel kapcsolatos munkák (66 írás) az egyénre szabott tanulást, a diákok megértésével kapcsolatos mélyrehatóbb ismereteket, a tanulási kimenetekre gyakorolt pozitív hatást és a csökkentett adminisztratív terheket emelték ki, mint az MI legfontosabb hozzájárulását a felsőoktatásban. Ugyanitt a szerzők arra is felhívták a figyelmet, hogy a tanulmányok rendszerint nem foglalkoztak az MI esetleges anti-etikus magatartásával (pl. az adatkezelés etikai szabályoknak való megfelelése); illetve, hogy a generatív MI milyen harással lehet a tanfolyamfejlesztésre; vajon jelen van-e a szükséges infrastruktúra, hogy ezt mindenki használni tudja; vajon a tanárok tudják-e, hogy hogyan kell az MI-t jól kezelni; és végül, a döntéshozatal átruházásának esetleges problémái az MI-re. Összességében ez az áttekintés arra utalt, hogy a diszkriminatív MI felsőoktatási alkalmazásával kapcsolatos irodalom még gyerekcipőben jár és sok további munka szükséges ennek mélyebb megértéséhez.

Chan és Colloton (2024) szédítő gyorsasággal publikált könyve „A Generatív MI a Felsőoktatásban – A ChatGPT Hatás” névre hallgat. Bár ez a könyv egy jó általános bevezetést biztosít elmagyarázva, hogy mi az az MI és hogyan lehet használni. A végtermék mind felépítésében, mind tartalmában csapongó, részben azért, mert egyben kíván technológiai és oktatási betekintést nyújtani. Az oktatás irodalmában én kevésbé vagyok járatos, így annak mélységét kevésbé tudom megítélni, de az MI-vel kapcsolatos részek olykor nagyon részletesek (pl. a legkülönbözőbb elemzési módok listázásánál, amit a nagy nyelvi modellek alkalmaznak), máskor hiányosak (pl. csupán két bekezdést szánnak a diszkriminatív modelleknek), olykor pedig egyenesen érthetetlenek (pl. az MI 1980-2010 közötti történetét négy bekezdésben foglalják össze). Mindezen hiányosságok ellenére a generatív MI-vel kapcsolatos legfontosabb témákat tárgyalják, beleértve az MI műveltség/írástudás (literacy) kulcsfontosságát a jövő felsőoktatásában, illetve, hogy hogyan lehet a generatív MI-t használni a tantárgyfejlesztéshez vagy éppen a diákok értékeléséhez.

Amiről egyelőre szinte semmit sem tudunk, hogy vajon a generatív MI segítségével tanított kurzusok hatékonyabbak-e a hagyományosaknál. Pardos és Bhandari (2024) tanulmánya ebből a szempontból hiánypótló: a Berkeley egyetem alapszakos hallgatóit vizsgálva arra jutottak, hogy

a ChatGPT-vel segített diákok szignifikánsan jobban teljesítettek matematikai feladatokban azokhoz képest, akik nem kaptak semmiféle támogatást. Ugyan az MI többször hibát vétett (ami mutatja, hogy a felügyeletre feltétlen szükség van), ennek ellenére hatékonynak bizonyult.

Generatív MI a statisztika és adatelemzés oktatásához

A 2023-24-es tanév volt az első, amikor az egyetemem, az UCL*, minden kurzusnál állásfoglalást kért a generatív MI használata kapcsán. Az általam oktatott valamennyi modul esetén engedélyeztem bármilyen hasonló eszköz használatát, még a számonkérésekhez is, annak ellenére, hogy az összes értékeléshez bármilyen forrást felhasználhattak a diákok eddig is (open-book). A fő motivációm ennél az volt, hogy arra bátorítsam a diákokat, hogy használják azon eszközöket, amiket a későbbiek során (pl. a munka világában), amúgy is alkalmaznának. Lévén az összes számonkérés alkalmazott tudást tesztelt (egy bizonyos adatbázis elemzését, egy megadott táblázat értékelését stb.), ez önmagában megnehezíti a jellemzően általános válaszoknál erős generatív MI-t.

A fenti, alapvetően passzív engedélyezései megközelítésen kívül két módon ösztönöztem a diákokat a generatív MI aktív használatára. Először is, az egyik első szeminárium felét annak szenteltem, hogy megtanítsam a diákokat hogyan lépjenek interakcióba a különböző platformokkal és milyen kérdéseket érdemes feltenni. Egyik gyakori probléma a generatív MI használatánál, hogy a diákok a kezdeti interakciók során inkább próbálkoznak Google-típusú kérdésekkel. A Google keresésénél gyakran problémát jelentenek a túlságosan részletes és alaposan körülírt kulcsszavak. A ChatGPT általában éppen ellenkezőleg működik: minél pontosabb és részletesebb a kérdés, annál nagyobb a valószínűsége, hogy jól illeszkedő választ nyújt a program.

* University College London

Bár más megközelítések is léteznek, én legutóbb a CREATE kulcsszót követve tanítottam:

- **Character** – Szerep: milyen szerepet vegyen fel az MI (pl. tanár, elemző, statisztikus)
- **Request** – Kérés: legyen olyan részletes és pontos a kérés, amennyire lehet
- **Examples** – Példák: ha van egy példa, hogy milyen választ vár az illető, akkor azt be lehet illeszteni, ezzel segítve, hogy az MI milyen stílust kövessen
- **Adjustments** – Kiigazítások: a válasz megjelenése után lehet, sőt, érdemes az MI-t arra kérni, hogy javítson a válaszában (pl. használjon vagy éppen ne használjon technikai nyelvezetet, legyen rövidebb vagy hosszabb)
- **Types of output** – Végtermék típusa: ami lehet egy cikk, esszé, kép, diagram, honlap, vagy bármi más
- **Extras** – Extrák: a kiigazításokkal ellentétben itt érdemes arra gondolni, hogy milyen egyedi paraméterek mentén közelítse meg az MI a feladatot, például: milyen időszakot nézzen (bizonyos évek között vagy az összes meglévő adatot használja föl), milyen országra/országokra, használjon-e valós forrásmegjelöléseket stb.

A generatív MI használatának másik aktív módja a programozásnál jelent meg. A statisztika oktatásnak az egyik legfőbb mumusa a programozás, ami sokszor olyan diákokat is elrettent a tárgytól, akik amúgy értik (vagy érteni vélik) a modellezés mikéntjét és képesek értelmezni az eredményeket, csak a kódolásra nem tudják rávenni magukat. A generatív MI képes arra, hogy őket segítse, mert én a statisztikai, nem pedig a programozási tudásukat kívánom tesztelni (ahogy egy fizikust is a fizikával és nem a matematikával kapcsolatos ismeretek érdeklik, a kettő mégis elválaszthatatlan egymástól). A szemináriumon több példával szemléltetem, hogy hogyan érdemes a programozás mikéntjéről kérdezni, a hibaüzenetek okait firtatni vagy épp az eredmények egy-egy elemét értelmezni, ezzel kínálva újabb

segítséget a diákoknak.

A fenti módszerek nem az én fejemből pattantak ki, mások hasznos tanácsait követve és belőlük válogatva alakítottam ki a saját megközelítésemet (lásd például: Ellis and Slade, 2023; Zheng, 2023; Xing, 2023).

Zárszó - A legnagyobb bölcsességem, hogy tudom, nem tudok semmit

Ez a tanulmány megkísérelte bemutatni, hogy az oktatás milyen módokon tudja felhasználni a generatív MI forradalmát. A leírtak csak kezdeti ötletcsírák, nem kiforrott módszerek vagy megközelítésmódok. Nehéz felmérni, hogy milyen mértékben fogja megváltoztatni az egyre fejlettebb generatív MI azt, hogy a következő generációk hogyan sajátítják majd el a tudásukat és hogy milyen szerepben képes ez az eszköz a leghatékonyabb lenni. Továbbra is nyitott kérdés, hogy vajon az MI forradalma képes lesz-e arra, hogy forradalmasítsa az oktatást és a tanulást is.

Bár, mint új eszközt, a generatív MI-t egyetemi szinten próbáljuk bemutatni a hallgatóknak, pár év múlva az ezzel kapcsolatos felhasználói ismereteket a diákok már az általános és középiskolákban elsajátítják majd. Addigra biztosan lesznek olyan kérdezői módok, amik a „haladó” szinthez tartoznak majd az összetettségük miatt, de az sem kizárt, hogy az összes kurzus alapját az MI eszközpark adja majd. Jelenleg képtelenség megmondani, hogy a generatív MI-nek milyen hatása lesz nem, hogy ötven év, de húsz vagy akár tíz év múlva az emberi gondolkodásra. Érdemes tehát a fejezet mottójául választott Steinbeck idézethez visszatérni, aki Platónról szabadon átvéve¹ int alázatra.

¹ „Ipse se nihil scire id unum sciat” – avagy, „Tudom, hogy semmit sem tudok.”. Ezt szokták szókratészi paradoxonnak nevezni – Szókratész saját hiányosságainak elismerésével tud mások fölé emelkedni.

Felhasznált források

- BBC. (2022, December 6). ChatGPT: *New AI chatbot has everyone talking to it*. <https://www.bbc.co.uk/news/technology-63861322>
- Bond, M., Khosravi, H., de Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Chan, C. K. Y., & Colloton, T. (2024). *Generative AI in higher education - The ChatGPT effect*. Routledge.
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Department of Education. (2023, June 22). *Generative artificial intelligence (AI) in education*. <https://www.gov.uk/government/publications/generative-artificial-intelligence-in-education/generative-artificial-intelligence-ai-in-education>
- Ellis, A. R., & Slade, E. (2023). A new era of learning: Considerations for ChatGPT as a tool to enhance statistics and data science education. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 31(2), 128–133. <https://doi.org/10.1080/26939169.2023.2223609>
- Forbes. (2023, April 28). *The amazing ways Duolingo is using AI and GPT-4*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/04/28/the-amazing-ways-duolingo-is-using-ai-and-gpt-4/>
- NPR. (2022, December 19). *A new AI chatbot might do your*