

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA OKTATÁSÁNAK TAPASZTALATAI

EXPERIENCE OF TEACHING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Gabor Kiss^{0000-0002-0447-9376 1*}, Susana Moreira Bastos^{0000-0001-9442-1348 2}

¹ Institute of Safety Science and Cybersecurity, Óbuda University, Hungary

² Porto Accounting and Business School, Polytechnic of Porto, Portugal

<https://doi.org/10.47833/2024.3.CSC.007>

Kulcsszavak:

Mesterséges Intelligencia
felsőoktatás
nemek
különbség

Cikk történet:

Beérkezett 2024 október 5
Átdolgozva 2024 október 15
Elfogadva 2024 október 22

Keywords:

Artificial Intelligence
higher education
gender
difference

Absztrakt

A Mesterséges Intelligencia hatása a mindennapi életünkre már nem elrejtendő. A felsőoktatásban emiatt nagyon fontos az oktatása, hogy a hallgatók pontos képet kapjanak a működéséről és a felhasználhatósági lehetőségeiről, mivel sok téves információ és elképzelés terjed vele kapcsolatban. Az egyetemről a munkaerőpiacra kilépő végzett hallgatóknak már a megfelelő területen alkalmazniuk kell a Mesterséges Intelligenciát a munkavégzésük során. A cikkben arra keressük a választ, hogy mérhető különbséget tudunk-e felfedezni a tananyag elsajátításában a nemek között, vagy nem.

Abstract

The impact of Artificial Intelligence on our daily lives can no longer be hidden. In higher education, it is therefore very important to teach it so that students have an accurate understanding of how it works and its potential uses, as there is a lot of misinformation and misconceptions about it. Graduate students leaving university and entering the labour market should already be applying AI in their work in the right field. In this article, we seek to answer the question whether or not we can detect a measurable difference in the learning of the subject matter between the genders.

1 Bevezetés

A Mesterséges Intelligencia elkerülhetetlenül beszivárog mind a közoktatásba, mind a felsőoktatásba. A gyerekek a chatGPT alkalmazásával igyekeznek előnyhöz jutni a dolgozatíráskor, segítséget kérnek tőle az órai feladatok, vagy a házi feladatok elkészítésénél. Sokaknál kimerül abban a használata, hogy képeket rajzoltatnak vele, vagy zeneszámot, levelet íratnak a segítségével.

A tanárok, oktatók igyekeznek a nem megengedett használatot korlátozni, megakadályozni, de ez egyenlőtlen küzdelem a mobiltelefonok és okoseszközök korában, így eleve kudarcra ítéltetett.

Nem hiába gondolkoznak pl. Németországban azon, hogy hogyan, milyen feltételek mellett engedélyezzék a Mesterséges Intelligencia használatát a felsőoktatásban.

* Corresponding author.

E-mail address: kiss.gabor @bgk.uni-obuda.hu

Ahhoz, hogy a diákok, megfelelő módon és megfelelő eredményességgel használják, annak érdekében meg kell ismertetni őket a Mesterséges Intelligencia pontos működésével, lehetőséget kell adni számukra, hogy akár saját neurális hálót építsenek a rendelkezésre álló adatok segítségével és így teszteljék annak működését.

Ezzel felkészítjük őket tudásban arra, hogy a Mesterséges Intelligenciát milyen területen érdemes használniuk, illetve mennyire bízhatnak meg az általa adott eredményben.

A 2024-es tanév tavaszi félévében lehetőség nyílt arra, hogy egy Mesterséges Intelligencia kurzust tartsunk egyetemisták részére és megtapasztaljuk a hozzáállásukat a témához, illetve meghatározhatók legyenek a tantárgy esetleges oktatásmódszertani kihívásai.

Korábbi kutatásaink egy része esetenként szignifikáns különbséget mutatott a férfiak és a nők teljesítménye között adott tantárgy, vagy tananyag esetében [1][2].

A szignifikáns különbség a nemek között az informatikai tananyagok esetében mind a közoktatásban, mind a felsőoktatásban a programozásnál mutatkozott meg a leglátványosabban.

Az tapasztaltuk, hogy a hagyományos didaktikai eljárások nem hoznak a lányok és nők esetében olyan eredményt a programozási tananyag elsajátításában, mind a fiúknál, férfiaknál.

Egy olyan didaktikai módszer kidolgozását tűztük ki célul, mely ezt a különbséget a nemek között megszünteti.

A mobilinternet megfizethetőségével és az okostelefonok elterjedésével kapcsolatban megfigyelhető, hogy a lányok jelentős része is már játszik valamilyen kalandjátékot (pl. Genshin Impact), logikai játékot útközben, vagy a szabadidejében. Több éves kísérletezés után azt találtuk, hogy a játék alapú programozási alapismeretek elsajátítása megszünteti ezt a korábbi különbséget és a lányok, nők azonos eredményt tudnak elérni a számonkérések során az alap programozási ismeretek tantárgynál [3].

Egyszerű logikai játékprogramokat írtunk meg, melyek kocka, vagy kártyajáték szabályok alapján voltak játszhatók. Megírtuk a BlackJack, a Roulette, a Ship Captain Crew játékokat, táblás játékokat, ahol adott szabályrendszer szerint kellett végighaladni, célbaérni és győztest hirdetni (pl. 3-al osztható mező esetén kimarad a dobásból, 5-el osztható mezőre lépve újra dobhat), szerepjátékszabályok alapján két varázsló összecsapását és a küzdelem lefolyását. Egyszerű, elágazásokkal, ciklusokkal és véletlenszámgenerátorral elkészíthető programok grafikus felület használata nélkül egyszerű kiírásokkal kommunikálva a történéseket, mégis motiválják a hallgatókat azok elkészítésére. Ez a motivációs erő volt, mely a lányoknál és a nőknél olyan plusz lendületet adott, hogy azonos eredményt értek el mint a fiúk és férfiak.

Most szerettük volna a nemek közötti esetleges különbséget vizsgálni a Mesterséges Intelligencia tantárgy kapcsán.

A vizsgálatot két részre osztottuk, az elméleti tananyag számonkérésénél elért eredményre, illetve a gyakorlati tananyagban elért eredményre vetítettük a nemek közötti összehasonlító elemzést. A gyakorlati tananyagrészt Python nyelven megírt programok révén sajátíthatták el a hallgatók és korábbi tapasztalatok alapján a nők számára a programozás nehezebben elsajátítható, így gyengébb eredményt érnek el a hagyományos didaktikai eszközök használatával [4].

A kiinduló hipotézisünk tehát, hogy az elméleti tananyag rész számonkérésénél nincs szignifikáns különbség a nők és a férfiak között elért eredményben, a gyakorlati tananyag rész számonkérésénél viszont kimutatható különbség mutatkozik a nemek között.

2 Metódus

A Mesterséges Intelligencia oktatásának elméletét egy előadóteremben tartottuk, hagyományosan PowerPoint prezentációt tartva, melyen részletesen bemutattuk a mesterséges intelligencia kialakulását [5], a neuron felépítésének alapját képező idegsejt felépítését, a neuronok kapcsolatát [6].

Megnéztünk több aktiválófüggvényt és megvitattuk azok használhatóságának határait [7].

Elemeztük a rejtett rétegek hatását az eredményekre, illetve fontosságukat a mélytanulás terén [8].

Bemutattuk a hallgatóknak a különböző adatelemzési és feldolgozási módszereket és a Mesterséges Intelligencia alkalmazási területeit [9].

Számoltuk a back propagation eljárás egymás utáni köreibben az élek súlyának változását egy egyszerű neurális hálón, hogy lássák a hallgatók, miért is hatékony ez módszer.

A gyakorlati oktatást számítógépes teremben végeztük, python programozási nyelv és a tensorflow könyvtár használatával.

A gyakorlatok 4 csoportra bontva zajlottak azonos napon és azonos oktatóval.

A hallgatók programozási nem voltak megfelelőek arra, hogy rögtön a mesterséges intelligencia programozásba kezdhesünk bele, így ismereteiket el kellett mélyíteni.

Másik nehézséget az jelentette, hogy teljesen ismeretlen volt számukra a python programozási nyelv, így a félév első felében ennek fejlesztésére fókuszáltunk a korábban már alkalmazott gamification segítségével [10].

Mindkét anyagrészből számonkérés formájában bizonyították a hallgatók a tudásukat.

3 Eredmények

A Mesterséges Intelligencia kurzust 128 férfi és 39 női hallgató vette fel.

Először az előadáshoz kapcsolódó zárthelyi dolgozat eredményeit mutatjuk be.

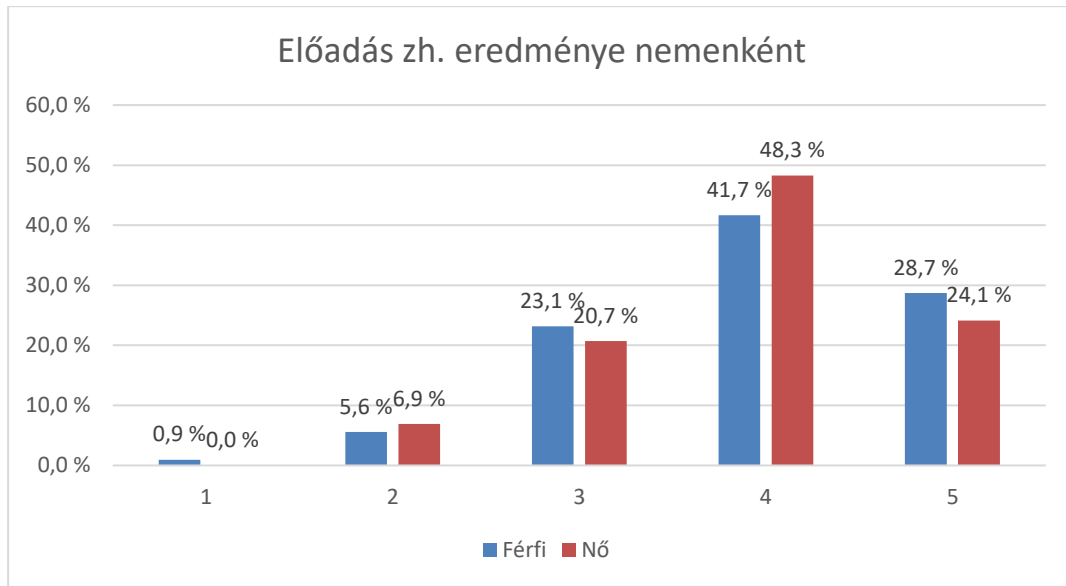
Magyarországon az osztályozás 5 szintű, az 1-es jelenti a legrosszabb eredményt, az 5-ös pedig a legjobbat.

Az 1. táblázat tartalmazza, hogy mind a férfiak, mind a nők esetében hány százalékuk milyen eredményt ért el.

Az 1. táblázat és 1. ábra adatait nézve láthatjuk, hogy a férfiak 1%-a megbukott az elméleti számonkérésnél, míg a nőknél senki. Elégséges és közepes szintre hasonló százalékban teljesítettek. Jó eredményt a nők esetében kb. 7%-al többen értek el, jelest viszont a férfiak értek el többen, kb. 4%-al. A statisztikai összehasonlításhoz szükségünk van a leíróstatisztikai eredményekre, különösen az átlag és a szórás kiszámítására.

1. Táblázat Elméleti tananyag számonkérésének eredménye nemenként

<i>Elméleti tananyag</i>		
<i>Osztályzat</i>	<i>Férfi százalék</i>	<i>Nő százalék</i>
1	0,9 %	0,0 %
2	5,6 %	6,9 %
3	23,1 %	20,7 %
4	41,7 %	48,3 %
5	28,7 %	24,1 %



1. ábra Előadás zh. eredménye nemenként

A 2. táblázat adatait nézve nagy különbség sem az átlagoknál, sem a szórásoknál nem látszik nemenként.

2. Táblázat Elméleti tananyag átlaga és szórása nemenként

	Férfi		Nő	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Elméleti zh.	3,92	0,91	3,90	0,86

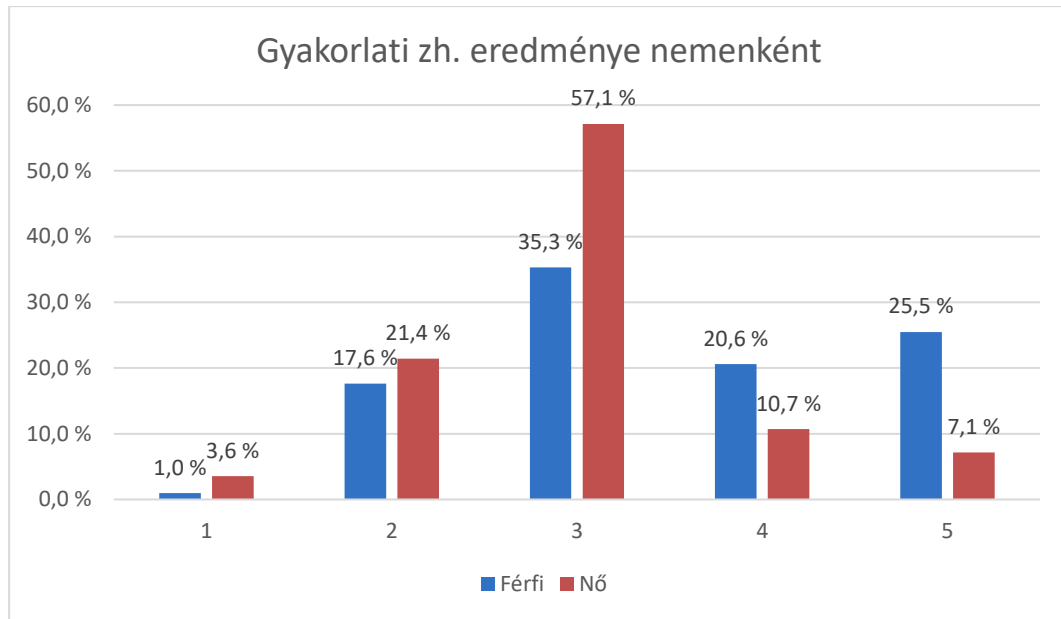
Most nézzük a gyakorlati, programozási rész számonkérésének eredményeit.

A 3. táblázat és a 2. ábra mutatja a gyakorlati tananyag számonkérésének eredményét nemenként.

Az adatokat jobban megnézve láthatjuk, hogy az elégtelen, az elégséges és a közepes osztályzatokat a nők érték el százalékos arányban többen. A jó és jeles eredményt a férfiak érték el többen.

3. Táblázat Gyakorlati tananyag számonkérésének eredménye nemenként

Gyakorlati tananyag		
Osztályzat	Férfi százalék	Nő százalék
1	1,0 %	3,6 %
2	17,6 %	21,4 %
3	35,3 %	57,1 %
4	20,6 %	10,7 %
5	25,5 %	7,1 %



2. ábra Gyakorlati zh. eredménye nemenként

A 4. táblázat adatait nézve már látható különbség az átlagoknál és a szórásoknál a gyakorlati anyagrész számonkérésénél.

4. Táblázat Gyakorlati tananyag átlaga és szórása nemenként

	<i>Férfi</i>		<i>Nő</i>	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Elméleti zh.	3,52	1,09	2,96	0,88

Ahhoz, hogy lássuk, szignifikáns különbség van-e az elméleti és a gyakorlati eredmények között nemenként, komolyabb statisztikai elemzést kell végeznünk.

Mivel az osztályzatok skálázható adatok, csak nem paraméteres statisztikai próbák jöhetnek szóba.

Az egyik ilyen teszt a Mann-Whitney U teszt, amely két csoport adatainak összehasonlítására használható.

Az értékelések közötti esetleges különbségeket a Mann-Whitney-teszttel (más néven Mann-Whitney-Wilcoxon vagy Wilcoxon rangösszeg-teszt), mint a kétmintás t-próba nem parametrikus megfelelőjével vizsgáltuk, mivel a nem parametrikus tesztek skálázható adatokon is alkalmazhatók [11][12][13].

A Mann-Whitney U teszt nem mutat szignifikáns különbséget a nemek között az elért eredményekben az elméleti tananyag számonkérésekor ($p > 0.05$), összhangban a második táblázat eredményeivel.

A python programozás gyakorlati eredmények között viszont szignifikáns eltérést mutat ($p < 0.05$), mely a negyedik táblázatban található adatok alapján a férfiakat mutatja szignifikánsan jobbnak.

A kiinduló hipotézisünk ezáltal igazolást nyert, a nők továbbra is nehezebben sajátítják el a programozási ismereteket, különösen a haladó szint esetén, ahol már Mesterséges Intelligenciát kell programozni.

A gamification ezen a szinten már nem segített, bár a korábbi kutatások az alapszintnél komoly segítségként jelölték meg ezt a didaktikai módszert.

Érdemes a kutatást tovább folytatni, hogy ki lehessen dolgozni egy olyan didaktikai eljárást, mely segít a magasabb szintű programozási szintek könnyebb elsajátításában a nők részére.

Konklúzió

Ebben a cikkben egy korábbi kutatási eredményhez kapcsolódóan a férfiak és a nők közötti programozási különbség meghatározását tűztük ki célul a Mesterséges Intelligencia kurzus adta lehetőséget kihasználva.

A Mesterséges Intelligenciával mind a közoktatásban, mind a felsőoktatásban foglalkozni kell, be kell emelni az oktatásba.

A közoktatásra nem tértünk ki, de a felsőoktatásban lehetőség van komolyabb szinten is megmutatni a hallgatók számára, mit is jelent a Mesterséges Intelligencia, hogyan működik, mennyire megbízható az általa adott eredmény, stb.

Lehetőség van a felsőoktatásban arra is, hogy megmutassuk a programozhatóságát, a felhasználható adatokat és a jelenleg elérhető eszközöket.

Python programozási nyelvet és Tensorflow könyvtárat használtunk fel a számítógépes gyakorlatok során.

A félév első felében a Python nyelvet tanítottuk meg, mert ennek ismerete nem állt a hallgatók rendelkezésére. Az eredményes elsajátításhoz felhasználtuk egy korábbi kutatásunk eredményét, mely azt mutatta, hogy egyszerű logikai játékprogramok megírása által a férfiak és a nők is azonos szinten tudják elsajátítani a programozási ismereteket [9][13].

A félév második felében mutattunk be Mesterséges Intelligencia programozási példákat.

Mind az elméleti, mind a gyakorlati tananyagból számot kellett adniuk a tudásukról a hallgatóknak. Az elméleti tananyagot mindkét nem azonos szinten sajátította el, azonos arányban születtek jó és rossz érdemjegyek.

A gyakorlati anyagrésznél viszont a férfiak nagyobb arányban értek el jobb eredményt, míg a nőknél a magasabb arány a rosszabb jegyeknél mutatkozott meg.

A kiinduló hipotézisünk az volt, hogy a nők a python programozásnál rosszabbul teljesítenek majd mint a férfiak. Ezt a feltételezést arra alapoztuk, hogy a mesterséges intelligencia programozása egy magasabb szintű ismeretet igényel, mint egy általános programozás kurzus.

Az általunk korábban kifejlesztett egyszerű logikai játékok megírásán alapuló didaktikai eljárás egy általános programozási kurzus esetében segít a nőknek azonos tanulmányi eredményt elérni.

Az eredmények alapján a magasabb szintű programozási ismeretek elsajátításához a nők támogatására egy másik didaktikai módszert kell találni, hogy sikeresebben teljesítsék az elvárásokat.

References

- [1] Kiss, G.: A comparison of informatics skills by genders when entering higher education in Hungary, *IEEE 8th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, Subotica, Serbia, 2010, pp. 179-182, doi: 10.1109/SISY.2010.5647280.
- [2] Kiss, G.: The survey measuring the informatics skills by genders of Hungarian grammar school students, *2011 6th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI)*, Timisoara, Romania, 2011, pp. 363-368, doi: 10.1109/SACI.2011.5873030.
- [3] Kiss, G.: Teaching Programming in the Higher Education not for Engineering Students, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 103, 2013, Pages 922-927, ISSN 1877-0428, doi: 10.1016/j.sbspro.2013.10.414.
- [4] Kiss, G. : A Comparison of Programming Skills by Genders of Hungarian Grammar School Students, *2010 7th International Conference on Ubiquitous Intelligence & Computing and 7th International Conference on Autonomic & Trusted Computing*, Xi'an, China, 2010, pp. 24-30, doi: 10.1109/UIC-ATC.2010.83.
- [5] Yongjun X. et al : Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research, *The Innovation*, Volume 2, Issue 4, 2021, ISSN 2666-6758, doi: 10.1016/j.xinn.2021.100179.
- [6] Jin, H., Li, M., Jeong, E. et al. : A body-brain circuit that regulates body inflammatory responses. *Nature* 630, 695–703 (2024). doi: 10.1038/s41586-024-07469-y
- [7] B. Ding, H. Qian and J. Zhou, "Activation functions and their characteristics in deep neural networks," *2018 Chinese Control And Decision Conference (CCDC)*, Shenyang, China, 2018, pp. 1836-1841, doi: 10.1109/CCDC.2018.8407425.

- [8] F. Fnaiech, N. Fnaiech and M. Najim, "A new feedforward neural network hidden layer neuron pruning algorithm," *2001 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing. Proceedings (Cat. No.01CH37221)*, Salt Lake City, UT, USA, 2001, pp. 1277-1280 vol.2, doi: 10.1109/ICASSP.2001.941158.
- [9] Kingsley O.: Artificial intelligence research: A review on dominant themes, methods, frameworks and future research directions, *Telematics and Informatics Reports*, Volume 14, 2024, ISSN 2772-5030, doi: 10.1016/j.teler.2024.100127.
- [10] Kiss, G., Árki, Zs. :The Influence of Game-based Programming Education on the Algorithmic Thinking, *PROCEDIA - SOCIAL AND BEHAVIORAL SCIENCES*, Vol. 237, pp 613-617, 2017, 10.1016/j.sbspro.2017.02.020
- [11] Lehmann, E. L.: *Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks*, Revised edition, Springer-Verlag, 2006, New York.
- [12] Boonyasit, W.: *Appropriate statistical analysis for two independent groups of Likert-type data*, Dissertation, 2011., American University Washington
- [13] De Winter, J. C. F. and Dodou, D.: Five-Point Likert Items: t test versus Mann-Whitney-Wilcoxon, *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Vol.: 15, No.: 11, 2010., ISSN: 1531-7714.