

Versenyeredmények és a teljesítmény kapcsolata a felsőfokú statisztika és valószínűségszámítás értékelésének tükrében

dr. Bánhalmi Árpád

adjunktus

Budapesti Gazdasági Egyetem, Társadalomtudományi Módszertan Tanszék

E-mail: banhalmi.arpad@uni-bge.hu

DOI: [10.29180/978-615-6342-90-4_17](https://doi.org/10.29180/978-615-6342-90-4_17)

Összefoglalás: A tanulmányban a felsőoktatásban a versenyeredmények és a statisztika tantárgy teljesítménye közötti kapcsolatot vizsgáltuk. Az irodalmi áttekintés alapján megállapítottuk, hogy az eddigi megfigyelések alapján a versenyeken való részvétel jelentősen befolyásolhatja a diákok motivációját és teljesítményét, és támogatja a karrierjüket is. A statisztika tantárgy teljesítményének empirikus elemzése során megállapítottuk, hogy a versenyző diákok általában jobban teljesítenek a tantárgyban, mint a nem versenyzők. Ugyanakkor azt is megfigyeltük, hogy a versenyen való részvétel és a tantárgy teljesítését mérő pontszám között csak gyenge sztochasztikus kapcsolat mutatható ki. Ezek alapján javasoltuk az oktatási gyakorlat finomhangolását és az oktatási módszerek, valamint a diákok támogatására irányuló stratégiák javítását. Emellett további kutatásokat szorgalmaztunk annak érdekében, hogy mélyebben megértsük a versenyek és a tanulási motiváció közötti kapcsolatot.

Kulcsszavak: statisztika verseny, teljesítmény, motiváció, attitűd.

Abstract: In the study, we examined the relationship between competition results and the performance in the subject of statistics in higher education. Based on the literature review, we determined that, according to previous observations, participation in competitions can significantly influence students' motivation and performance, and can also support their careers. During the empirical analysis of the performance in the statistics subject, we found that students who compete generally perform better in the subject than those who do not compete. However, we also observed that there is only a weak stochastic relationship between participation in competitions and the scores measuring subject performance. Based on these findings, we suggested fine-tuning educational practices and improving educational methods, as well as strategies for student support. In addition, we advocated for further research to deepen our understanding of the relationship between competitions and learning motivation.

Keywords: statistics competition, performance, motivation, attitude.

1. Bevezetés

A tanulmányban részletesen elemezzük a versenyeredmények szerepét a felsőoktatásban és a statisztika tantárgyakban, valamint a teljesítményre gyakorolt hatását. A feltárt szakirodalomban foglaltak szerint a diákok

motivációját és teljesítményét jelentősen befolyásolhatják a versenyeredmények – akár pozitív, akár negatív irányban. A versenyaktivitás nemcsak motiválhatja a hallgatókat, hanem elősegítheti a képességeik másokéval történő összevetését, valamint önreflexióhoz vezethet és a metakogníció erősödését eredményezheti.

A tanulmányban figyelembe vett nemzetközi tapasztalatok szerint a statisztika tantárgyak teljesítménye és a versenyeredmények között erős összefüggés mutatható ki. Ezekből a tapasztalatokból kiindulva vizsgáltuk meg, hogy a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karán milyen erős és milyen természetű kapcsolat adódik a versenyeredmények és a statisztikai tárgyak eredményei között.

2. Válogatott szakirodalmi áttekintés

A szakirodalmi áttekintésünk során arra kerestük a választ, hogy a nemzetközi tapasztalatok alapján a felsőoktatási intézmények gyakran alkalmaznak-e verseny alapú értékeléseket, melyek hozzájárulnak a tanulók motivációjának és elkötelezettségének növeléséhez; illetve a versenyeredmények a hallgatói teljesítmény kulcsindikátorai lehetnek-e.

2.1. Motiváció és elköteleződés

Többek szerint a versenyeredmények jelentősen formálhatják a hallgatók attitűdjét, az ilyen típusú értékelések növelhetik a tanulás iránti elkötelezettségüket, és ösztönzheti őket a jobb teljesítmény elérésére. Pesout és társai (2020) kutatásukban kimutatták, hogy a versenyekben való részvétel jelentősen javítja a diákok tanulási motivációját és ösztönzi őket a magasabb szintű teljesítmény elérésére [1]. Ezen kívül, a versenyeredmények lehetőséget biztosítanak a tanulók számára, hogy összehasonlítsák képességeiket társaikkal, ami esetükben elősegítheti az önreflexiót és a folyamatos fejlődést. Javed és társai (2022) tanulmányukban kiemelik, hogy a versenyeredmények, főként ha pozitívak, jelentősen növelik a diákok motivációját, ami fokozza az önálló tanulásra való hajlandóságot és a tananyag mélyebb megértését [2]. A versenyek így hozzájárulnak a tanulók önbecsülésének és önbizalmának fejlesztéséhez is.

Másrészt, a versenyeredmények a diákok közötti egészséges versenyszellem kialakítására is ösztönözhetnek. Például, Choon és társai (2022) megállapították, hogy a diákok, akik versenyeken vesznek részt, jobban tudnak együttműködni és hatékonyabban osztják meg tudásukat társaikkal, ami javítja a csoportos tanulási dinamikát [3]. Ez a fajta együttműködési készség különösen hasznos a felsőoktatásban, ahol a csoportmunka és a közös projektek gyakoriak.

Fontos azonban megjegyezni, hogy a versenyeredmények motivációra gyakorolt hatása nem mindig pozitív. Egyes esetekben a túlzott versenyhelyzetek stresszt generálhatnak, ami csökkentheti a tanulási kedvet. Verma és társai (2023) kutatása rámutat, hogy a túlzott versenykörnyezet szorongást és tanulási nehézségeket okozhat bizonyos diákok számára, ami az akadémiai teljesítmény romlásához vezethet [4]. Ezért fontos, hogy az oktatási intézmények figyelemmel kísérjék a verseny alapú értékelések hatását az évfolyamok különböző szegmenseire. Li és társai (2023) szerint bár a versenyek elősegíthetik a kiválóságot, és szerintük is szorongást és stresszt is okozhatnak bizonyos diákok számára, ami negatívan befolyásolhatja teljesítményüket [5]. Ezért fontos, hogy az oktatási intézmények kiegyensúlyozott megközelítést alkalmazzanak a versenyek és az egyéni tanulói igények között.

2.2. A versenyeredmények lehetséges munkaerőpiaci hatása

Előfordulhat, hogy a versenyeken való részvétel pozitív hatással van a hallgatók későbbi karrierjére is. Például Miller és társai (2017) tanulmánya rámutat, hogy a versenyeken elért eredmények jelentősen növelhetik a diákok foglalkoztathatóságát, mivel a munkaadók gyakran értékelik a versenyeken való részvételt mint a proaktivitás és a szakmai elkötelezettség jeleit [6]. Ez azt sugallja, hogy a versenyeredmények nem csupán az akadémiai teljesítmény mérői, hanem fontos szerepet játszhatnak a diákok szakmai fejlődésében is.

2.3. A versenyeredmények szerepe a felsőoktatási teljesítményben

Több tanulmány rávilágít, hogy a felsőoktatásban a versenyeredmények kiemelkedő szerepet játszanak az edukációs kontextusban. A tanulói teljesítmény mérésében alkalmazott verseny alapú módszerek nemcsak a tudás elsajátításának mértékét tükrözik, hanem befolyásolják a diákok motivációját és tanulási stratégiáit is. Hart és Rodgers (2023) szerint a versenyeredmények egyértelmű visszajelzést biztosítanak a diákok számára saját képességeikről, ami elősegíti a célorientált tanulást és az akadémiai elkötelezettséget [7]. A felsőoktatásban ez meglehetősen fontos, ahol a diákok gyakran szembesülnek összetett és kihívásokkal teli tanulmányi feladatokkal.

A versenyeredmények egyben hozzájárulnak az oktatási intézmények minőségbiztosítási folyamataihoz is. A felsőoktatási intézmények gyakran használják verseny alapú eredményeket az oktatási programok hatékonyságának mérésére és fejlesztésére. Ezáltal a versenyeredmények nem csupán a diákok számára fontosak, hanem az oktatási intézmények számára is releváns információt szolgáltatnak a tantervek és oktatási módszerek hatékonyságának értékeléséhez. [8]

Továbbá a versenyeredmények fontos szerepet játszanak az oktatási egyenlőség és a diverzitás elősegítésében is. Például Bennett és Abusalem (2024) kutatása rámutat, hogy a verseny alapú értékelési rendszerek, ha megfelelően vannak kialakítva, elősegíthetik a különböző háttérrel rendelkező diákok teljesítményének objektív értékelését [9]. Ez különösen fontos a sokszínű diákpoblációt szolgáló felsőoktatási intézményeknek.

2.4. A statisztika tantárgyak teljesítménye és a tanulmányi versenyeredmények kapcsolata

A felsőoktatásban a statisztika tantárgyak teljesítménye és a tanulmányi versenyeredmények közötti kapcsolat jelentős lehet. Az elmúlt években számos kutatás vizsgálta ezt a kapcsolatot, kiemelve, hogy a statisztika tantárgyakban elért jó teljesítmény gyakran összefügg a diákok versenyeredményeivel. Opstad (2023) kutatása kimutatta, hogy a statisztika tantárgyakban elért magas teljesítmény szignifikánsan összefügg a tanulmányi versenyeken elért eredményekkel [10]. Ez azt sugallja, hogy a statisztikai ismeretek mélyreható megértése elősegíti a versenykörnyezetben való sikerességet. Geletu és Adige (2023) tanulmányukban rávilágítottak, hogy a statisztika oktatásában alkalmazott innovatív módszerek, mint például a projektalapú tanulás és a csoportmunka, javíthatják a diákok teljesítményét és versenyképességét [11]. Amanda és társai (2023) kutatása azt mutatja, hogy a statisztika tantárgyakban való részvétel javítja a hallgatók kritikus gondolkodási és problémamegoldó képességeit, ami pozitívan befolyásolja a versenyeredményeket [12]. A statisztika tantárgyakban szerzett tudás hozzájárul a kutatási projektekhez és innovációkhoz a felsőoktatásban. Schreiter és társai (2023) szerint a statisztikai ismeretek birtokában a diákok képessé válnak komplex adatok elemzésére és értelmezésére, ami elősegíti a tudományos kutatásokat [13]. Ji (2023) tanulmányában az aktív tanulási stratégiák, mint például a csoportos projektek és interaktív szemináriumok, hatását vizsgálták a statisztika tantárgyak teljesítményére [14]. Eredményeik azt mutatják, hogy ezek a módszerek javítják a diákok megértését és érdeklődését, ami pozitívan befolyásolja a versenyeredményeket. Maulana és társai (2024) kutatása arra mutat rá, hogy a technológia, mint az online tanulási platformok és interaktív szoftverek, integrációja jelentősen javítja a statisztika tanulását és a diákok versenyeredményeit [15]. Setiamurti és társai (2023) a versenyek és a diákok motivációjának kapcsolatát vizsgálták, kiemelve, hogy a versenyek jelentősen növelik a diákok elkötelezettségét a statisztika tantárgyak iránt [16]. Lumbantoruan (2023) kutatása azt körvonalazza, hogy a magasabb szintű elkötelezettség a statisztika tantárgyakban javítja a diákok analitikai képességeit, ami közvetetten javítja a versenyeredményeket [17]. Ore és Hassan (2023) vizsgálták a statisztika oktatási programok tartalmát és

hatékonyágát, megállapítva, hogy a jól strukturált és releváns tananyag jelentősen javítja a diákok készségeit és versenyeredményeit [18]. Czok és társai (2023) a statisztika oktatásában alkalmazott új módszerek, mint például a játékalapú tanulás és a virtuális valóság, hatásait elemezték, amelyek új dimenziót nyitnak meg a statisztika oktatásában és a versenyeredményekben [19].

3. Módszertan

A kutatásunk során a teljeskörű megfigyelés módszerét alkalmaztuk, amely lehetővé tette az adott populáció minden tagjának vizsgálatát a 2022/23-as és a 2023/24-es tanév első szemeszterében. A teljeskörű megfigyelés során a vizsgált tanévekben a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karán oktatott Statisztika és valószínűségszámítás alapjai tantárgyat először felvett összes hallgatót vettük bele a kutatásba, így teljes képet kaphattunk a vizsgált jelenségről. A megfigyelési időszak 2022 szeptemberétől decemberéig és 2023 szeptemberétől decemberéig tartott. Az adatgyűjtéshez intézményi adatbázisokat használtunk. A gyűjtött adatok közé a tantárgyteljesítmény és a tanulmányi versenyeredmények tartoztak, viszont demográfiai információk nem álltak rendelkezésre. Az összegyűjtött adatok elemzésére leíró statisztikai módszereket alkalmaztunk. Az adatokat anonim módon kezeltük, és csak a kutatási célokra használtuk.

A teljeskörű megfigyelésnek köszönhetően a minta reprezentatívnek tekinthető az egyetem hallgatóinak megfigyelt populációjára nézve, ez garantálja az eredmények megbízhatóságát.

4. Eredmények

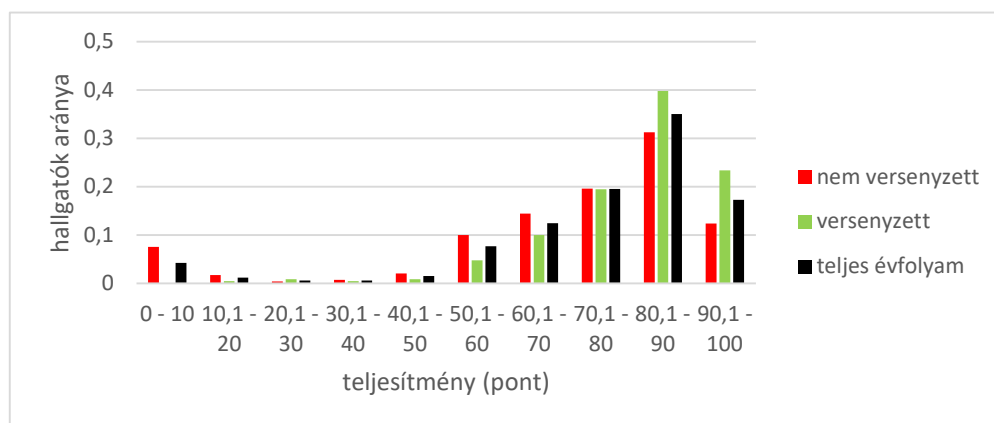
Az adatok vizsgálata a Budapesti Gazdasági Egyetem Külkereskedelmi Karának Statisztika és Valószínűségszámítás alapjai tantárgyát illetően a 2022/23-as és a 2023/24-es tanév első szemeszterében a következő eredményeket mutatta.

2022/23-as tanév eredményei Statisztika és valószínűségszámítás alapjai tantárgyból a szemeszter végén:

	nem versenyzett	versenyzett	együtt
létszám (fő)	291	231	522
átlag (pont)	70,40	81,21	75,18
szórás (pont)	24,80	13,44	21,25
relatív szórás	0,3523	0,1655	0,2827
módusz (pont)	83,82	85,53	84,66
medián (pont)	78	84	81,5

2022-ben a 231 fő, azaz az évfolyam 44,25%-a vett részt a versenyen. Azok a hallgatók, akik nem vettek részt, átlagosan 70,40 pontos eredményt értek el a tantárgy teljesítése során, míg a versenyzők átlagosan 81,21 pontot szereztek, jelentős különbség van a két csoport átlagos teljesítménye között; a teljes évfolyam átlagos eredménye 75,18 pont volt. A nem versenyzők esetében a relatív szórás magasabb értéket mutatott (35,23%), ami jóval nagyobb szóródást jelez az eredmények között a versenyzők pontszámainak alacsonyabb szóródásához (16,55%) viszonyítva. A módusz és medián is magasabbak voltak a versenyzők esetében, ami arra utal, hogy ez a csoport általában jobban teljesített, mint a nem versenyzők.

A mediánok összehasonlítása alapján: míg a nem versenyzők legjobban teljesítő 50%-a legalább 78 pontot kapott, addig a versenyzők esetében a felső 50% legalább 84 pontot szerzett. A módusz a csoportokban közel azonos (83,82 pont és 85,53 pont) volt, amikről egyaránt megállapítható, hogy a hozzájuk tartozó átlagoknál nagyobb volt az értékük. Ez arra utal, hogy a magasabb pontszámok a jellemzőbbek, mint az alacsonyabbak mindkét csoportban (1. ábra).



Forrás: Saját szerkesztés

1. ábra

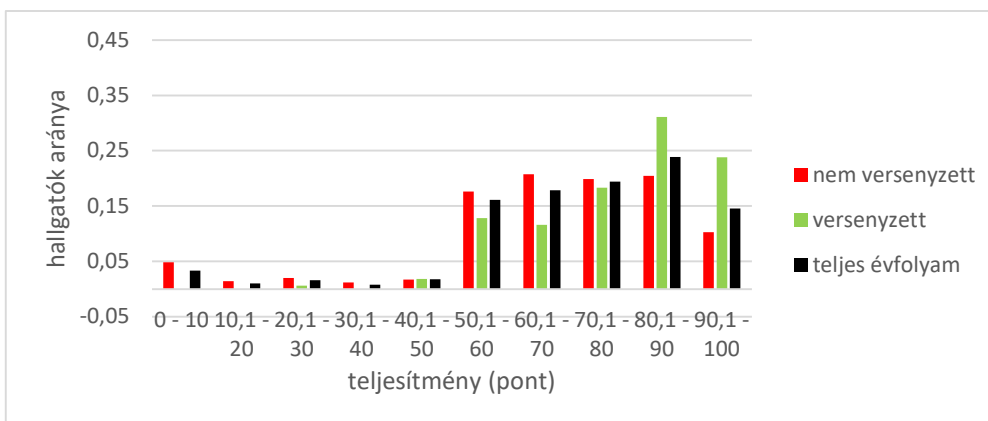
A Statisztika és valószínűségszámítás alapjai tárgy félév végi feltételes pontszám-megoszlása a nem versenyző és a versenyző hallgatók körében, és pontszám-megoszlása a teljes évfolyamban a 2022/23-as tanév őszi szemesztere végén

2023/24-es tanév eredményei Statisztika és valószínűségszámítás alapjai tantárgyból a szemeszter végén:

	nem versenyzett	versenyzett	együtt
létszám (fő)	352	164	516
átlag (pont)	67,59	79,37	71,33
szórás (pont)	22,05	14,27	20,65
relatív szórás	0,3262	0,1798	0,2895
módusz (pont)	80,53	86,36	83,24
medián (pont)	71	83,5	76

A következő évben a nem versenyző hallgatók átlaga 2,81 ponttal 67,59 pontra csökkent, míg a versenyző hallgatóké 1,84 ponttal volt kevesebb, 79,37 pont. A teljes évfolyam átlaga ebben az évben az előző évinél mintegy 2 ponttal volt kisebb, 71,33 pont. A szóródás mindkét csoportban hasonlóan alakult, mint 2022-ben (a nem versenyzők relatív szórása 32,62%, a versenyzőké 17,98% volt), de a versenyzők pontszámai továbbra is jóval kisebb változatosságot mutattak a 14,64 százalékponttal kisebb relatív szórásuk alapján. Ebből megállapíthatjuk, hogy a versenyzők eredményeinek átlaga jobban jellemzi teljesítményüket. A módusz és a medián értékek is hasonlóan magasak maradtak a versenyzők esetében, a nem versenyzőknél viszont a módusz körülbelül 3 ponttal, a medián pedig jelentősen, hozzávetőlegesen 7 ponttal csökkent.

Az átlag és a módusz kismértékű, a medián nagyobb mértékű csökkenésének jelentését a pontszám-megoszlások összehasonlításával érthetjük meg jobban. A 2022/23-as tanévben a 80,1-90 pontot elérők aránya dominálta az eloszlást a versenyzők és a nem versenyzők körében is, ami mindkét csoportban a 2023/24-es tanévre 10-10 százalékponttal csökkent. Tehát külön-külön mindkét csoportban és a teljes évfolyamban is az átlag és a módusz kismértékű csökkenése arra utal, hogy a magas pontszámokat elérő diákok aránya csökkent, de még mindig jelentős; viszont a medián nagyobb mértékű csökkenése azt mutatja, hogy nem csak a legmagasabb pontszámokat elérő hallgatók aránya csökkent, hanem általában véve a diákok teljesítménye is alacsonyabbra esett (2. ábra), arányaiban kevesebb diák mutatott 80,1-90 pontos tartományba eső – egyébként kiválóknak mondható – teljesítményt.



Forrás: Saját szerkesztés

2. ábra

A Statisztika és valószínűségszámítás alapjai tárgy félév végi feltételes pontszám-megoszlása a nem versenyző és a versenyző hallgatók körében, és pontszám-megoszlása a teljes évfolyamban a 2023/24-es tanév őszi szemesztere végén

A 2022/23-as tanévhez képest a 2023/24-es tanévben a pontszám-megoszlás változása a teljes évfolyam teljesítménycsökkenésére utal. A versenyző hallgatók átlagosan jobban teljesítettek mindkét tanévben, mint a nem versenyző társaik. Az eredmények azt sugallják, hogy a versenyeken való részvétel sztochasztikus kapcsolatot mutat a statisztika tantárgyakban elért eredményekkel. Ezzel szemben a versenyen való részvétel és a tantárgy teljesítését mérő pontszám között mindkét tanévben gyenge kapcsolat volt, a 2022/23-as tanévben a szóráshányados 0,2525, a 2023/24-esben a 0,2657 volt. Mindkét évben a pontszámok viszonylag nagy szórása miatt a versenyben való részvétel alapján csak igen nagy bizonytalansággal lehet a pontszám nagyságára következtetni.

5. Következtetés

A pontszám-megoszlások változásainak elemzése rámutat arra, hogy jelentős eltérések vannak a hallgatók teljesítményprofiljában a vizsgált két tanévben. Középtértékek csökkenése arra utal, hogy a magas pontszámokat elérő diákok aránya csökkent, amit az évfolyam motivációja és ösztönzési rendszere is befolyásolhatott. Ez azt vetíti előre, hogy a későbbiekben megvizsgáljuk a tanulási és oktatási módszerek és a tanulási környezet hatékonyságát, mivel fontos megérteni, hogy milyen tényezők állhatnak a teljesítménycsökkenés hátterében, beleértve a tanulói elkötelezettséget és a külső tényezőket, mint például a társadalmi-gazdasági változásokat. Továbbá érdemes keresni azokat a lehetséges háttértényezőket is, amik kielégítően magyarázzák a teljesítmény és a versenyeredmények alakulását. Ennek érdekében meg kell vizsgálni, hogy a versenyeken való részvétel milyen kapcsolatban áll a tanulási környezettel és a teljesítménycsökkenés mögött álló belső és külső motivációs tényezőkkel. Az eredmények alapján javasoljuk az oktatási gyakorlat finomítását és szükség esetén az oktatási módszerek, valamint a diákok támogatására irányuló stratégiák javítását. Ez magában foglalhatja az interaktívabb, diákcentrikusabb tanulási megközelítéseket, a digitális eszközök hatékonyabb integrálását, és a tanulói teljesítményt támogató programok megerősítését.

6. Összegzés

Tanulmányunkban a versenyeredmények és a felsőoktatásban elért statisztika tárgyban elért teljesítmény kapcsolatát vizsgáltuk. Az irodalmi áttekintés alapján kiderült, hogy nemzetközi tapasztalatok alapján a versenyek pozitív, esetleg negatív hatást gyakorolhatnak a diákok motivációjára és elkötelezettségére, szerencsés esetben jótékonyan hathatnak karrierjükre.

A statisztika tantárgyak teljesítményének empirikus elemzése során azt találtuk, hogy a versenyző diákok általában valamivel jobban teljesítenek a vizsgált tantárgyban, mint a nem versenyzők. Ez azt sejteti, hogy a versenyeken való részvétel jelentősen befolyásolja a statisztika tantárgyakban elért eredményeket, viszont megállapítottuk, hogy a vizsgált populációban a versenyen való részvétel és a tantárgy teljesítését mérő pontszám között csak gyenge sztochasztikus kapcsolat mutatható ki.

A tanulmány eredményei alapján javasoljuk az oktatási gyakorlat finomítását és az oktatási módszerek, valamint a diákok támogatására irányuló stratégiák javítását. Továbbá szorgalmazzuk a teljesítménycsökkenés hátterében álló tényezők feltárását, és annak a tisztázását, hogy egészséges versenyszellem kialakításával hogyan lehet a statisztika tárgyak évfolyamszintű teljesítményét javítani. Tehát további kutatásokat javaslunk annak érdekében, hogy mélyebben megértsük a versenyek és a tanulási motiváció közötti összefüggéseket, és ehhez kapcsolódóan az oktatási környezet hatását a diákok teljesítményére.

Irodalomjegyzék

- [1] Pesout, Ondra & Nietfeld, John. (2020). The Impact of Cooperation and Competition on Metacognitive Monitoring in Classroom Context. *The Journal of Experimental Education*. 89. 1-22. DOI: 10.1080/00220973.2020.1751577
- [2] Javed, Ruqaiya & Qureshi, Fayyaz & Khawaja, Sarwar. (2022). Academic Intrinsic Motivation And Learning Engagement in Mature Students in Private Higher Education Institutions in The South of England. 9. DOI: 10.46827/ejes.v9i2.4131
- [3] Choon, Lih & Wei, Lin & Tierney, Anne. (2022). Empowering the Community and Professional Development Through Collaborative Digital Learning. *Asean Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 14. 95-107. DOI: 10.17576/ajtlhe.1402.2022.07
- [4] Verma, Ritesh & Purushottam, Arvind & Petare, Head & Shamim, Mohd & Gupta, Tania & Singh, Gurkirpal. (2023). Exploring The Impact of Virtual Learning Environments on Student Engagement and Academic Achievement. DOI: 10.13140/RG.2.2.23223.91040
- [5] Li, Tan & Lin, Tan & Eng, Tan & Xin, Tan & Wardhani, Sukma. (2023). The Influence of Academic Stress on Academic Performance among University Students. *Asian Pacific Journal of Management and Education*. 6. 129-138. DOI: 10.32535/apjme.v6i3.2675
- [6] Miller, Kelly & Sonnert, Gerhard & Sadler, Philip. (2017). The influence of students' participation in STEM competitions on their interest in STEM careers. *International Journal of Science Education, Part B*. 8. 1-20. DOI: 10.1080/21548455.2017.1397298
- [7] Hart, Patience & Rodgers, Waymond. (2023). Competition, competitiveness, and competitive advantage in higher education institutions: a systematic literature review. *Studies in Higher Education*. 1-25. DOI: 10.1080/03075079.2023.2293926
- [8] Gero Federkeil (2008) Rankings and Quality Assurance in Higher Education, *Higher Education in Europe*, 33:2-3, 219-231 DOI: 10.1080/03797720802254023

- [9] Bennett, Lorraine & Abusalem, Ali. (2024). Building Academic Integrity and Capacity in Digital Assessment in Higher Education. *Athens Journal of Education*. 11. 71-94. DOI: 10.30958/aje.11-1-5
- [10] Opstad, Leiv. (2023). Is performance in mathematics and statistics related to success in business education?. *Journal of Applied Research in Higher Education*. DOI: 10.1108/JARHE-08-2023-0361
- [11] Geletu, Girma & Adige, Aklilu. (2023). Effectiveness of teaching-learning, research and innovative actions in Hawassa University, Ethiopia. *Cogent Education*. DOI: 10.1080/2331186X.2023.2214222
- [12] Amanda, Finga & Sumitro, Sutiman & Lestari, Sri & Ibrohim, Ibrohim. (2023). Enhancing Critical Thinking And Problem Solving Skills By Complexity Science-Problem Based Learning Model. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*. 1-19. DOI: 10.17583/remie.9409
- [13] Schreiter, Saskia & Friedrich, Anja & Fuhr, Hannah & Malone, Sarah & Brünken, Roland & Kuhn, Jochen & Vogel, Markus. (2023). Teaching for statistical and data literacy in K-12 STEM education: a systematic review on teacher variables, teacher education, and impacts on classroom practice. *ZDM: the international journal on mathematics education*. 56. 3. DOI: 10.1007/s11858-023-01531-1
- [14] Ji, Xinyan. (2023). Analysis of the Application of Statistics in Education. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*. 11. 32-35 DOI: 10.54254/2753-7048/11/20230707
- [15] Maulana, Mohammad & Kurniawan, Agde & Argarini, Raden & Rimbun, & Putri, Eka. (2024). Competition-based learning in medical school: A literature review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 21. 1197-1201. DOI: 10.30574/wjarr.2024.21.1.0042
- [16] Setiamurti, Astri & Mini, Rose & Mangunsong, Frieda & Safitri, Shahnaz & Mufidah, Ainun & Normawati, Maridha. (2023). Academic Motivation, Perceived Creativity Fostering Teacher Behavior, and Student Engagement in Online Statistics Course of Indonesian Undergraduates : An Investigation of Relations and Predictability. *Jurnal Kependidikan Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan Pengajaran dan Pembelajaran*. 9. 421-433. DOI: 10.33394/jk.v9i2.7511
- [17] Lumbantoruan, Jitu. (2023). The Impact of Student Engagement and Motivation in the Statistics Learning Process. *Journal of Research in Mathematics Education*. 1-22. DOI: 10.17583/redimat.12884
- [18] Ore, Elizabeth & Hassan, Abosedo. (2023). Business Education Curriculum Content and Entrepreneurial Skills Development of Business Education Students in Public Universities in Lagos State, Nigeria. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*. 3. 437-443. DOI: 10.35877/454RL.eduline1878
- [19] Czok, Valerie & Krug, Manuel & Müller, Sascha & Huwer, Johannes & Weitzel, Holger. (2023). Learning Effects of Augmented Reality and Game-Based Learning for Science Teaching in Higher Education in the Context of Education for Sustainable Development. *Sustainability*. 15. 15313. DOI: 10.3390/su152115313