

## Új módszerek a gazdasági alapképzések matematikaoktatásában<sup>2</sup>

Kutatásom igyekszik feltárni a matematikaoktatás nehézségeit, és megismerni, vajon miért okoz gondot oly sok hallgatónak a matematikához kapcsolódó tantárgyak teljesítése. Ezek ismeretében pedig olyan lehetséges módszert vázolok fel, ami segítheti a tantárgy hatékonyabb és korszerűbb oktatását.

Online kérdőíves módszert alkalmaztam a BGE hallgatóinak körében (570 kitöltés), és interjút készítettem a BGE egyik oktatójával, aki az Esély Központ tevékenységében is aktívan részt vesz.

A visszajelzések alátámasztják, hogy a matematikai tantárgyak teljesítése több feszültséggel jár a diákok számára, mint a többi tantárgyé. A gyakorlási idő rövidege a leginkább nehezítő tényező számukra. Nyitottak az új módszerekre, beleértve az Esély Központ által nyújtott lehetőségeket is, bár eddig még nem igazán hallottak róla. Matematikából a Coospace-es online számonkérés elutasítottsága nagy.

**Kulcsszavak:** matematikaoktatás, gazdasági felsőoktatás, vizsgastressz, oktatási módszerek

### A kutatás motivációja

Napjaink felgyorsult világában leginkább az tud sikeres lenni, legyen szó akár munkáról, akár tanulmányokról, aki a rendelkezésére álló hatalmas mennyiségű információt a leghatékonyabban tudja megsűrni és a számára hasznos adatokat felhasználni. Ez a folyamat azonban könnyen túlterhelheti idegrendszerünket és sok idegeskedés meg stressz forrása lehet. A szakirodalom témérdek olyan kutatásról számol be, amelyek a stressz, szorongás teljesítményre való hatásait vizsgálják.

---

1 Másodéves turizmus-vendéglátás szakos hallgató, Budapesti Gazdasági Egyetem ([csrendek8@gmail.com](mailto:csrendek8@gmail.com)).

2 A tanulmány az ÚNKP-17-1-1-BGE-4 pályázati kódszámú „Új Nemzeti Kiválóság Program” keretében készült.

Susanne Vogel és Lars Schwabe (2016), valamint Joels és szerzőtársai (2006) megmutatták, hogy a nagy stresszt kiváltó események nagyon gyakoriak az oktatási környezetben mind a hallgatók, mind a tanárok körében. A vizsgák, az értékelések és a határidők sokasága hatalmas nyomást gyakorol mindkét félre. Ez a stressz pedig kritikus hatással lehet mind a memóriára, mind a tanulási folyamatokra, amelyek a számonkérések teljesítésének alapkövei.

Léteznek kutatások, amelyek konkrétan a matematika miatti szorongással foglalkoznak. Ez a szorongás nem pszichiátriai diagnózis, hanem egy jól meghatározott, több kutatásban vizsgált állapot, amely rengeteg gyermek és felnőtt életét nehezíti meg. A matematika mint stresszt okozó tényező kiemelt szerepét Evelyn Lamb (2017) azáltal magyarázza, hogy a széles körben elterjedt gondolatmenet szerint a matematikai képességek általában adottak, amelyek azonban csak a „zseniknek” adatnak meg, így aki ezekkel nem rendelkezik, nem is tesz azért, hogy e képességei javuljanak. Egyes kutatások eredményei azonban azt mutatják, hogy a matematikai képességek is ugyanúgy fejleszthetők, mint más képességek, így kitartó gyakorlással jelentős javulást lehet elérni. T. Berkowitz és munkatársai (2015) erre egy applikációt is kifejlesztettek, amelynek alkalmazása hatásosnak bizonyult.

Rose K. Vukovic és munkatársai (2013) a matematika miatti szorongást tyúk-tojás problémának tekintik, hiszen nehéz eldönteni, hogy a rosszabb képességek és teljesítmény okozzák-e a stresszt, vagy a szorongás eredményezi a gyengébb teljesítményt. Amellett érvelnek, hogy a stressz nagyobb hatással lehet a teljesítményre, mint a képességbeli hiányosságok, mivel a problémára csak a szorongás oldása jelent megoldást, a képességek fejlesztése nem elég.

Ian M. Lyons és Sian L. Beilock (2010) a matematika miatti szorongás neurológiai hátterét kutatva azt találták, hogy egy matematikafeladat megoldására való készülés, az ezzel kapcsolatos rossz előérzet az agyban olyan területek aktivitását fokozza, amelyek a zsigeri fenyegetés észleléséért, valamint a fájdalomérzetért felelősek. Ez az agyi reakció azokra jellemző, akiknél megállapítható a matematika miatti szorongás. Ugyanezt a hatást nem figyelték meg akkor, amikor ténylegesen megoldottak matematikai feladatokat. Ez az elmélet magyarázhatja azt a tendenciát, miszerint a matematika miatti szorongással élők elkerülik a matematikával kapcsolatos feladatokat, tantárgyakat, és akár az ezen képességekre épülő szakmákat is.

A matematika tantárgy szinte az összes hazai felsőoktatási intézmény gazdasági alapképzésének tantervében megtalálható valamilyen formában. Mivel matematikus végzettséggel is rendelkezem, így nekem különösen szívügyem a téma. A gazdasági folyamatok megfelelő megértéséhez elengedhetetlenek a matematikai ismeretek, így

a matematika oktatásának szerepe a gazdasági alapszakokon megkerülhetetlen és egyben megkérdőjelezhetetlen is. Éppen ezért fontos, hogy korszerű módszerekkel, modern felfogásban és közérthetően oktassák, megkönnyítve ezzel mind a hallgatók, mind az oktatók dolgát.

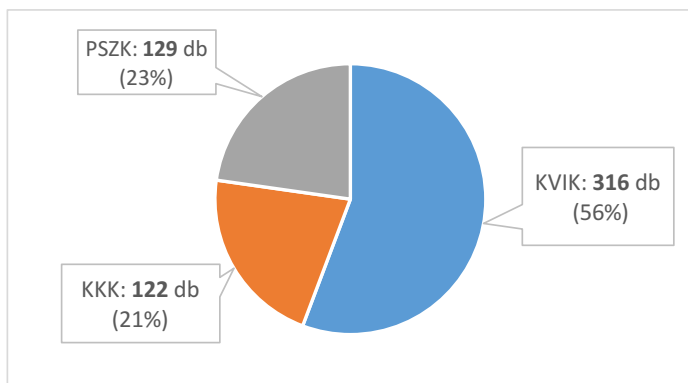
A Fokozatváltás a felsőoktatásban (2016) elnevezésű kormánystratégia egyik kiemelt beavatkozási területe a gazdaságtudományi képzések átalakítása, amelynek hatásai már érzékelhetők is. A stratégia egyik célkitűzése „A gazdasági alapszakok számának csökkentése, egyes területeken azok interdiszciplináris jellegének erősítése, a módszertani és társadalomtudományi ismeretek arányának növelése” (i. m. 73.), ami a matematika oktatását is érinti.

A Budapesti Gazdasági Egyetem (későbbiekben BGE) hallgatójaként leginkább az ezen az egyetemen történő matematikaoktatásra koncentráltam, mivel innen álltak rendelkezésemre adatok, az itteni oktatási viszonyokra volt pontos rálátásom, valamint a hallgatókhoz is könnyen el tudtam juttatni a kérdőívet. Véleményem szerint a BGE által 2016-ban elfogadott Intézményfejlesztési Terv négy alappillére közül háromnak a „filozófiájába” is beleillik a matematika oktatásának fejlesztése. Az említett pillérek: nemzetközileg versenyképes egyetem, élményalapú tanulási környezet, társadalmi felelősséget vállaló egyetem. Mivel a gyakorlatorientált képzés ebből a tantárgyból is az alkalmazásokra helyezi a hangsúlyt, a negyedik pillérhez (vállalkozásbarát egyetem) is kapcsolható (BGE 2016).

A cikkben arra kerestem a választ, mi okozza a matematikaoktatás nehézségeit, miért okoz problémát oly sok hallgatónak a matematikához kapcsolódó tantárgyak teljesítése napjainkban. Ezek ismeretében pedig olyan lehetséges módszert vázolok fel, ami segítheti a tantárgy hatékonyabb és korszerűbb oktatását. Végül, de nem utolsósorban kitérek arra, hogy a matematika tantárgyak teljesítése sok feszültséggel, szorongással jár a hallgatók számára, így a lelki tényezők figyelembevételével, ilyen jellegű segítségnyújtással is javítható a diákok teljesítménye.

## **A hallgatók matematika tantárgyakhoz való viszonyulása, jelenlegi teljesítményük és a tantárgy fejlesztési lehetőségeinek elemzése**

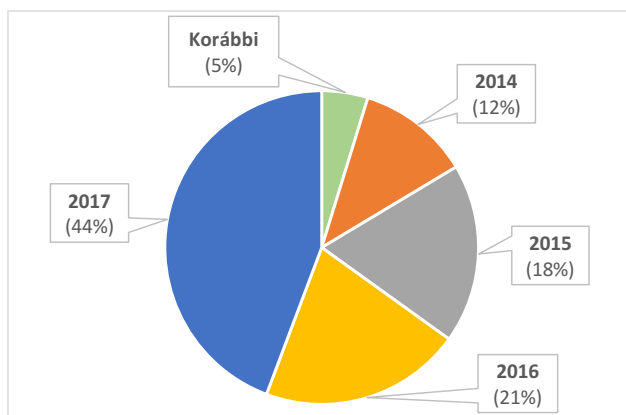
Kutatásom során online kérdőíves megkérdezést alkalmaztam, amelyet Google Forms segítségével készítettem el. A célcsoport a BGE összes karának jelenlegi és nemrég végzett hallgatói voltak. Az adatok tisztítása után összesen 560 kitöltés információi álltak rendelkezésemre az elemzéshez, melyet Microsoft Excel és IBM SPSS programok segítségével végeztem.

**1. ábra:** A kitöltők karok szerinti megoszlása

*Forrás:* saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

Az 1. ábrán látható, hogy az egyes karokról hányan töltötték ki a kérdőívet. Zalaegerszegről, a GKZ-ról sajnos minden igyekezetem ellenére sem sikerült kitöltőket szerezni. A KVIK-ról töltötték ki legtöbben, ám ez nem meglepő, hiszen én is ennek a karnak vagyok a hallgatója, így a kérdőívet itt tudtam a leghatékonyabb terjeszteni.

A 2. ábráról az olvasható le, hogy az egyes évfolyamokról hányan töltötték ki a kérdőívet. Természetesen minél régebben kezdte meg tanulmányait egy hallgató, annál nehezebb volt elérni a kérdőívvel, ráadásul annál kevésbé érezte, hogy a téma érinti őt. Ezzel magyarázható, hogy a kitöltők közel fele ebben a tanévben kezdte az egyetemet.

**2. ábra:** A kitöltők évfolyamonkénti megoszlása

*Forrás:* saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

## A matematika tantárgy teljesítésével kapcsolatos nehézségek

Ebben az alfejezetben azt fogom bemutatni, hogy a matematika tantárgyak teljesítése jelenleg milyen sok nehézséget okoz a hallgatóknak. Először a bukási statisztikákat ismertetem, amelyek objektívan tükrözik, hogy sokan elvéreznék a matematika tantárgy teljesítésénél, azután pedig felvázolom, hogy a diákok számára – saját, szubjektív megítélésük alapján – mennyi feszültséget és nehézséget okoznak a matematika tantárgyak.

Fontos megjegyeznem, hogy eddig a BGE-n belül létezett egy Gazdasági matematika 1 és egy Gazdasági matematika 2 tantárgy, ám az idei tanévtől kezdve csak egyetlen, Gazdasági matematika elnevezésű tantárgy maradt, amelybe az előző tantárgyak bizonyos részeit és egy kis operációkutatást sűrítettek bele.

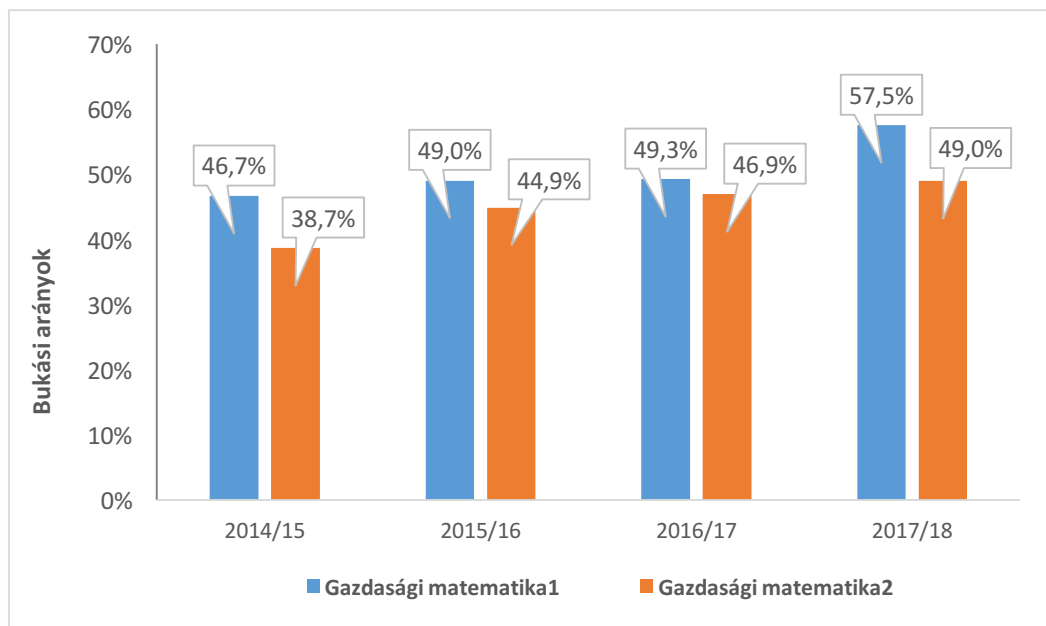
A 3. ábra a KVIK hallgatóinak 2014 és 2018 közötti bukási arányait mutatja be Gazdasági matematika 1 és 2 tantárgyakból. A bukásokat úgy számoltam össze, hogy megnéztem, hány alkalommal vették fel az adott tantárgyat egy adott tanévben, és ezen alkalmak közül hány végződött egyes érdemjeggyel vagy az aláírás megtagadásával. Megfigyelhető, hogy mind a két tantárgy esetén 50% körül mozognak a bukási arányok, ami azt jelenti, hogy minden második tantárgyfelvétel úgy zárul, hogy a hallgató nem teljesíti az adott tantárgyat!

A négy év eredményeit átlagolva azt tapasztaltuk, hogy összességében Gazdasági matematika 1 tantárgyból 50,6% a bukási arány, míg Gazdasági matematika 2 tantárgyból 44,9%.

Az is megfigyelhető volt az adatokból, hogy a „speces” kurzusok (azok a hallgatók kerülnek oda, akik nem első alkalommal veszik fel az adott tantárgyat) bukási arányai a Gazdasági matematika 1 esetében 7 százalékponttal, a Gazdasági matematika 2 esetében pedig 20 százalékponttal magasabbak, mint az ún. normál, első tantárgyfelvételes kurzusokéi.

Az újonnan bevezetett Gazdasági matematika tantárgy esetében látszólag jobb a helyzet, mivel „csak” 32% a bukási arány (de van olyan kara a BGE-nek, ahol 60% körüli), viszont nagyon fontos megjegyezni, hogy az idén kezdett hallgatók sok kedvezményt és segítséget kaptak a tárgy sikeres teljesítéséhez. Például az Üzleti matematika alapjai elnevezésű szintre hozó tantárgy során megszerzett pontjaik 25%-át hozzáadhatták a Gazdasági matematika tantárgy keretében megszerzhető pontszámokhoz. Ezenkívül az Esély Központ által szervezett és támogatott kiscsoportos tanulássegítő kurzusok is a rendelkezésükre álltak.

3. ábra: Bukási arányok Gazdasági matematika 1 és Gazdasági matematika 2 tantárgyakból



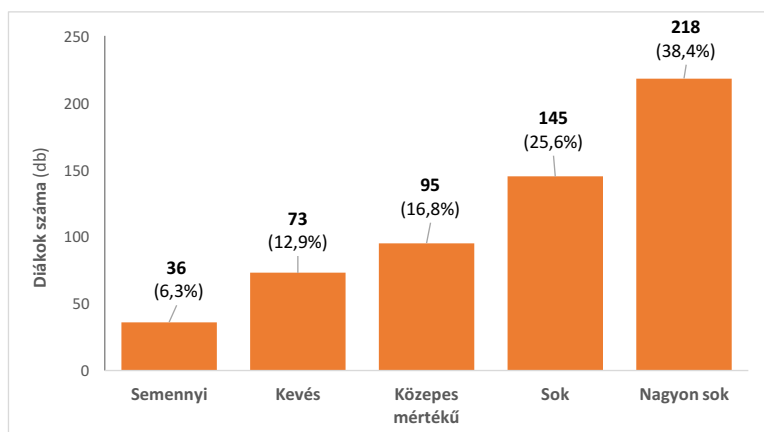
Forrás: saját szerkesztés a Neptun rendszer adatai alapján

Saját korrepetálásból, beszélgetésekből származó tapasztalataim alapján úgy érzékeltem, hogy a hallgatókat sokszor nem képességbeli hiányosságok hátráltatták a tantárgyak teljesítésében, hanem lelki tényezők. Egy részük úgy érezte, hogy ezt a tantárgyat úgysem képesek elvégezni, és túlságosan izgultak miatta, főleg a számonkérések alatt. Így amellet, hogy hány hallgató bukik meg évről évre, azt is nagyon fontosnak tartottam megvizsgálni, hogy számukra lelkileg mennyire megterhelő a matematika tantárgyak teljesítése, mennyi feszültséget, idegeskedést okoz.

A 4. ábráról leolvasható, hogy a hallgatók 64%-ának a közepes mértékűnél több feszültséget okoztak ezek a tantárgyak. Elsőre azt gondolhatnánk, ez az egyetemi tanulmányok velejárója, ám az 5. ábrán látszik, hogy a diákok 60%-ának több vagy sokkal több feszültséget okoztak a matematika, mint más tantárgyak. Ezek alapján kijelenthető, hogy a matematika tantárgyakkal való foglalkozás a hallgatók jelentős részének komoly lelki megterhelést okoz, amit mindenképpen figyelembe kell vennünk a későbbiek során.

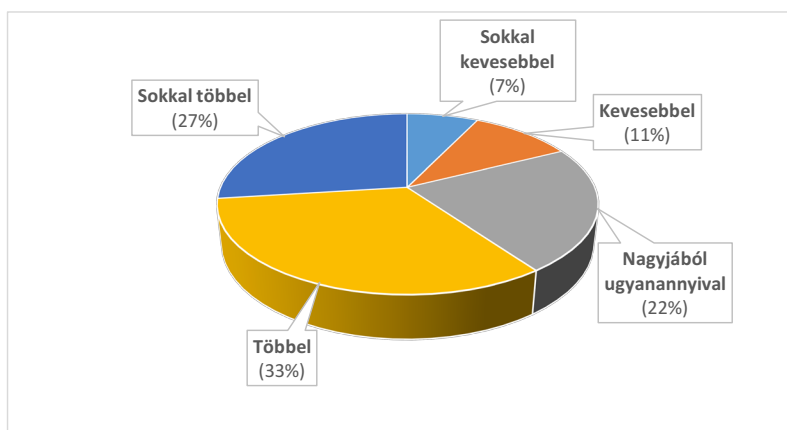
A felkínált lehetőségek közül a gyakorlási idő rövidegét emelték ki a hallgatók, mint leginkább nehezítő tényezőt, valamint a visszajelzések alapján az is kiderült, hogy úgy vélik: a számonkérések szintje magasabb, mint a leadott tananyagé.

**4. ábra:** A matematika tantárgyak teljesítésével járó feszültség mértéke



Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

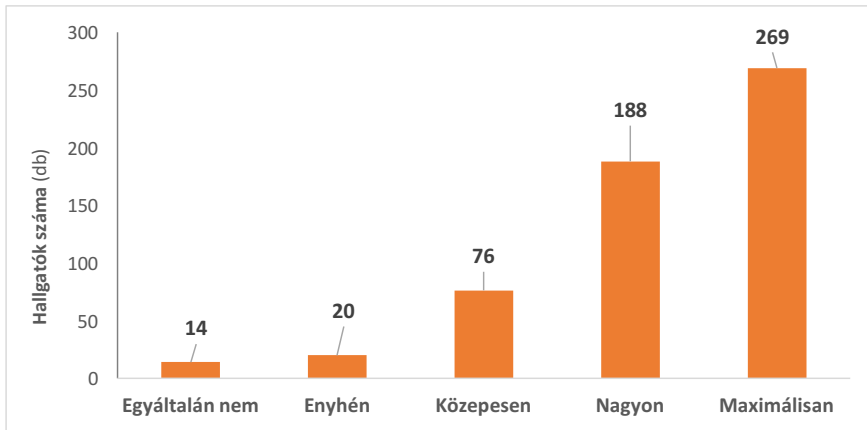
**5. ábra:** A matematika tárgyak teljesítésével járó feszültség más tantárgyakhoz képest



Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

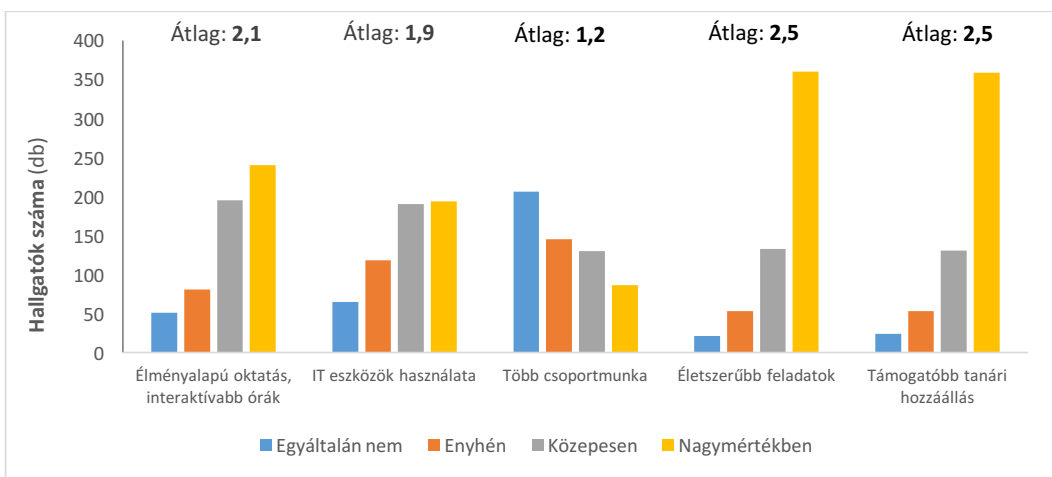
## Korszerűsítési lehetőségek

Előjáróban szeretném kiemelni, hogy a korszerűsítés fogalma nem egyenlő a technikai újításokkal. Sokkal inkább egy attitűdöt jelent, amelynek segítségével az oktatás adaptívan alkalmazkodhat a megváltozott környezethez és a diákok megváltozott igényeihez. Természetesen ennek része lehet technikai újítások bevezetése is, de annál sokkal tágabb fogalomról van szó.

**6. ábra:** A matematikaoktatás korszerűsítésének fontossága a hallgatók szerint

Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

A 6. ábrán látható, hogy a diákok rendkívül nyitottak az újdonságokra, és igénylik a korszerűsítést. A kérdőívben a 7. ábrán látható öt módszerrel kapcsolatosan kértem a hallgatókat, hogy értékeljék, mennyire tartják fontosnak a megvalósításukat a matematika oktatásában. Az átlagokat úgy számoltam ki, hogy a kapott válaszokat átkonvertáltam egy 0-tól 3-ig terjedő skálára (az „egyáltalán nem” jelentette a 0-t, a „nagy mértékben” pedig a 3-at).

**7. ábra:** A felsorolt módszerek megvalósításának fontossága a hallgatók szerint

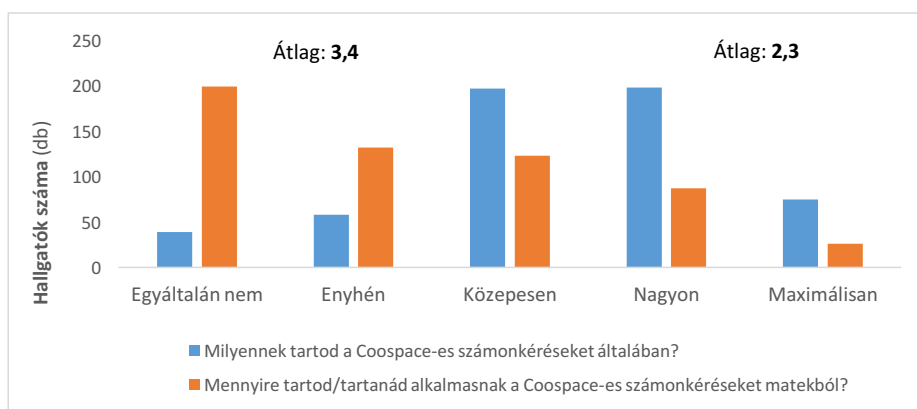
Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján



Látszik, hogy az egyetlen módszer, amelyet elutasítottak, a több csoportmunka volt; a másik négy esetben nyitottak a megvalósításra, két módszernél – életszerűbb feladat és barátságosabb/támogatóbb tanári hozzáállás – pedig különösen magas értékelést látunk. Fontos kiemelni, hogy a kérdőívből kiderült az is, hogy jelenleg is nagyjából elégedettek a tanárok hozzáállásával.

Egy példán keresztül szeretném szemléltetni, hogy a korszerűsítés mennyire nem jelent feltétlenül technikai újítást is. Azt vizsgáltam, hogy a hallgatók mennyire tartják alkalmasnak a Coospace-es<sup>3</sup> online számonkérést általában, és mennyire tartanák alkalmasnak a bevezetését matematika tantárgyakból. A kapott eredményeket a 8. ábra foglalja össze. Az átlagokat úgy számoltam, hogy a válaszokat átkonvertáltam egy 1-től 5-ig terjedő skálára, ahol az 1 jelenti, hogy egyáltalán nem tartják alkalmasnak, az 5 pedig, hogy maximálisan alkalmasnak tartják. Látható, hogy jelentős különbség van a két érték között. Ennek legfőbb magyarázata, hogy az eddigi kísérletek során a Coospace-es számonkérések alkalmával csak a végeredményt kellett megadnia a hallgatóknak, így például ha csak az utolsó számolást rontotta el, akkor sem kaphatott részpontszámot. Érdeemes végiggondolni, hogy a jövőben a Coospace felületén (vagy akár más technikai eszköz segítségével) milyen megfelelő számonkérési eljárást lehetne kidolgozni, amellyel a hallgatók is elégedettek lennének.

**8. ábra:** Mennyire tartják alkalmasnak a diákok a Coospace-es számonkérést általában és a matematikai tantárgy esetében



Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

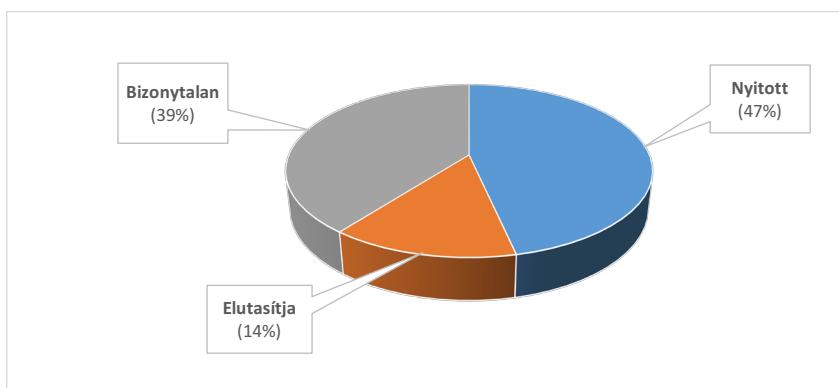
3 A Coospace egy zárt forráskódú, NET MVC környezetben fejlesztett e-learning keretrendszer, amely tanulási-tanítási folyamatok tartalmi támogatását szolgálja, ám emellett számonkérési eszközökkel is rendelkezik.

## Lelki tényezőkkel kapcsolatos segítségnyújtás

Ahogy korábban hangsúlyoztam, a lelki tényezők nagyban befolyásolják a hallgatók teljesítményét, különösen a matematika tantárgy esetén. Sok diák úgy érkezik az egyetemre, hogy általános iskolai és/vagy középiskolai tanulmányai során kudarcok érték, elvették a kedvét a matematikától, és egy szorongást okozó, rossz dologként tekintenek rá. Ráadásul a matematika olyan tantárgy, ahol az egyes anyagrészek sokszor szervesen egymásra épülnek, így ha valaki már az egyetemi tanulmányai előtt lemaradt, könnyen érezheti úgy, hogy ez az egész esélytelen számára.

Ezzel kapcsolatosan azt tartottam a legfontosabbnak felmérni, hogy a diákok mennyire lennének hajlandók igénybe venni a fenti nehézségekkel is kapcsolatos segítő szolgáltatásokat. A 9. ábrán látható az a biztató eredmény, miszerint a hallgatók majdnem fele nyitott a segítségre, sőt csak 14% utasítja el egyértelműen.

9. ábra: Segítő egyetemi szolgáltatásokra való nyitottság a hallgatók körében



Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves megkérdezés alapján

Nem elhanyagolható tényező, hogy 2018 tavaszától működik az egyetemen az Esély Központ, amely első körben azokkal a hallgatókkal próbálta meg felvenni a kapcsolatot, akiknek már végezniük kellett volna az egyetemen, vagy valamely tantárgyból már többször sikertelenek voltak. Sajnos a hallgatók alig élnek ezzel a lehetőséggel: a KVIK-en 100 kiküldött levélből összesen 2-re kaptak választ az Esély Központ munkatársai. Egyéni tanulási problémával és nehézséggel egyébként bárki fordulhat hozzájuk, ám a diákok többsége ezt nem is tudja. A felmérésem alapján az derült ki, hogy a hallgatók 63%-a még nem is hallott a központról, és csak 14% tudja pontosan, hogy ott mivel foglalkoznak.

Úgy vélem, hogy az Esély Központ működésében hatalmas lehetőségek rejlenek, és egyrészt érdemes lenne kiterjeszteni a tevékenységét, valamint elérni, hogy a hallgatók tudjanak erről a lehetőségről, másrészt elérni azt, hogy bízzanak az egyetemen, bízzanak abban, hogy van segítség, és az egyéni problémáikkal is van hova fordulniuk.

Korlátozott ismertsége ellenére az Esély Központ által szervezett kiscsoportos vizsgafelkészítők matematikából és statisztikából rendkívül népszerűek voltak.

A matematika oktatásával kapcsolatos problémák, nehézségek egy részét az egyetemen leginkább csak tüneti szinten lehetséges kezelni, mivel azok gyökerei a középiskoláig, valamint az általános iskoláig nyúlnak vissza. Egy társadalmi felelősséget vállaló egyetemnek azonban meg kell tennie minden tőle telhetőt, és meg kell próbálnia orvosolni a problémákat. Ha a hallgatókkal sikerült megszerettetni, megértetni a matematikát, akkor az így elsajátított egyedi gondolkodásmód segíthet a diákoknak más tantárgyak teljesítésénél, más problémák megoldásánál is, és az egyetem sokkal komplexebb, talpraesettebb munkavállalókat biztosíthat a munkaerőpiac számára.

## Következtetés

A visszajelzések alátámasztották a kezdeti feltételezésemet, miszerint a matematika tantárgyak teljesítése jelentős feszültséggel jár a hallgatók számára. A téma szakirodalmából pedig tudjuk, hogy a stressz jelentősen ronthatja az elért eredményeket, amit a tananyag és az oktatási módszerek megtervezésénél lényeges figyelembe venni. A felmérés egyik legpozitívabb eredménye, hogy a hallgatók egyértelműen nyitottak az új oktatási módszerekre, és ők is úgy vélik, hogy segítségükkel jobb teljesítményre lennének képesek.

Fontos lenne elérni továbbá, hogy a rászoruló hallgatókhoz eljusson a segítség minden formája, és azt is, hogy ne szégyelljék magukat, ha hiányosnak érzik a tudásukat, hanem bizalommal forduljanak az egyetemhez a problémáikkal.

A kitöltők közül nagyon sokan jelezték, hogy fontos lenne egy hasonló felmérés készítése a statisztikai tantárgyakból is, ugyanis ezek teljesítéséhez, illetve a tanulásuk megalapozásához a matematika- és az informatikatudást kell egyesíteni, ami talán még több nehézséget jelent számukra.

Hasznosnak érezném a hallgatók egyéni teljesítményének nyomon követését több féléven keresztül, mert így egyrészt személyre szabottan juthatnának segítséghez, másrészt a tapasztalatokat leszűrve az új hallgatók számára is egy hatékonyabb tanulást segítő környezetet tudna biztosítani az egyetem.

## Hivatkozások

- Beilock, S. (et al.) (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860–1863. doi: 10.1073/pnas.0910967107.
- Berkowitz, T. (et al.) (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, 350, 196. doi:10.1126/science.aac7427.
- BGE (2016). A Budapesti Gazdasági Egyetem intézményfejlesztési terve. Budapest, BGE. [https://uni-bge.hu/documents/SZABALYOZO\\_DOKUMENTUMOK/05szervezeti\\_es\\_mukodesi\\_rend/SZMR\\_MELLEKLET/24.-szamu-A-Budapesti-Gazdasagi-Egyetem-Intezmenyfejlesztesi-terve-\(hatalyos-2016.-marcius-18.-napjatos\)/BGE\\_IFT\\_2017\\_modositott.pdf](https://uni-bge.hu/documents/SZABALYOZO_DOKUMENTUMOK/05szervezeti_es_mukodesi_rend/SZMR_MELLEKLET/24.-szamu-A-Budapesti-Gazdasagi-Egyetem-Intezmenyfejlesztesi-terve-(hatalyos-2016.-marcius-18.-napjatos)/BGE_IFT_2017_modositott.pdf).
- Dávid M. (2015). Speciális igényű hallgatók/tanulók a felsőoktatásban és a felnőttképzésben. Eger, Észak-magyarországi Felsőoktatási Intézmények Együttműködése, TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0001 projekt.
- Fokozatváltás a felsőoktatásban (2016). A teljesítményelvű felsőoktatás fejlesztésének irányvonalai. Budapest, EMMI. [www.kormany.hu/download/d/90/30000/fels%C5%91oktat%C3%A1si%20konceptci%C3%B3.pdf](http://www.kormany.hu/download/d/90/30000/fels%C5%91oktat%C3%A1si%20konceptci%C3%B3.pdf).
- Joels, M. – Pu, Z. W. – Wiegert, O. – Oitzl, M. S. – Krugers, H. J. (2006). Learning under stress: How does it work? *Trends Cogn. Sci.*, 10(4), 152–158.
- Lamb, E. (2017). Don't let math stress you out. *Science News for Students*. <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/dont-let-math-stress-you-out>.
- Vogel, S. – Schwabe, L. (2016). Learning and memory under stress: Implications for the classroom. *Nature, npj. Science of Learning*, 1, doi:10.1038/npjscilearn.2016.11.
- Vukovic, R. K. – Kieffer, M. J. – Bailey, S. P. – Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 1–10.

## New methods of teaching mathematics for undergraduates

My research tries to reveal the difficulties of teaching mathematics and tries to understand why it is so difficult for many students to pass the exams in mathematics related subjects. Based on these I present new methods and approaches which may help to teach mathematics in a more modern and more effective way.

I carried out an online survey among the students of the Budapest Business School (570 responses) and made an interview with a professor of BBS, who is also a member of the 'Centre of Chance'.

The feedbacks confirm that learning and passing mathematics is more stressful for the students than learning and passing other subjects. The most complicating factor for them is the short practice time. They study more for mathematics exams than for other exams, but it is not reflected in their results. They are open for the possibilities that the 'Centre of Chance' can offer for them and they are keen on the implementation of new methods. But the rejection of Coospace online exam in mathematics is high.

**Keywords:** teaching mathematics, business higher education, examstress, educational methods