

STATISZTIKA A STATISZTIKÁRÓL

STATISTICS ABOUT STATISTICS

Budaházy György ^{[0009-0002-0013-1484] 1} Kapusztai Ágnes ^{[0009-0004-8432-4308] 2} Héderné Bertók Judit ^{[0009-0004-1936-9833] 3} Szobonya Réka ^{[0009-0007-8234-5238] 4}

¹ Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék, PSZK, Budapesti Gazdasági Egyetem, Magyarország

² Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék, PSZK, Budapesti Gazdasági Egyetem, Magyarország

³ Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék, PSZK, Budapesti Gazdasági Egyetem, Magyarország

⁴ Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék, PSZK, Budapesti Gazdasági Egyetem, Magyarország

<https://doi.org/10.47833/2023.2.CSC.004>

Kulcsszavak:

Statisztika és valószínűségszámítás
Üzleti statisztika
oktatás
korreláció analízis

Keywords:

Statistics and probability calculation
Business statistics
education
correlation analysis

Cikktörténet:

Beérkezett 2023. szeptember 29.
Átdolgozva 2023. november 11.
Elfogadva 2023. november 14.

Összefoglalás

Oktatásunk mindig aktuális kérdése, hogy mi szükséges egy tantárgy sikeres teljesítéséhez. Jelen tanulmányban a Statisztika és valószínűségszámítás, valamint az Üzleti statisztika tantárgyakat járjuk körül. Megvizsgáljuk, hogy a tantárgyakat teljesítő hallgatók eredményeit vajon milyen változók határozzák meg. Megnéztük, hogy a matematikából és informatikából elért érdemjegyek milyen kapcsolatban vannak a statisztika érdemjegyekkel. Reméljük, tanulmányunk jó kiindulási pont lesz a lemorzsolódás vizsgálatához.

Abstract

What is necessary to successfully complete a subject is always a topical issue in our education. In this study, we cover the subjects Statistics and Probability and Business Statistics. We examine what variables determine the students who complete the subjects. We analyzed how grades in mathematics and computer science are related to grades in statistics. We hope that our study will be a good starting point for the study of dropout.

1. Bevezetés

A statisztika a társadalomról és a gazdaságról – sőt az élet szinte bármely területéről – való informálódás igen általános és hatékony eszköze. Emellett ma már más tudományok műveléséhez, empirikus megalapozásához is mind nagyobb mértékben van szükség statisztikai adatokra, statisztikai módszerek alkalmazására. Ezenkívül világgazdasági, népegészségügyi és klímakrízis miatt a fenntarthatóság napjaink egyik legfontosabb kérdése. Az ezt meghatározó célok és indikátorok közül a minőségi oktatáson belül a digitális ismeretek kiemelt szerepet játszanak, ami a munkaerőpiacon az elhelyezkedés során a szellemi munkakörökben alapvető fontosságú [1]. Ezért napjaink egyik legnagyobb kihívása a közgazdasági felsőoktatás számára, hogy olyan hallgatókat képezzen a munkaerőpiacra, akik az élethosszig tartó tanulás igénye mellett képesek a kooperációra, megfelelő idegen nyelvtudással és informatikai jártassággal rendelkeznek valamint – mivel a pénzügyi világ digitalizációja hihetetlen sebességgel zajlik – kiemelkedően fontos, hogy a végzett hallgató képes legyen az információáradatban a célorientált, kritikus válogatásra, az adatok és információk keresésére, olvasására, értelmezésére, tehát kiemelkedően fontos a végzős hallgatók statisztikai jártassága is [5].

A közgazdasági felsőoktatásban valamennyi szak tantervében szerepel a statisztikai ismeretek oktatása. A Statisztika és valószínűségszámítás és az Üzleti statisztika „statisztikai

alapokat” adó kötelező tantárgyak közé tartozik. Az alapstatisztikai ismeretkör mellett később, a mesterképzésben további statisztikai kurzusokkal is találkozhatnak a hallgatók, amelyek keretében széleskörűbb, mélyebb statisztikai ismereteket sajátíthatnak el.

A közgazdászok munkájához a számok, a mérés, a számszerűséggel való bánásmód szervesen hozzátartozik, bármilyen területen dolgozzanak is. A hallgatók megismerkednek a statisztikai adatforrásokkal, az adatszerzés legfőbb elveivel, az információsűrités, az adatelemzés, a statisztikai következtetések főbb módszereivel és alkalmazásukkal, az alapvető statisztikai mutatószámok értelmezésével és az azok közti legfontosabb összefüggésekkel [2].

2. Statisztika oktatás a BGE PSZK-n

A BGE PSZK-n, nappali és levelezős tagozaton alapképzésben tanuló Gazdálkodás és menedzsment, Emberi erőforrás és Pénzügy és számvitel szakos hallgatók statisztika oktatása terén végeztünk vizsgálódásokat. Már most az elején fontosnak tartjuk elmondani, hogy ez a kutatás csak egy elsődleges szárnypróbálgatás, hogy nagyon sok feltételezéssel és közelítéssel mire lehet alkalmas a hallgatók több tárgyból szerzett érdemjegyeinek vizsgálata.

A BGE PSZK-n minden hallgatónak kötelezően alapozó tárgyakat kell teljesítenie, ezek közé tartozik a Statisztika és valószínűség számítás (2+2 óra) valamint az Üzleti statisztika tantárgy. 2015-től (akkor még Statisztika 1 és 2) mindkét tantárgyat számítógépes környezetben oktatjuk, gépteremben az Excel programcsomaggal támogatva.

A számítógépes oktatás legnagyobb előnyének a számítások gyorsítása és automatizálása látszik (aminek nem elhanyagolható következménye, hogy nehezebb tévesen számolni). Ez didaktikailag csak akkor vezet eredményre, ha valóban több idő marad az érdemi tárgyalásra, a kapott eredmények tartalmi értelmezésére, megbeszélésére. Ez nem mindig valósul meg, mert a hallgatók nem rendelkeznek megfelelő informatikai alapokkal, és sok időt veszítenek a számítástechnikai részletekkel. A primer és az alkalmazott informatikának egymást kell kiegészítenie, az alkalmazott számítógépes gyakorlat nem helyettesítheti az informatikai megalapozást [4].

Az Excel alapokat az Informatika és a Világunk tantárgy keretei között tanulják a hallgatók, így érdemesnek láttuk megvizsgálni, van-e kapcsolat a két tantárgyból elért érdemjegyek között. „Azt feltételeztük, hogy a hallgatók többsége ismeri ezt a szoftvert. Bebizonyosodott, hogy a diákok nagyon eltérő ismeretekkel érkeznek a felsőoktatásba, és az első féléves Számítástechnika tárgyon történő alapozás nem hozza egy szintre a tanulók képességeit és készségeit” [4]

Sokszor vetődik fel a kérdés, hogy a Statisztika reál vagy humán tantárgy, milyen beállítottságú hallgatók teljesítenek jobban? Vizsgálatunkban erre a kérdésre is keressük a választ (nem ígérjük, hogy meg is fogjuk találni). Ezen kérdések eldöntéséhez az Üzleti matematikával kerestük a kapcsolatot.

Sokan csak a kimeneti szinttel foglalkoznak, tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség [5], de mi a helyzet a bemenettel? Vajon az informatikai és matematikai eredmények magyaráznak-e valamit a Statisztika tantárgyból elért eredményekből? (Későbbi kutatásunkban a felvételi eredményeket is szeretnénk becsatornázni, esetleg az érettségi pontszámokat is).

3. Elemzés

Időben visszafelé haladva először a 2022/23/2 félévben meghirdetett Üzleti statisztika tantárgyat vizsgáltuk. Ebben a félévben 1267-en vették fel az Üzleti statisztika tantárgyat, ebből 315 levelező és 952 nappali tagozatos hallgató volt (1. táblázat).

1. Táblázat. 2022/23/2 félév Üzleti statisztika érdemjegyeinek eloszlása. Forrás: Saját szerkesztés. (*Rövidítések: EE: Emberi erőforrások szak, GM: Gazdálkodási és menedzsment szak, PS: Pénzügy és számvitel szak.)

Szak/Tagozat	Levelező	EE*	GM*	PS*	Nappali	EE	GM	PS	Összesen
Aláírás megtagadva	39	8	16	15	79	8	45	26	118
Elégtelen (1)	26	4	8	14	74	14	37	23	100
Nem teljesítette	65	12	24	29	153	22	82	49	218
Elégséges (2)	86	20	32	34	330	68	175	87	416
Közepes (3)	73	12	31	30	247	42	127	78	320
Jó (4)	39	4	13	22	102	16	50	36	141
Jeles (5)	52	5	28	19	120	12	48	60	172
Teljesítette	250	41	104	105	799	138	400	261	1049
Összesen	315	53	128	134	952	160	482	310	1267

A hallgatók 82,8%-a teljesítette a tantárgyat, a levelezős tanrendben ez egy kicsit alacsonyabb volt, 79,4%, míg a nappalisoknál 83,9%. Ha viszont a nem teljesített hallgatókat aszerint is vizsgáljuk, hogy nem szerzett aláírást vagy elégtelent kapott, akkor jelentős különbség van a levelezős és nappali tanrendesek között, akik nem szereztek aláírást, az előbbieket 12,4%-a, míg az utóbbiak 8,3%-a volt ilyen. Szakok szerint nem mutatkozott jelentős eltérés egyik tagozaton sem, a levelezősökönél a Gazdálkodás és menedzsment szakos hallgatók teljesítették többen (81,3%), míg a nappalisoknál az Emberi erőforrás szakosok (86,3%) teljesítették többen arányaiban nézve a tantárgyat. Örök dilemma, hogy az érdemjegyeket milyen mérési skálán mérjük. Az érdemjegyek mérési skálája egy fontos és érdekes téma, amely sok kutatást és vitát generált. A Budapesti Corvinus Egyetem kutatói például a SEM-et használták a Neptun-rendszerből származó adatok elemzésére és a hallgatók matematika és informatika tárgyakban nyújtott teljesítményének feltárására. A strukturális egyenletek módszerének (structural equation modelling, SEM) segítségével tárják fel a tantárgyakban nyújtott hallgatói teljesítmények közötti összefüggéseket. Emellett létrehozta egy új metrikát, amellyel jobban mérhető a hallgatói teljesítmény. Azt találták, hogy a SEM segíthet egy jobb előkövetelmény-rendszer kialakításában a tantárgyakhoz. A tanulmányban bemutatott módszertan alkalmas lehet arra is, hogy előre jelezze és segítse a hallgatókat a tantárgyakkal kapcsolatos nehézségeikben [3]. Mi most az arányskála a mellett döntöttünk, ahol az aláírás megtagadva a 0 értéket kapta, az elégtelen az 1-et és így tovább. Ha így számítjuk ki az átlagot, akkor a tantárgy érdemjegyeinek számtani átlaga 2,62 volt (2. táblázat).

2. Táblázat. 2022/23/2 félév Üzleti statisztika érdemjegyeinek átlaga és szórása. Forrás: Saját szerkesztés.

Szak/Tagozat	Hallgató (fő)	Jegyek átlaga	Jegyek szórása
Levelező	315	2,64	1,54
EE	53	2,28	1,41
GM	128	2,79	1,60
PS	134	2,65	1,51
Nappali	952	2,61	1,36
EE	160	2,50	1,17
GM	482	2,51	1,33
PS	310	2,82	1,48
Összesen	1267	2,62	1,41

Az adataink alapján a levelező tagozatos hallgatók átlageredménye egy hajszálnyival jobb volt, mint a nappali tagozatosaké. A levelezős tagozatos hallgatók közül a gazdálkodás és menedzsment (GM) szakosok érdemjegyátlaga volt a legmagasabb 2,79-cel, addig a nappalisok között a pénzügy számviteleseké (PS) 2,82 volt.

Megvizsgáltuk még, hogy vajon a tagozat vagy a szak magyarázza-e az érdemjegyek szóródását. Egyik esetben sem találtunk kapcsolatot a változók között (szinte függetlenek), a szórásnégyzet hányadosok nem érték el a 0,1%-ot (magyarázóerő). Ezzel minden preconcepciónk megbukott, a hallgatók érdemjegyének a szóródása nem magyarázható sem a szakkal, sem a tagozattal.

Időben visszafelé haladva a 2022/23/1 félévben meghirdetett Statisztika és valószínűségszámítás tantárgy vizsgálatával folytattuk az elemzést. Ebben a félévben 1194-en vették fel a Statisztika és valószínűségszámítás tantárgyat, ebből 274 levelező és 920 nappali tagozatos hallgató volt (3. táblázat).

3. Táblázat. 2022/23/1 félév Statisztika és valószínűségszámítás érdemjegyeinek eloszlása.

Forrás: Saját szerkesztés.

Szak/Tagozat	Levelező	EE	GM	PS	Nappali	EE	GM	PS	Összesen
Aláírás megtagadva	65	14	27	24	76	7	38	31	141
Elégtelen (1)	24	5	12	7	109	15	62	32	133
Nem teljesítette	89	19	39	31	185	22	100	63	274
Elégséges	64	15	23	26	298	58	160	80	362
Közepes (3)	60	10	28	22	258	35	132	91	318
Jó (4)	26	2	13	11	107	16	46	45	133
Jeles (5)	35	6	15	14	72	4	31	37	107
Teljesítette	185	33	79	73	735	113	369	253	920
Összesen	274	52	118	104	920	135	469	316	1194

A hallgatók 77,1%-a (kevesebb mint az Üzleti statisztika tantárgy esetén) teljesítette a tantárgyat, a levelezős tanrendben ez alacsonyabb volt, 67,5%, míg a nappalisoknál 77,1%. Ha viszont a nem teljesített hallgatókat aszerint is vizsgáljuk, hogy nem szerzett aláírást vagy elégtelent kapott, akkor jelentős különbség van a levelezős és nappali tanrendesek között, akik nem szereztek aláírást, az előbbieket 23,7%-a, míg az utóbbiak 8,3%-a volt ilyen. Szakok szerint is eltérés mutatkozott, a levelezősöknél a Pénzügy számvitel (PS) szakos hallgatók teljesítették többen (70,2%) míg a nappalisoknál az Emberi erőforrás (EE) szakosok (83,7%) teljesítették többen arányaiban nézve a tantárgyat. Az érdemjegyeket most is mennyiségi skálán mértük, ahol az „aláírás megtagadva” a 0 értéket kapta, az elégtelen az 1-et és így tovább. Így meghatározva (4. táblázat) a tantárgy érdemjegyeinek számtani átlaga 2,41 (alacsonyabb, mint az Üzleti statisztika tantárgy esetén) volt.

4. Táblázat. 2022/23/1 félév Statisztika és valószínűségszámítás érdemjegyeinek átlaga és szórása. Forrás: Saját szerkesztés.

Szak/tagozat	Hallgató (fő)	Jegyek átlaga	Jegyek szórása
Levelező	274	2,23	1,65
EE	52	1,98	1,6
GM	118	2,28	1,66
PS	104	2,3	1,66
Nappali	920	2,46	1,3
EE	135	2,37	1,09
GM	469	2,38	1,26
PS	316	2,63	1,42
Összesen	1194	2,41	1,39

Ez alapján a levelezősök átlageredménye gyengébb volt, mint a nappalisoké. A levelező tagozatos hallgatók közül a Pénzügy számvitel (PS) szakosok érdemjegyátlaga volt a legmagasabb 2,3 és a nappalisok között is az övék vezetett 2,82-vel.

Most is megvizsgáltuk, hogy vajon a tagozat vagy a szak magyarázza-e az érdemjegyek szóródását. Egyik esetben sem találtunk kapcsolatot a változók között, tehát (szinte) függetlenek, a szórásnégyzet hányadosok nem érték el az 1%-ot (magyarázóerő). Ezzel minden preconcepciónk itt is megbukott, a hallgatók érdemjegyének a szóródása nem magyarázható sem a szakkal, sem a tagozattal.

Amivel mindkét statisztika tantárgy esetén érdemes majd foglalkozni, hogy miért magasabb az aláírás megtagadva aránya a levelezős hallgatók között.

A következő lépésben az elemzésbe becsatoltuk a hallgatók informatika (Informatika és a világ) és a matematika (Gazdasági matematika) tantárgyak eredményeit. Mint már jeleztük, ez egy kutatássorozat első, bemelegítő fázisa, így sok közelítést és általánosítást alkalmazunk, sok adatot kizárunk a vizsgálatból. Az alap összefüggéseket szeretnénk tesztelni. Az első félévben 1160 hallgató vette fel az Informatika és a világ tantárgyat (persze ebben lehetnek nem „első felvevők is”). Csak azon hallgatókat vizsgáltuk, akik mind a négy tantárgyat a mintatanterv szerint vették fel és érdemjegyet is szereztek (elégtelentől a jelesig, az „aláírás megtagadva” bejegyzéseket kihagytuk most az elemzésből). Ezt tekinthetnénk az induló létszámnak. Az adatbázisunk alapját így 590 hallgató tette ki. Azok a hallgatók, akik mind a négy vizsgált tárgyat a mintatanterv szerint vették fel és mind a négy tantárgyat teljesítették is, azok már csak összesen 473-an voltak (a lemorzsolódást most nem vizsgáljuk). Érdemjegyek alapján az 590 hallgató megoszlását az 5. táblázat tartalmazza.

5. Táblázat. A mintatanterv szerint haladó hallgatók érdemjegyei szerinti megoszlás. Forrás: Saját szerkesztés.

Tantárgy/Érdemjegy	Elégtelen	Elégséges	Közepes	Jó	Jeles	fő
Informatika és a világ	12	84	144	171	179	590
Gazdasági matematika	94	187	134	90	85	590
Statisztika és valószínűségszámítás alapjai	24	163	209	107	87	590
Üzleti statisztika	13	146	194	104	133	590

A tantárgyak közötti korrelációs kapcsolatokat vizsgáltuk meg, annak eldöntésére, hogy vajon mely tantárgyakból szerzett érdemjegyek „hasonlóak” vagy egyáltalán van-e kapcsolat a különböző tantárgyakból szerzett érdemjegyek között. Ha semmilyen csoportosítást nem alkalmazunk az 590 hallgatón, akkor a páronkénti korreláció értékét a 6. táblázat tartalmazza.

6. Táblázat. A mintatanterv szerint haladó hallgatók által szerzett érdemjegyek alapján számított korrelációs mátrix. Forrás: Saját szerkesztés.

	Informatika	Gazd.matek	Stat.valszám	Üzl.stat.
Informatika	1			
Gazd.matek	0,27	1		
Stat.valszám	0,24	0,48	1	
Üzl.stat.	0,24	0,46	0,54	1

A korrelációs mátrix alapján a közepesnél kicsit szorosabb (0,54) a kapcsolat az Üzleti statisztika és a Statisztika és valószínűségszámítás alapjai között. Közepesnél gyengébb a kapcsolat a Gazdasági matematikával (0,46) és gyenge kapcsolat van az Informatika és a Világ között (0,24). A Statisztika és valószínűségszámítás alapjai és a Gazdasági matematika között szintén közepesnél kicsit gyengébb kapcsolat van. Az Informatika és a világ mindkét statisztika tantárgy esetén csak gyenge kapcsolatot mutat. Ez talán tulajdonítható annak, hogy nem csak Excelt tanulnak a tantárgy keretei között, így ennek egyértelmű hatása (előnye) nem igazolható. Az elemzéseket elvégeztük levelező (7. táblázat) és nappali (8.táblázat) tagozatos bontás esetén is, ezekben az esetekben is hasonló nagyságrendű kapcsolatokat tapasztaltunk.

7. Táblázat. A mintatanterv szerint haladó levelező tagozatos hallgatók által szerzett érdemjegyek alapján számított korrelációs mátrix. Forrás: Saját szerkesztés.

	Informatika	Gazd.matek	Stat.valszám	Üzl.stat.
Informatika	1			
Gazd.matek	0,32	1		
Stat.valszám	0,15	0,43	1	
Üzl.stat.	0,06	0,30	0,36	1

8. Táblázat. A mintatanterv szerint haladó nappali tagozatos hallgatók által szerzett érdemjegyek alapján számított korrelációs mátrix. Forrás: Saját szerkesztés.

	Informatika	Gazd.matek	Stat.valszám	Üzl.stat.
Informatika	1			
Gazd.matek	0,30	1		
Stat.valszám	0,27	0,50	1	
Üzl.stat.	0,27	0,51	0,58	1

Levelező tagozatos hallgatók esetén még gyengébb a kapcsolat az Informatika és a világ, valamint a statisztika tantárgyak között, de a többi tantárggyal is alacsonyabbak a korrelációs értékek. Ezt annak tulajdonítjuk, hogy a levelező tagozatos hallgatók az egyes tantárgyakat külön-külön kezelik, talán statisztikából korrepetálást vesznek igénybe. Nappali tagozatos hallgatók esetén a korrelációs értékek kicsit magasabbak, náluk az érdemjegy jobban számít talán, mint a teljesítette/nem teljesítette. A korrelációkat lehetett volna még vizsgálni szakonként is, de a tanulmány terjedelme miatt ettől most eltekintettünk.

4. Következtetések

A statisztika tantárgyak teljesíthetőségét vizsgáltuk a Neptunban rögzített érdemjegyek alapján. A tantárgyakat felvett hallgatókat több keresztmetszetben is vizsgáltuk: egyik metszet a levelező és nappali tagozat volt, a másik a hallgatók szakja. Az érdemjegyek eloszlása, valamint a tantárgyakat teljesítők aránya alapján elmondható, hogy semmilyen feltételezésünket nem sikerült igazolnunk, a tantárgyak teljesíthetősége nem mutat jelentős eltérést a két vizsgált metszet szerint. Itt további vizsgálatokat lesz célszerű elvégezni, hogy a tantárgyat mintatanterv szerinti félévben teljesítette-e, vagy, hogy első felvételre sikerült teljesíteni. A további elemzésekbe bevontuk a szerintünk statisztika szempontjából releváns tantárgyakból szerzett érdemjegyeket. A gazdasági matematika a tantárgy jellege (egyrészt valószínűségszámítás, másrészt középiskolában is a matematikához kapcsolódva tanulják a statisztikát) miatt került kiválasztásra, az Informatika és a világ az Excel miatt, hiszen már a statisztika feladatok megoldás a Excel programcsomaggal történik. Az elemzést nehezítette, hogy modulrendszer miatt a tantárgyakat tetszőleges sorrendben felvehetik, előfeltétele egyik tantárgynak sincsen. Az első félévben ajánlott Informatika és a világunk tantárgyat felvett hallgatók mintatanterv szerinti haladását feltételezve kerestük ki a megfelelő érdemjegyeiket. A mintatanterv szerint haladó hallgatók közül csak azokat vizsgáltuk, akik mind a 4 félévben érdemjegyet is szereztek. Az így nyert adatokon korreláció elemzést végeztünk, megvizsgáltuk páronként, hogy melyik tantárgy érdemjegyei között mutatható ki kapcsolat. Meglepetésünkre közepes és gyenge pozitív korrelációt találtunk csak, még abban az esetben is, ha külön vizsgáltuk a nappali és levelező tagozatos hallgatókat. Külön vizsgálatot érdemel majd, hogy a levelező tagozatos hallgatók esetén miért alacsonyabb a korrelációs együttható, azaz gyengébbek a kapcsolatok. Összeségében elmondható, hogy ez a kezdeti próbálkozás sok speciális esetre hívta fel a figyelmünket, sokkal több adatra lesz szükségünk, mélyebb bontásban a további vizsgálatok folytatásához.

Irodalomjegyzék

- [1] Héderné Bertók Judit és Szobonya Réka (2023) Statisztikai mérési módszertani elemek a humántőke értékelésében, ismeretátadás és visszamérés. In: Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023. Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest, Magyarország, pp. 141-155. ISBN 978-615-6342-50-8, DOI: 10.29180/978-615-6342-50-8_11
- [2] Kerékgyártó, Györgyné Vita, László (2007) A statisztika oktatása a többciklusú egyetemi képzésben. Köz-gazdaság, 2 (1). pp. 51-57. <https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4175/>
- [3] Kovács, László, Fodor, Szabina és Vas, Réka (2021) Miről árulkodnak az osztályzatok? STATISZTIKAI SZEMLE, 99 (11). pp. 1080-1108. DOI 10.20311/stat2021.11.hu1080
- [4] Ország, Gáborné és Sugár, András és Szobonya, Réka (2016): A statisztika oktatása számítógépes támogatással. STATISZTIKAI SZEMLE, 94 (11-12). pp. 1193-1213. ISSN 0039-0690 [dx.doi.org/10.20311/stat2016.11-12.hu1193](https://doi.org/10.20311/stat2016.11-12.hu1193)
- [5] Sándorné Kriszt, Éva (2018): A statisztika oktatásának helye és szerepe a magyar felsőoktatásban. STATISZTIKAI SZEMLE, 96 (3). pp. 255-273. ISSN 0039-0690 DOI: 10.20311/stat2018.03.hu0255