

HOGYAN OKTASSUK A STATISZTIKÁT, MIT GONDOLNAK ERRŐL A HALLGATÓK?

HOW SHOULD STATISTICS BE THOUGHT, WHAT THE STUDENTS' OPINION IS?

KOVÁCSNÉ SZÉKELY Ilona - LOVASNÉ AVATÓ Judit - VASS Lucia -
JAKUSCHNÉ KOCSIS Tímea - MAGYAR Norbert

Kulcsszavak: *statisztika, oktatás, oktatási módszerek*

Keywords: *statistics, education, teaching methods*

JEL kód: *A23*

ÖSSZEFOGLALÓ

A statisztika tárgyak oktatási formáját korszerűsítettük a karunkon 2014-től kezdődően. Ennek a változásnak a lényege az átállás számítógépes, géptermi oktatási formára. Ez új kihívást jelentett oktató és hallgató számára is. A karon a statisztika gyakorlatok teljes mértékben MS Excel alkalmazásával zajlanak a hagyományos elméleti előadások mellett. A hallgatói eredmények alakulását folyamatosan követjük és elemezzük. A hallgatói eredmények alakulása igen összetett folyamat és ezt nem szabad csak a jegyek alakulásával mérni. Az eredményt több tényező befolyásolja, amelyből az egyik tényező a számítógépes oktatási módszer. Célunk egy olyan tudást biztosítani a hallgató számára, amivel boldogul a szakmai életében.

Számos területen munkaerőpiaci elvárás a MS Excel haladó szintű ismerete, ezáltal a Statisztika tárgy számítógépen történő oktatása indokolt. A számítógép használata egyszerűsíti az adatelemző munkát, mindazonáltal kisebb betekintést enged a számítási folyamatokba.

Egy alkalmazott oktatási módszertan jószágáról időnként érdemes meggyőződni. A hallgatói véleményeket ezért kérdőív segítségével vizsgáltuk, ahol témák szerint csoportosuló kérdésekre vártuk a választ. Így véleményt kértünk a tematika teljesíthetőségéről, az órák mennyiségéről, a feladatok jellegéről, azok hatékonyságáról, a tanultak használhatóságáról, hasznosságáról és a számítógép felhasználásán alapuló statisztika-oktatásról. A kérdőív feldolgozásánál kiderült, hogy bizonyos kérdések esetén eltér a Turizmus-Vendéglátás, illetve Kereskedelem és Marketing szakos hallgatók véleménye, mely eltérésnek okait is feltárjuk.

A kérdőív feldolgozásával nyert információ nagyban fogja segíteni a statisztika oktatói munkánkat, és ezt a hallgatóknak köszönjük.

SUMMARY

Since 2014 statistical educational practice has been modernized on Budapest Business School. The nature of this change was the conversion onto a computerised, engine room educational form. This change was a challenge for teacher and student as well. Our College began to teach statistics in practice fully conducted in MS Excel beside normal theoretical lectures. The development of the students' results was followed. The evaluation of the student's results is a complex process that shouldn't be described by the grades. Grades and results are influenced by several factors. Among these factors, computerised teaching method is only one of them. Our aim is to provide useful knowledge for the students that can be applied in their future carrier.

Teaching statistics on computer is well-founded, due to the fact that the advanced level of competency in using MS Excel is an important expectation of the labour market in many fields. On the one hand computers simplify the data analysis process, but the other hand gives little insights into the meaning of calculations.

Teaching methodologies should be monitored in order to make necessary adjustments. For this purpose, we investigated the students' opinion via a questionnaire on some related aspects. The groups of questions covered the following ranges: the feasibility of the syllabus, the number of lectures, the types and effectiveness of the exercises, the overall usefulness of the covered material and the computer-based teaching of statistics. The analysis of the obtained answers showed differences in the opinion of Tourism and Catering compared to

Commerce and Marketing students in some of the above aspects. The reasons behind these differences were subsequently investigated.

The information gained by analyzing the questionnaire will highly serve our teaching work of statistics, and we should thank it to the students.

BEVEZETÉS

A statisztika szerepe és helye a tudományos gondolkodásban és az oktatásban

Talán nyugodtan állíthatjuk, napjainkban nincs olyan tudományterület, ami ne alkalmazna statisztikai módszereket. Egészségügyi témákkal foglalkozó tanulmányok közül hozva példát, egy kanadai kutatás a középfokú ápolói oktatásban részt vevők statisztika felé irányuló hozzáállását vizsgálta (HAGEN et al., 2013), míg KIEKKAS et al. (2015) görögországi példán vizsgált hasonlót. FISHER és MARSHALL (2008) szerint a statisztikai ismeretek segítik az ápolókat abban, hogy munkájuk során kamatoztathassák az új tudományos eredményeket. MARSCHALL és JONKER (2009) a radiológusok, HARPE et al. (2012) a gyógyszerészek képzésével kapcsolatban állapított meg hasonlót. A statisztika oktatás hatásait és mellékhatásait vizsgálta MORSANYI et al. (2009) pszichológushallgatók körében.

A statisztikát, mint elemzési módszert számtalan további tudományág felhasználja a maga módján, példaként említhetnénk a földtudományokból a geomatematikát (HATVANI és JAKUSCH, 2010), vagy az éghajlat-statisztikai alkalmazásokat (KOC SIS, 2008). Környezettudományok terén említhető példaként KOVÁCS JÓZSEF (2015) munkája, a demográfiai kutatások terén LOVASNÉ AVATÓ JUDIT (2011) doktori disszertációja. A fiatalkori bűnözés jellemző tendenciáinak kutatása (VASS, 2011), vagy a munkaerő-gazdálkodás matematikai statisztikai hátterének vizsgálata a mezőgazdaságban (TÖRCSVÁRI, 2004). Természetesen a statisztika alkalmazásának területei hosszan sorolhatók lennének. Számunkra nagyon fontos a statisztikai módszerek alkalmazása a gazdaság különböző területein.

A turizmus területén Kovácsné Székely Ilona és szerzőtársai (2017) a Balaton régió települései turisztikai fejlettségét vizsgálták egy általuk létrehozott, úgynevezett turisztikai komplex mutató (TKM) segítségével. KOVÁCSNÉ SZÉKELY ILONA szerzőtársakkal (2016) megállapítják, hogy „a balatoni turizmus feltétele a megfelelő vízminőség, amelynek változásait helyes mintavételezéssel lehet követni” és választ adnak arra, hogy hogyan lehet azt megvalósítani.

Az oktatási színvonal nemzetközi összehasonlítására SNYDER (2015) korszerű statisztikai módszereket mutatott be. RÉGNIER és KUZNETSOVA (2014) a statisztikai gondolkodásmód kialakításának elemzéséről ír, amit a statisztikaoktatás fő céljának tartanak. A szerzők számos tényezőt meghatároztak, amiket figyelembe kellene venni a statisztika tanítása során, mint a hallgatók szocio-kulturális pozícióját a statisztikával szemben, a hallgató státuszát és a statisztika egyetemi/főiskolai tudományok között elfoglalt helyét. A szerzők szerint nem

oktatható a statisztika tárgya anélkül, hogy figyelmet szentelnék a hallgatóknak, a személyes tapasztalataiknak, a tárgyról alkotott véleményüknek, és a tárgy oktatási programban elfoglalt helyének. Ugyanezen szerzők 2015-ben megjelent publikációja franciaországi példán mutatja be a statisztikaoktatás didaktikai rendszerét. A szerzők szerint mindennapi életünkben is alkalmazunk statisztikai elemzéseket a döntéshozatal és a kockázatkezelés terén. A statisztikai gondolkodásmód körvonalazódó definícióját RÉGNIER (2002) írja le, amit GARFIELD (2002) szintén igyekezett megfogalmazni. A statisztikai gondolkodásmód fogalmával találkozhatunk CHAN és ISMAIL (2014), illetve CHAN et al. (2014) publikációiban is. Mivel a matematika és a statisztika rokon, összefonódó tudományterületeknek számítanak, több kutatás is vizsgálta a matematikai tanulmányok eredménye, és a későbbi statisztika tanulmányok eredményessége közötti összefüggést (JOHNSON és KUENNEN, 2006; DUPUIS et al., 2012). LIBMAN (2010) azt vizsgálja, hogy milyen módszer segítségével lehet beépíteni a leíró statisztika oktatásába a valós adatokat elemző feladatok megoldását.

KOVÁCSNÉ SZÉKELY ILONA (2010) hangsúlyozza a valós adatok használatának fontosságát a statisztika oktatásában és konkrét példát is ad erre, valamint mérte ennek hatását.

Hatványozottan jelentkezik a statisztikai ismeretek fontossága a gazdaságtudományi területeken dolgozó szakemberek esetében, hiszen a gazdaságtudományokban kiemelt szerepet játszanak a statisztikai elemzések, amelyek a közgazdasági szakágban tanuló hallgatók számára szakmai tudásuk egyik és mondhatjuk, nélkülözhetetlen alappillére. A gazdaságtudományi képzésekben a Bologna-folyamat a Statisztika tárgy oktatása tekintetében jelentős változásokat hozott, és a BA/BSc rendszerben kialakított egységes tanterv-keretrendszer azóta nagyjából változatlan maradt. Ezt az egységes tematikát mutatja be SÁNDORNÉ KRISZT ÉVA (2005) publikációja, és a Bologna-folyamat statisztika tárgyat érintő kihívásairól számol be RAPPAI (2005).

KOVÁCSNÉ SZÉKELY ILONA (2007) geológus hallgatóknak meghirdetett statisztika kurzusok során végzett felmérései szerint az MS Excel egy olyan programcsomag, melyet már valamilyen szinten ismernek, alkalmazni tudnak a hallgatók, így a megfelelő szakmai tartalom hozzárendelésével megfelelő eszköze a statisztika gyakorlati oktatásának. KOVÁCSNÉ (2007) oktatás-módszertani kutatási eredményei arra is rávilágítanak, hogy a statisztika oktatásában a kombinált oktatási forma (tantermi elméleti és számítógépes gyakorlati alkalmazás) tekinthető a leghatékonyabb módszernek. Arra is felhívja a figyelmet, hogy időnként érdemes az oktatási módszerekről és az oktatott tananyagról a hallgatóság véleményét feltérképezni.

BALOGH és VITA (2005) véleménye szerint a bevezető jellegű statisztikai kurzusokban célszerűbb az Excelt használni, mint más, fejlettebb statisztikai programcsomagokat. Az Excel programcsomag alkalmazási lehetőségéről ír KEHL és SIPOS (2010) a regresszió témakör oktatásában. A statisztika tárgy Excellel történő oktatásában szerzett pozitív tapasztalatairól számol be MUCSICS et al. (2006), illetve MUCSICS és TÖRCSVÁRI (2007a, 2007b).

RAPPAI (2008) vitaindító írásában szorgalmazta a felsőfokú statisztikaoktatás tematikájának és módszertanának modernizálását, az informatikai eszközök alkalmazását a statisztikaoktatásban. Erre a cikkre reflektálva KOVÁCS (2008) szerint a statisztika oktatás célja a megfelelő szemléletmód kialakítása, amiben fontos szerephez kell, hogy jussanak a statisztikai szoftver-alkalmazások (Excel, SPSS) is. Véleménye szerint azonban ezek önmagukban nem járulnak hozzá kellő hatékonysággal a statisztikus gondolkodásmód kialakításához. KOVÁCSNÉ SZÉKELY ILONA szerzőtársaival (2009) elemezte a diákok hozzáállását a web alapú kollaboratív tanítási / tanulási modellben.

Az azóta eltelt idő azt igazolta vissza, hogy az informatikai alkalmazások egyre nagyobb szerephez jutnak a statisztika oktatásában, amiben a BGE-KVIK vezető helyen áll, hiszen a két féléves Statisztika tárgy gyakorlati oktatása számítógépen, MS Excel programcsomag és bővítmények alkalmazásával zajlik. Az informatikai alkalmazások a munkaerőpiacon nem titkolt elvárásként jelentkeznek végzett hallgatóinkkal szemben, így számukra különösen fontos a statisztikus gondolkodásmód elsajátítása mellett az Excel készségszintű alkalmazása is.

A külföldi és hazai tapasztalatok összefoglalása

Az angolszász felsőoktatási intézményekben több évtizeddel ezelőtt felmerült az igény a statisztika oktatásának reformjára (GARFIELD és AHLGREN, 1988). A Budapesti Gazdaság Egyetem Kereskedelmi-, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Karán ezen a területen tapasztalt problémákat két csoportra oszthatjuk: a statisztika oktatásához, valamint a statisztika alkalmazásához tartozókra.

Az áttanulmányozott szakirodalmat a fenti két területhez kapcsolódva az alábbiak szerint rendszerezhetjük:

1. táblázat. A statisztika oktatáshoz és alkalmazáshoz kapcsolódó szakirodalom

<i>A statisztika oktatásához kapcsolódó szakirodalom</i>	
<i>Szerző(k)</i>	<i>Megfogalmazott probléma</i>
<i>Garfield (1995), Allen et al. (2012)</i>	A matematikai elméleti, és gyakorlati-mechanikus tudásukat a hallgatók nem tudják a statisztikai feladatok megoldásában alkalmazni.
<i>Gal és Ginsburg (1994), Garfield (1995), Verhoeven (2006)</i>	Negatív előfeltételezések, előítéletek, érdeklődés hiánya a statisztika iránt.
<i>Garfield (1994), Gal és Garfield (1997), Garfield és Gal (1999) Ziefler et al. (2008)</i>	A hagyományos számonkérési módszerek nem adnak valós képet a fontos hallgatói kompetenciákról, ideértve a statisztikai következtető gondolkodásmódot is. Kevés a minősített program és kurzus az oktatók továbbképzésére.

Forrás: Saját kutatás

1. táblázat (folyt). A statisztika oktatáshoz és alkalmazáshoz kapcsolódó szakirodalom

A statisztika alkalmazásához kapcsolódó szakirodalom

Gal (2002), Schild (2004), Verhoeven (2006)	Hiányos statisztikai műveltség. Nem tudják alkalmazni a hallgatók a statisztikát a hétköznapi életben.
Garfield és Gal (1999)	Növekszik az igény olyan értékelési módszerekre, amelyek ösztönzik a hallgatók, mint jövőbeli adatfelhasználók statisztikai műveltségét és következtető gondolkodásmódját.
Watson (1997), Gal (2002)	Kevés az eszköz és a lehetőség arra, hogy a népesség statisztikai műveltségét, következtető gondolkodásmódját fejlesszék és felmérjék.
Spiegelhalter és Riesch (2008), Goldacre (2008)	A médiában félreértelmezik a tudományos statisztikai közléseket.

Forrás: Saját kutatás

A fentiekben ismertetett nehézségekre válaszul a külföldi (elsősorban angolszász) oktatók és kutatók növekvő arányban hangsúlyozták a statisztikai szemlélet és műveltség fontosságát, sürgették a reformokat (FORBES, 2008). Növekedett az igény az alapvető változásokra a statisztikaoktatás didaktikájában is. Tovább növelte a publikációk számát annak a folyamatnak az észlelése, mely szerint egyre erősebben csökkent a hallgatói érdeklődés a statisztika iránt. Konszenzus eredményeként sikerült a szakembereknek kialakítaniuk egy elfogadott álláspontot a statisztika reform-szemléletű oktatásáról. A reform célja a statisztika iránti magatartás megváltoztatása, és az oktatás és tanulás módszerének fejlesztése. Ennek területei (LANCASTER és TISHKOVSKAYA, 2012):

1. oktatási és tanulási módszerek,
2. a technika használata a statisztika oktatásában,
3. a kutatók által javasolt módszerek oktatása.

Áttérés a Statisztika tantárgy számítógépes oktatására

A Statisztika tárgy oktatása során – a korábbi, publikált, saját, illetve más felsőoktatási intézmények tapasztalatait (KOVÁCSNÉ, 2007; RAPPAL, 2008; KOVÁCS, 2008) figyelembe véve – a kombinált módszer bevezetése mellett döntöttünk. A kombinált oktatás alatt a hagyományos „táblás” és a programcsomaggal támogatott oktatás együttes alkalmazását értjük.

Az elméleti alapok különböző mélysége komoly problémát jelent. Statisztikát vagy matematikai statisztikát, egyaránt oktatnak gimnáziumokban, szakiskolákban és szakközépiskolákban (SÜDI, 2009). Az óraszám megoszlása a statisztika kialakult témakörei között iskolatípusonként különböző. Az adatelemzési lehetőségek tudásszintjét tekintve KEHL és SIPOS (2010) skálázása alapján célunk a hallgatók fokozatos eljuttatása az első szintről („Függvény

beszúrása” ikon használatával a beépített leíró statisztikai függvények használata) a másodikra (Eszközök/Adatelemzés megfelelő opcióinak tudatos alkalmazása). Témától függően továbbléptünk általában a harmadik szintre is (hallgatók maguk írtak az adott adatsorhoz képleteket).

Ezek után felvetődik a kérdés: a statisztikát csak számítógéppel lehet tanítani? Egyáltalán szabad-e csak számítógéppel statisztikát oktatni a felsőoktatásban?

Tapasztalatunk szerint nem. A számítógép csak egy eszköz, melynek sok előnye van:

- a számítási időt jelentősen lecsökkenti,
- a bemeneti adatok változtatásával az eredmény változásának szemléltetésére alkalmas,
- nyomdai színvonalú diagramokat lehet készíteni vele, stb.

Használatának viszont csak akkor van értelme, ha az elméleti háttérrel jól ismerik a hallgatók.

Egy hipotézisvizsgálat során például az Excel, vagy más, statisztikai szoftver alkalmazása, jelentősen meggyorsítja a számításokat. Fontos azonban, hogy a hallgató lássa a számítás részletes menetét is. Ehhez hagyományos módon a táblán részletesen bemutatunk egy problémát, amit az Excelben is megoldunk. Amennyiben a számítás levezetése elmaradna, csupán a számítógépes megoldásra összpontosítanánk, úgy a hallgatók többsége nem értené meg a lépések összefüggéseit. A megoldás ugyan a projektoros kivetítés következtében könnyen lekövethető, de később várhatóan nem tudná a hallgató alkalmazni a módszert egy hasonló probléma esetében.

KOVÁCSNÉ SZÉKELY ILONA (2017) kutatási eredményeire alapozva – mint évek óta más konferenciákon és tudományos közleményeiben – a Challenges and Innovations in Statistics Education című konferencián is a kombinált oktatási forma hatékonyságát emelte ki és felhívta a figyelmet, hogy a számítógéppel támogatott oktatásnak – a nyilvánvalóan meglévő előnyök mellett – hátrányai is lehetnek, illetve vannak.

A Bologna-folyamat kihívásait követően több mint 10 év elteltével a statisztika tárgyat oktatók újabb kihívásokkal szembesültek a közelmúltban. A küszöbön álló új Képzési és Kimeneti Követelményeknek való megfelelés mellett a jelen generáció tanulási módszerei, igényei, az oktatással szemben támasztott elvárásai is megváltoztak. A BGE-KVIK Módszertani Intézeti Tanszéki Osztály statisztika oktatói célul tűzték ki a tárggyal kapcsolatos hallgatói vélemények felmérését, és a szerzett tapasztalatok felhasználását az átalakulóban lévő oktatási struktúrában.

ANYAG ÉS MÓDSZER

2017/2018. tanévtől kezdődően új tanterv szerint folyik az oktatás a BGE-KVIK-re felvett első évfolyamos hallgatók esetében, így lehetőség nyílt az új statisztika jellegű tárgyak oktatása esetében oktatási módszereink fejlesztésére. Mint Kovácsné (2007) doktori disszertációjának egyik tézisében olvashatjuk: „A módszertan hatékonysága, pontosítása és véglegesítése érdekében célszerű a hallgatók véleményét és elképzeléseit is figyelembe venni.” Ennek hatékony eszközeként a kérdőíves felmérést javasolja. Doktori disszertációjában alkalmazott kérdőívét a szerző felajánlotta adaptálásra a BGE-KVIK-en oktatott Statisztika tárgy oktatás-módszertani fejlesztése érdekében. Kovácsné Székely Ilona vezetésével a BGE-KVIK Módszertani Intézeti Tanszéki Osztály statisztika szakcsoportjának oktatói a kérdőív jelen körülményekre való alkalmazásával kérdőíves felmérést végeztek, ami oktatás-technikai elemek hatékonyságára is kiterjedt. Az esetleges módszertani változtatásokhoz segítségül hívtuk a 2016/2017. tanév során Statisztika II. tárgyat hallgató diákjainkat, akik a kitöltéssel támogatták munkánkat. A kérdőívet a szerzők érdeklődés esetén szívesen rendelkezésre bocsátják.

A kérdőívekre adott válaszok kiértékeléséhez megoszlási viszonyszámokat alkalmaztunk, illetve összehasonlítottuk, hogy a Karon oktatott két szak (Turizmus-Vendéglátás szak és Kereskedelem és Marketing szak) hallgatói által adott válaszok között tapasztalható-e eltérés. A kérdőívet összesen 442 hallgató töltötte ki. 77,8%-ban Turizmus-Vendéglátás szakos hallgató, 22,2%-ban Kereskedelem és Marketing szakos hallgató adott választ a kérdésekre.

EREDMÉNYEK

A feltett kérdésekre adott válaszok elemzése

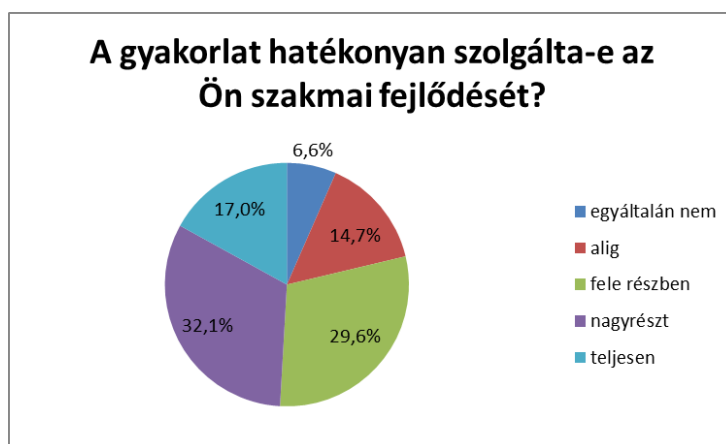
Az első kérdés a gyakorlati órák látogatottságára kérdezett rá. A válaszadók 21,3%-a egyszer sem hiányzott, 24,4%-uk csak egy alkalommal, 27,6%-ban 2 gyakorlatot mulasztottak, 26%-uk 3 alkalommal hiányzott és 0,7%-uk hiányzott 3-nál több órától. Hozzá kell tenni, hogy a gyakorlati foglalkozásokon való kötelező részvétel (maximum 3 hiányzás megengedett a tantárgyi program szerint) a tárgy aláírásának feltétele. Az elméleti ismereteket nyújtó előadás látogatása nem kötelező jellegű. A hallgatók 49,7%-a 7 vagy annál több előadást mulasztott, ami a félévi óraszám legalább feléről való távolmaradást jelenti. Mindössze 4,1%-uk nyilatkozott úgy, hogy minden előadáson részt vett, és 26,5%-uk legfeljebb 3 alkalommal maradt távol. A tantárgyi leírásban megfogalmazott követelményeket a hallgatók 48,9%-ban felelőreben teljesíthetőnek ítélték, 32,1%-uk nagyrészt vagy teljesen teljesíthetőnek ítélte, míg csak 19%-uk szerint nem vagy alig teljesíthető a követelmény. A válaszadók 68,3%-a a meghirdetett óraszámot a tananyag függvényében felerészben vagy nagyrészt optimálisnak gondolta. A szakmai problémákhoz kapcsolódó valós adatokon alapuló feladatok feldolgozásának szükségességét tekintve megoszlának a vélemények az 2. táblázat szerint.

2. *táblázat.* A szakmai problémákhoz kapcsolódó valós adatokon alapuló feladatok feldolgozásának szükségessége a hallgatók megítélése szerint

Válasz	Válaszadók aránya
szükséges	10,6%
részben szükséges	34,6%
kicsit szükséges	29,0%
alig	14,5%
egyáltalán nem	11,3%

Forrás: Saját kutatás

A hallgatók nagyrészt elégedettek voltak a gyakorlati órákon feldolgozott feladatokkal. A válaszadóknak csak 8%-a tekinthető elégedetlennek. 25,1%-uk szerint felerészben szerepelt a gyakorlaton megfelelő mennyiségű és minőségű olyan feladat, amely segítette a tananyag elmélyítésében. 21,9%-uk teljesen elégedett volt, a válaszadók 45%-ának megítélése szerint nagyrészt megfelelőnek tekinthető a bemutatott feladatok mennyisége és minősége. A hallgatók 74,7%-a szerint az órák nagyrészt vagy teljesen átfedés-mentesen építettek a korábbi órákon megszerzett ismeretanyagokra. Annak megítélésében, hogy a gyakorlati órák keretében elsajátított ismeretek mennyiben szolgálták a hallgatók szakmai fejlődését, szintén megoszlanak a vélemények (1. ábra).

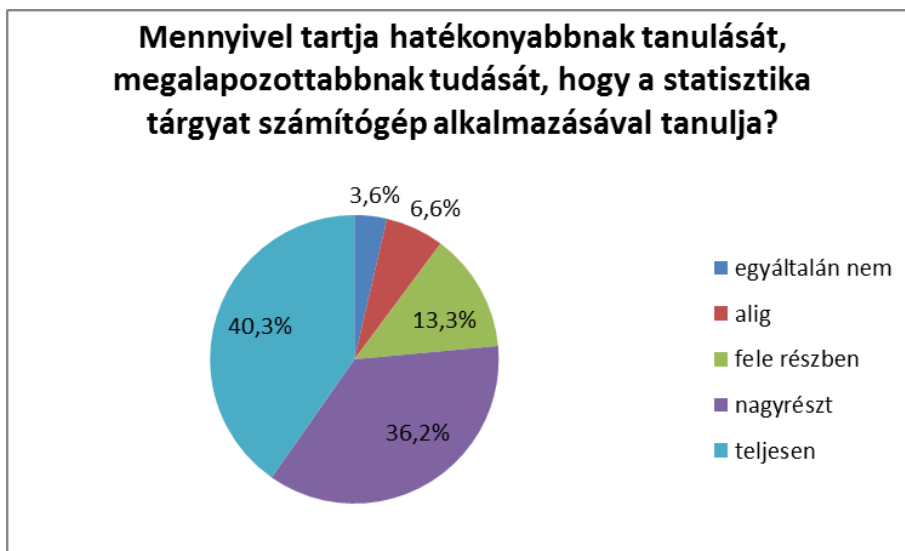


1. ábra. A gyakorlati órák hatékonyságának megítélése a szakmai fejlődés szempontjából

Forrás: Saját kutatás

Sajnos a megkérdezettek 65,1%-a úgy véli, hogy a statisztika kurzus keretében megszerzett tudását a későbbiekben nem, vagy alig fogja majd alkalmazni, míg 26,2%-uk szerint felerészben fogják majd használni. Elenyésző azok aránya, akik szerint ezt a tudást később majd alkalmazni tudják a munkájuk során. Statisztikai ismereteik a gazdasági döntésekben 29,2%-ukat nem fogja befolyásolni, a válaszadóknak 36,2%-át legfeljebb 30%-ban, legfeljebb 50%-

ban fogja befolyásolni későbbi gazdasági döntéseiben a megszerzett ismeret a hallgatók 24,4%-át. A hallgatók 53,6%-a szerint a statisztika ismeretanyag nem vagy csak alig kapcsolódik az egyetemen oktatott más ismeretkörökhöz. Mindössze 33,5%-uk szerint kapcsolódik felerészben más tárgyakhoz. Ezek a válaszok arra utalnak, hogy a hallgatók körében a Statisztika tárgy megítélése nem kedvező, és nem látják át a szaktárgyakkal való összefüggéseit. Ez valószínűleg a tárgy tantervi helyéből fakadhat, hiszen megelőzi alapoó tárgyként a szaktárgyakat. A számítógép alkalmazása a statisztika oktatásában ma már hallgató és oktató szerint is egyaránt elengedhetetlen (2. ábra).



2. ábra. A számítógépes statisztika-oktatás hatékonyságának megítélése a hallgatók körében
 Forrás: Saját kutatás

A hallgatók közel 75%-a számítógépes, projektorral vezetett gyakorlati oktatásban rendelkezik nagyobb tapasztalattal. A gyakorlati oktatás ilyen formája a hallgatók 7,5%-a szerint egyáltalán nem, 16,3%-uk szerint 30%-ban, 29,9%-uk szerint 50%-ban, 33,7%-uk szerint 70%-ban, 12,7%-uk szerint teljes mértékben segíti a fogalmak elmélyítését, az ismeretanyag elsajátítását. A hallgatók Statisztika II. gyakorlatokon alkalmazott számítástechnikai tudásukat tekintve 19,2%-ban felerészben elégségesnek, 44,6%-ban nagyrészt elégségesnek, 28,3 %-uk teljes mértékben elégségesnek ítélték meg. A Statisztika I. kurzus is Excel környezetben zajlik, így a Statisztika II. kurzust hallgatók ezt a számítógépes környezetet már jól megszokják a korábbi tanulmányaik során. A Statisztika II. tárgy teljesítésének előfeltétele volt a Gazdaságmatematika II. tárgy teljesítése. Matematikai tudásukat illetően a hallgatók már kritikusan nyilatkoztak (3. táblázat).

Technikai szempontból nem csak a számítógépes oktatás megítélésére voltunk kíváncsiak, hanem az oktatóteremmel kapcsolatos véleményekre is. Az oktatóterem elrendezése szerint a két kivetítő képe minden helyről látható, azonban az oktató nem látja be teljes termet, mert az egyik oldalon kap helyet, több hallgató háttal ül neki, és a mögötte lévő táblának, amit az egyik vetítő vászon általában részben takar. A hallgatók szerint ez az elrendezés az alábbi megítélés alá esett (3. ábra).

3. táblázat. A matematikai tudás elégségessége a hallgatók megítélése szerint

Válasz	Válaszadók aránya
egyáltalán nem	5,4%
alig	24,0%
fele részben	34,8%
nagyrészt	23,5%
teljesen	12,2%

Forrás: Saját kutatás



3. ábra. A gépterem elrendezésének hallgatói megítélése

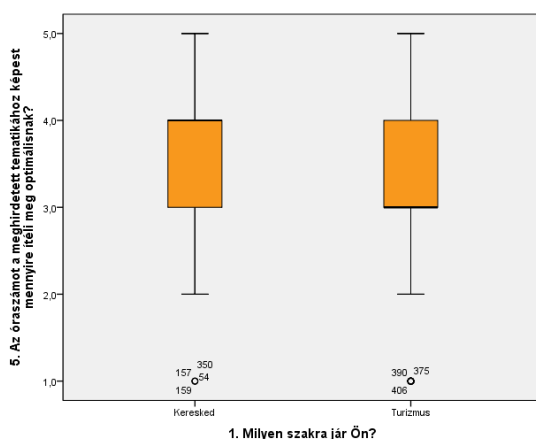
Forrás: Saját kutatás

A számonkérések gyakoriságát tekintve a hallgatók 2/3 része (62,5%-a) szerint a rendszeres gyakori számonkérés elméleti tesztek és zárthelyi dolgozatok formájában fele részben vagy nagyrészt segíti a tárgy teljesítését.

A szakok közötti eltérések elemzése

A kérdőív feldolgozásánál kiderült, hogy bizonyos kérdések estén eltér a Turizmus-Vendéglátás illetve a Kereskedelem és Marketing szakos hallgatók véleménye, mely eltérésnek okait is feltárjuk. Olyan box-whisker's plotokat készítettünk, amelyek alapján összehasonlítható a két szak által adott hallgatói vélemény.

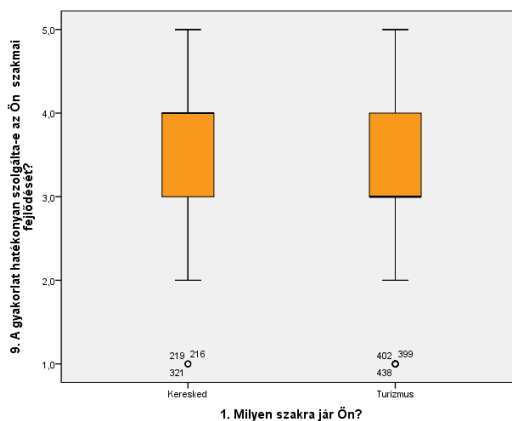
A félév elején megadott tantárgyleírásban szereplő tananyagot mindkét szak nagyrészt teljesíthetőnek tartja. Az óraszámot a meghirdetett tematikához képest a kereskedelem és marketing szakos hallgatók megfelelőnek gondolják. A turizmus-vendéglátás szakon a hallgatók 50%-a felerészben vagy ennél kisebb arányban tartja optimálisnak (4. ábra).



4. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása az óraszám tekintetében szakonként
Forrás: Saját kutatás

Ennek egyik lehetséges oka az lehet, hogy a hallgatók egy része nem rendelkezik megfelelő tudással, így az eszköz a statisztika gyakorlására nem áll rendelkezésére. A gyakorlaton csak mechanikusan követi a tanárt vagy lemarad, nincs sikerélménye. Ezt a véleményt jelentősen alátámasztja a 17. kérdésre adott válasz, miszerint több mint 20% fele részben, illetve nem tartja elégségesnek számítástechnikai tudását és a 18. kérdésre adott válasz, miszerint a Statisztika II. tárgy teljesítéséhez szükséges matematikai (Gazdaságmatematika 2) tudását nem vagy csak fele részben tartja elégségesnek a hallgatóság 64%-a.

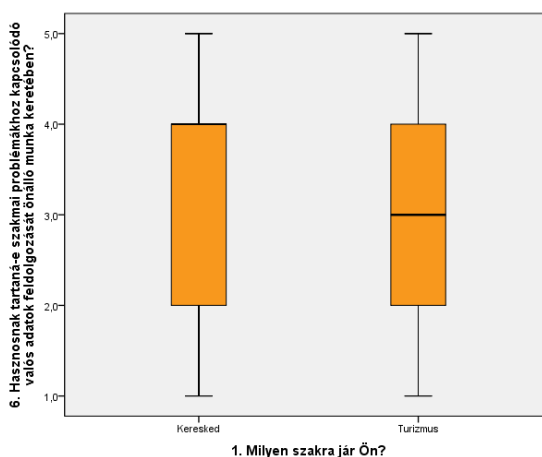
„A gyakorlat hatékonyan szolgálta-e az Ön szakmai fejlődését” kérdésre adott válaszokból az emelendő ki, hogy a kereskedelem és marketing szakos hallgatók pozitívabban értékelik a gyakorlat hatékonyságát (5. ábra).



5. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a gyakorlati órák hatékonyságának tekintetében szakonként

Forrás: Saját kutatás

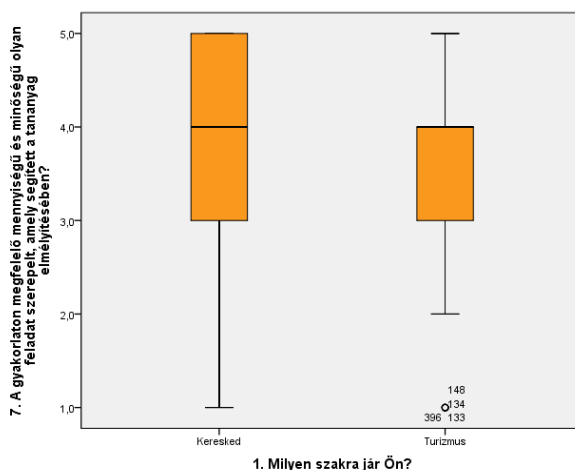
A kereskedelem és marketing szakos hallgatók inkább hasznosnak tartanák a szakmai problémákhoz kapcsolódó valós adatok feldolgozását önálló munka keretében (6. ábra). A szakcsoport ezt figyelembe veszi és több olyan feladatot fog készíteni, ami ennek az elvárásnak megfelel. A turizmus-vendéglátás szakon a hallgatók véleménye szimmetrikus megoszlást követ és az itt levő hallgatók részéről kevésbé elvárás a gazdasági életből származó feladat. Az egyáltalán nem választól a kicsit szükségesig válasz között volt az összesített hallgatói létszám 54,8%-a, a részben szükséges választ választotta 34,6%, míg a szükséges választ adta 10,6%.



6. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a valós adatokon alapuló feladatok megoldása tekintetében szakonként

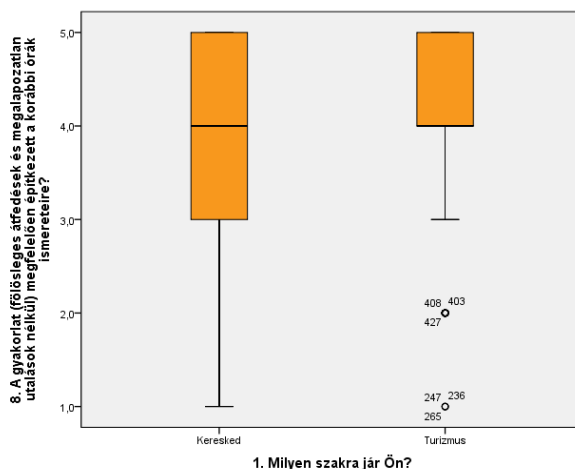
Forrás: Saját kutatás

Arra a kérdésre, hogy a gyakorlaton megfelelő mennyiségű és minőségű olyan feladat szerepelt, amely segített a tananyag elmélyítésében, a turizmus-vendéglátás szakos hallgatók között gyakorlatilag csak néhány volt, aki úgy ítélte meg, hogy csak olyan feladatok szerepeltek, amelyek a kérdésben megfogalmazott célt maradéktalanul teljesítették (7. ábra). A kereskedelem és marketing szakosoknál ez meghaladja a 25%-ot. Tehát a turizmus-vendéglátás szakos hallgatók elégedetlenebbek.



7. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a gyakorlatokon feldolgozott feladatok tekintetében szakonként
 Forrás: Saját kutatás

„A gyakorlat (fölsleges átfedések és megalapozatlan utalások nélkül) megfelelően építkezett a korábbi órák ismereteire?” kérdésre adott válaszok alapján a turizmus-vendéglátás szakos hallgatók többsége úgy gondolja, hogy az órák nagyrészt vagy teljesen teljesítették a kérdésben megfogalmazottakat (8. ábra). Csak hat elégedetlen hallgató van. A kereskedelem és marketing szakos hallgatók fele nagyrészt jónak tarja a gyakorlatok menetét.



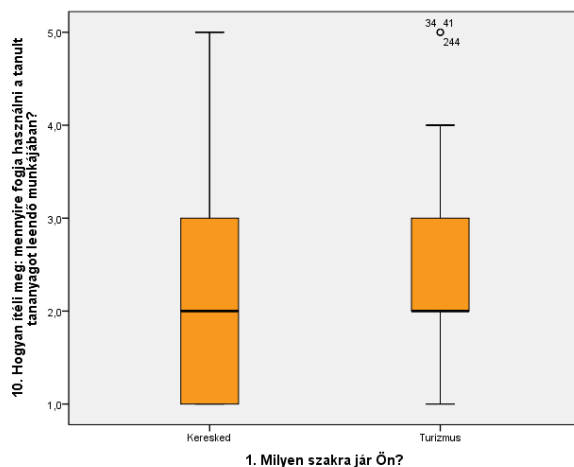
8. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a gyakorlatok felépítése tekintetében szakonként

Forrás: Saját kutatás

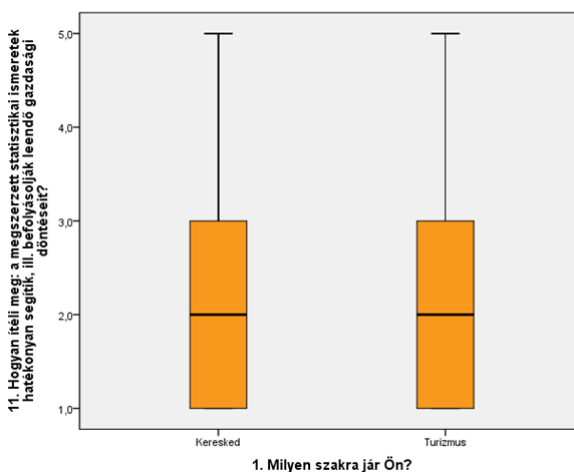
Az előbb tárgyalt két utóbbi kérdés értékelése nyomán az tűnik fel, hogy a kereskedelem és marketing szakos hallgatók tudatosabb válaszadók, konzekvensebbek, a turizmus-vendéglátás szakosak válaszaiban kisebb ellentmondás érződik a két kérdésre adott válaszok között, holott mind a két kérdés a gyakorlatok minőségére kérdez rá.

A „Hogyan ítéli meg: mennyire fogja használni a tanult tananyagot leendő munkájában?” kérdésre adott választ jelentősen befolyásolja mi várható, hogy mi lesz a végzős hallgatóink munkája (9. ábra). Most a hallgatók többsége úgy gondolja, hogy a statisztikából tanultakat alig fogja használni. Itt érdemes lenne egy mélyebb kutatást végezni, hogy megtudjuk, mit gondol most a hallgató arról, hogy milyen területen fog elhelyezkedni, ott milyen tudásra lesz szüksége. Talán akkor jobban megértenénk az adott válaszokat. A turizmus-vendéglátás szakos hallgatók valamivel jobban ítélik meg a statisztika hasznosságát a szakmai életben. Itt vannak kiugró értékek is, de csak hárman gondolják úgy, hogy teljes mértékben fogják használni a tanultakat.

Érdekes, hogy mindkét szak hallgatói hasonlóan úgy gondolják, hogy a megszerzett statisztikai ismeretek alig segítik, ill. befolyásolják leendő gazdasági döntéseiket (10. ábra).

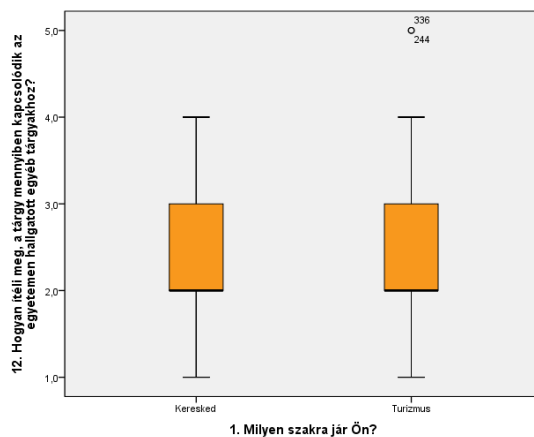


9. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a tárgy ismeretköreinek szakmai alkalmazása tekintetében szakonként
Forrás: Saját kutatás



10. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a tárgy ismeretköreinek hétköznapi gyakorlatban való alkalmazása tekintetében szakonként
Forrás: Saját kutatás

Azt a kérdést, „Hogyan ítéli meg, a tárgy mennyiben kapcsolódik az egyetemen hallgatott egyéb tárgyakhoz?” a két szak hallgatósága hasonlóan ítéli meg, több mint 50% szerint nincs jelentős kapcsolódása a statisztika tárgyban hallottaknak más tárgyakhoz (11.ábra). Egy közös gondolkodás érdekében a szakmai tárgyakat oktató kollégákkal szorosabb kapcsolatot kell kialakítanunk az elkövetkezőkben.



11. ábra. A hallgatók véleményének megoszlása a tárgy más szakmai tárgyakhoz való kapcsolódása tekintetében szakonként

Forrás: Saját kutatás

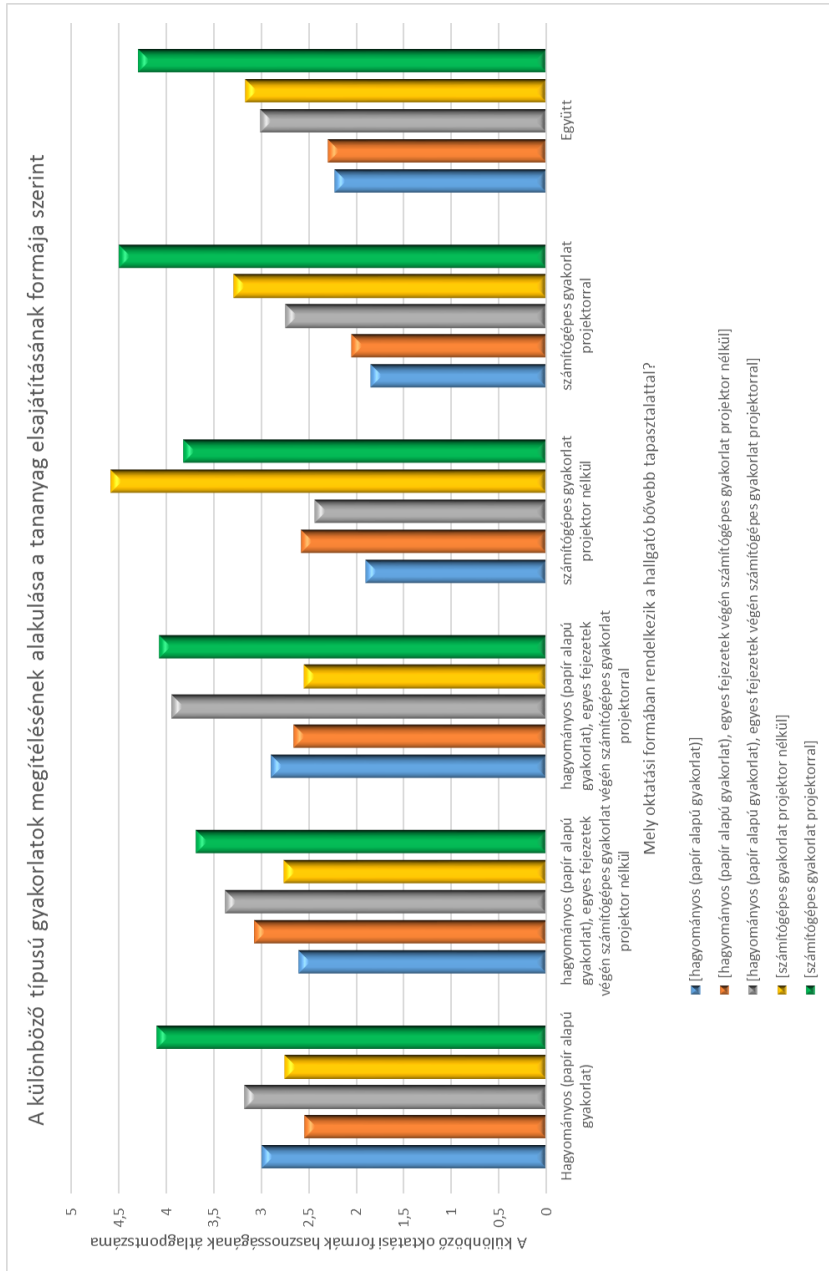
A különböző oktatási formák megítélése, hasznossága

A 12. ábrán az egyes alkalmazható oktatási formák tapasztalat szerinti átlagos hasznosságát láthatjuk, amit 1-től 5-ig terjedő skálán értékelhettek a hallgatók (1-legkevésbé hasznos, 5-leginkább hasznos). Felmértük azt is, hogy milyen oktatási formában rendelkeznek bővebb tapasztalattal a megkérdezett hallgatók. Ennek alapján összességében (oktatási forma: „Együtt”) az eredmények azt sugallják, hogy a gyakorlatokon a leghasznosabb oktatási forma a kizárólag számítógépes forma projektor használatával (zöld oszlop). Ez a megítélés a tapasztalat megszerzésének módja alapján kissé ingadozott. Az említett oktatási forma a kategóriákat tekintve a legkevésbé bizonyult rokonszenvesnek a papír alapú gyakorlaton résztvevők között (egyres fejezetek végén számítógépes és projektor nélküli gyakorlattal).

A legkevésbé népszerű típus a tisztán papír alapú, hagyományos gyakorlat. Ennél csak kicsivel jobb megítélésű a hagyományos típusú tanóra, az egyes fejezetek végén számítógépes gyakorlattal. A projektor alkalmazása nagyban növelte a gyakorlat vezetési módjának kedveltségét (szürke oszlop). Ehhez képest a hagyományos forma elvetése és a projektor mellőzése kevésbé tűnt rokonszenvesnek, a legnagyobb változást a számítógép és a projektor együttes alkalmazása hozta.

Külön-külön gyakorlatitípusonként megvizsgálva a hallgatói véleményeket pontosabb összefüggést tapasztalhatunk. A tananyag elsajátításának formájára vonatkozó korábbi tapasztalatok nagyban befolyásolták annak hasznosságának megítélését. Minden gyakorlat típus esetében azt az oktatási formát abban a csoportban ítélték meg a legkedvezőbben, ahol az előzetes bővebb tapasztalatokra szert tettek a hallgatók. Az 1. kategóriában (a többihez képest) a legkedvezőbben megítélt a saját hagyományos formája, a 2.-nál is ugyanezt tapasztalhatjuk. A

3. (szürke oszlop), a 4. (sárga oszlop), és az 5. (zöld oszlop) típusnál is elégedettnek bizonyultak a hallgatók.



12. ábra. A különböző oktatási formák hasznosságának megtétele

Forrás: Saját kutatás

KÖVETKEZTETÉSEK

A statisztikai ismeretek megfelelő mélységű elsajátítása kiemelten fontos a gazdasági területen tanuló hallgatók számára. Az oktatott tananyag mennyiségének és minőségének, az oktatási módszertannak meg kell felelnie a munkaerőpiaci elvárásoknak. Karunkon a kombinált oktatási formát alkalmazzuk.

A hallgatók nagy része elégedett volt a gyakorlati órákon feldolgozott feladatokkal, a követelményeket teljesíthetőnek ítélte. Többségük szerint az órák nagyrészt, vagy teljesen átfedésmentesen építettek a korábbi órákon megszerzett ismeretanyagokra.

Megállapítható, hogy a hallgatók jelentős hányada nem látogatja rendszeresen az előadásokat. Emellett korábbi – jelen esetben főként matematikai – előismereteik sem megfelelőek. Ez a probléma nem egyedülálló, sajnos számos tantárgy esetén jelentkezik. A hallgatók a gyakorlatokon próbálják megszerezni a tárgy teljesítéséhez szükséges (olykor minimális) tudást. Az ismeretek mélyebb szintű elsajátítása a legtöbb esetben nem cél, melynek egyik oka, hogy a hallgatók nem érzik úgy, hogy a megszerzett ismeretanyag munkájuk során hasznosítható. Ezt a hallgató még nem biztos, hogy reálisan meg tudja ítélni, viszont a tanulási kedve szempontjából fontos, hogy hogyan látja ezt a kérdést. További probléma, hogy a válaszadók több, mint a fele szerint a tananyag nem, vagy csak alig kapcsolódik az egyetemen oktatott más ismeretkörökhöz. Ennek magyarázata lehet, hogy a hallgatók nem látják még a kapcsolódási pontokat, hiszen a Statisztika II., mint alapoató tárgy a tantervi hálóban megelőzi a szaktárgyakat.

A válaszokból jól látszik tehát, hogy a hallgatók jelentős része nem érzi fontosnak a statisztikai módszerek megismerését. Mindenképpen hasznos lenne egy olyan tananyag kifejlesztése, amely korszerű (számítógépes, nem pedig papír alapú oktatáshoz készült), szakmai példák megoldására fókuszál. Ez javíthatna a hallgatók Statisztika tárgyhoz való viszonyán, így tanulási kedvén is.

A számítógépes környezet alkalmazása a statisztika oktatásában mind a hallgatók mind pedig az oktatók szerint indokolt. A válaszadók által leginkább kedvelt oktatási forma a projektorral történő kivetítés, mely segíti a számítások követését, az eredmények ellenőrzését. Meg kell azonban jegyezni, hogy ez az oktatási forma magában hordozza annak lehetőségét, hogy a hallgató „gondolkodás nélkül” lemásolja a kivetített megoldást, miközben annak menetét nem értette meg.

A turizmus-vendéglátás és a kereskedelem és marketing szakos hallgatók válaszai több esetben jelentősen eltértek. A kereskedelem és marketing szakos hallgatók pozitívabban értékelik a gyakorlat hatékonyságát, az óraszámot optimálisnak gondolják. A szakmai problémákhoz kapcsolódó valós feladatok megoldását is fontosabbnak ítélik, mint a turizmus vendéglátás szakon tanulók. Mindkét szak hallgatói hasonlóan úgy gondolják, hogy a megszerzett statisztikai tudásuk alig befolyásolja leendő gazdasági döntéseiket.

Összegezve levonhatjuk azt a következtetést, hogy eredményesnek bizonyult a Statisztika 2 tárgy gyakorlatában a számítógépes forma bevezetése. Piacképes, korszerű tudást ad a hallgatóknak, és ennek előnyeit ők is elismerik, érzékelik és értékelik is. Azonban ez az oktatási forma mechanikussá teszi a feladatmegoldásokat. A hallgató nem mélyül el annak logikai összefüggéseiben. Nyilván a bőséges előírt tananyag és a gyakorlatok időkerete nem teszi lehetővé a hosszabb, időigényesebb elmélyülést az adott problémák megoldásában.

HIVATKOZOTT FORRÁSOK

ALLEN, R. A., FOLKHARD, A., LANCASTER, G.A., SHERLOCK, C., ABRAM, B. (2012): Statistics for the Biological and Environmental Sciences: Improving Service Teaching for Postgraduates, *Statistics Education Research Journal*

BALOGH I., VITA, L. (2005): Kísérlet a Statisztika II. tantárgy számítógéppel támogatott tömegoktatására. *Statisztikai Szemle*, 83./6.: 555-567.

BÉRES, I, KOVÁCSNÉ SZÉKELY. I. , TURCSÁNYINÉ SZABÓ, M (2009) : Analysing the student attitude in web based collaborative teaching/learning model In: Bernát László (szerk.) 33rd International Congress of Teachers of Mathematics, Physics and IT . 140 p.

CHAN, S. W., ISAMIL, Z. (2014): Developing statistical reasoning assessment instrument for high school students in descriptive statistics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 116: 4338-4343. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.943>

CHAN, S. W., ISMAIL, Z., SUMINTONO, B. (2014): A Rasch model analysis on secondary student's statistical reasoning ability in descriptive statistics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 129:133-149. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.658>

CRISSINGER, B. (2015): The Effect of Distributed Practice in Undergraduate Statistics Homework Sets: A randomized Trial. *Journal of Statistics Education* 23/3. <https://doi.org/10.1080/10691898.2015.11889743>

DUNHAM, B., YAPA, G., – YU, E. (2015): Calibrating the Difficulty of an Assessment Tool: The Blooming of a Statistics Examination. *Journal of Statistics Education* 23/3.

DUPUIS, D., MEDHANIE, A., HARWELL, M., LEBEAU, B., MONSON, D., POST, T. R. (2012): A multi-institutional study of the relationship between high school mathematics achievement and performance in introductory college statistics. *Statistics Educational Research Journal* 11/4: 4-20. <https://doi.org/10.1080/10691898.2015.11889745>

FISHER, M.J., MARSHALL, A.P. (2009): Understanding descriptive statistics. *Australian Critical Care* 22:93-97. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2008.11.003>

FORBES, S. (2008): Raising Statistical Capability: Statistics New Zealand's Contribution, Government Statistical Office and Statistical Literacy, ed. Sanchez, J. International Statistical Project.

GAL, I. (2002): Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities, *International Statistical Review* 70/1: 1-51. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>

GAL, I., GARFIELD, J. (1997): Curricular Goals and Assessment Challenges in Statistics Education, *The Assessment Challenge in Statistics Education* Amsterdam, The Netherlands: The International Statistical Institute, 1-13.

- GAL, I., GINSBURG, L. (1994): The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework, *Journal of Statistics Education* 2/2. <https://doi.org/10.1080/10691898.1994.11910471>
- GARFIELD, J. (1994): Beyond Testing and Grading: Using Assessment to Improve Student Learning, *Journal of Statistics Education* 2/1. <https://doi.org/10.1080/10691898.1994.11910462>
- GARFIELD, J. (1995): How Students Learn Statistics, *International Statistical Review* 63/1: 25-34. <https://doi.org/10.2307/1403775>
- GARFIELD, J. (2002): The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education* 10/3, www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910676>
- GARFIELD, J., AHLGREN, A. (1988): Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research, *Journal for Research in Mathematics Education* 19/1: 44-63. <https://doi.org/10.2307/749110>
- GARFIELD, J., GAL, I. (1999): Assessment and Statistics Education: Current Challenges and Directions, *International Statistics Review*, 67/1: 1-12 <https://doi.org/10.2307/1403562>
- GOLDACRE, B. (2008): *Bad science*, London
- HAGEN, B., AWOSOGA, O., KELLETT, P., DEI, S.O. (2013): Evaluation of undergraduate nursing students' attitudes toward statistics courses, before and after a course applied statistics. *Nurse Education Today* 33: 949-955. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.11.005>
- HARPE, S.E., PHIPPS, L.B., ALOWAYESH, M.S. (2012): Effect of a learning-centered approach on students' attitudes towards and knowledge of statistics. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* 4: 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2012.05.002>
- HARWELL, M. (2001): *Future Directions and Suggestions for Improving the Use of Statistical Methods in Educational Research*. Annual Meeting of the American Educational Research Association (Seattle, WA, April 10-14, 2001)
- HATVANI I., JAKUSCH P. (2010): A geomatematika (Adatbányászat-földtan), *Élet és Tudomány*, 23, pp. 707-709.
- HÓDINÉ SZÉL M. (2010): Az Excel táblázatkezelő program használata a matematika és a statisztika tantárgyak oktatásában, *Matematikát, fizikát és informatikát oktatók XXXIV. Konferenciája SZIE Gazdasági Kar, Békéscsaba 2010. VIII. 24-26*. ISBN: 978-963-269-201-2
- JOHNSON, M., KUENNEN, E. (2006): Basic math skills and performance in an introductory statistics course. *Journal of Statistics Education* 14/2, www2.amstat.org/publications/jse/v14n2/johnson.html <https://doi.org/10.1080/10691898.2006.11910581>
- JORDAN, J. (2007): The Application of Statistics Education Research in My Classroom, *Journal of Statistics Education* 15/2. <https://doi.org/10.1080/10691898.2007.11889468>
- KEHL, D., SIPOS, B. (2010): Regressziós modellek becslése és tesztelése Excel-parancsfájl segítségével (szoftverismertetés). *Statisztikai Szemle*, 88./7-8.: 833-855.
- KIEKKAS, P., PANAGIOTAROU, A., MALJA, A., TAHIRAI, D., ZYKAI, R., BAKALIS, N., STEFANOPOULOS, N. (2015): Nursing students' attitudes towards statistics: Effect of biostatistics course and association with examination performance. *Nurse Education Today* 35: 1283-1288. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.07.005>
- KOCSIS T. (2008): *Az éghajlatváltozás detektálása és hatásainak modellezése Keszthelyen*. PhD értekezés

- KOVÁCS J. (Szerk.) (2015): Föld- és környezettudományi számítások. ELTE-TTK, Budapest
- KOVÁCS P. (2008): A statisztikaoktatás módszertanának modernizálása? Statisztikai Szemle 86 (12): 1143-1157.
- KOVÁCSNÉ SZÉKELY I , RESKÓNÉ NAGY M , ZENTAINÉ CZAUNER B , KOVÁCS J , KÉRINÉ BORSODI A , HATVANI I. G. (2016): A balatoni turizmus feltétele a megfelelő vízminőség, amelynek változásait helyes mintavételezéssel lehet követni – hogyan lehet ezt megvalósítani? In: Alkalmazott Tudományok III. Fóruma -3rd Forum of Applied Sciences: Nemzetközi tudományos konferencia . 190 p.
- KOVÁCSNÉ SZÉKELY I. (2007): Programcsomaggal támogatott statisztika oktatása geológus hallgatók példáján. PhD értekezés
- KOVÁCSNÉ SZÉKELY I. (2016): Matematikai statisztika néhány fogalmának programcsomaggal támogatott oktatása In: Kucsinka Katalin, Kiss Alexandra, Veres Erika (szerk.) Matematikát oktatók és kutatók nemzetközi tudományos konferenciája . 78 p.
- KOVÁCS-SZÉKELY I. (2010): The importance of real data in teaching statistic In: Majoros Pál (szerk.) Proceedings of Budapest Business School. Budapest: Budapesti Gazdasági Főiskola, 2010. pp. 84-98.
- LANCASTER, G. A., TISHKOVSKAYA, S. (2012): Statistical Education in the 21st Century: a Review of CHallenges, Teaching Innovation and Strategies for Reform, Journal of Statistical Education 20/2. <https://doi.org/10.1080/10691898.2012.11889641>
- LESSER, L. M., PEARL, D. K., WEBER, J. J., JOHN J. (2016): Assessing Fun Items' Effectiveness in Increasing Learning of College Introductory Statistics Students: Results of a Randomized Experiment. Journal of Statistics Education 24/2: 54-62 <https://doi.org/10.1080/10691898.2016.1190190>
- LIBMAN, Z. (2010): Alternative assessment in higher education: An experience in descriptive statistics. Studies in Educational Evaluation 36: 62-68. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2010.01.002>
- LOVASNÉ AVATÓ J. (2011): Gazdaság és demográfia: A demográfiai változások gazdasági aspektusai Magyarországon. PhD értekezés
- MARSHALL, G, JONKER, L. (2010): An introduction to descriptive statistics: A review and practical guide. Radiography 16: e1-e7. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2010.01.001>
- MORSANYI, K., PRIMI, C., CHIESI, F., HANDLEY, S. (2009): The effect and side-effect of statistics education: Psychology students' (mis-)conceptions of probability. Contemporary Educational Psychology 34: 210-220. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.05.001>
- MUCSICS F. L., PUMMER L. - TÖRCSVÁRI ZS. (2006): A számológép és a papír, vagy az excel a hatékony eszköz a statisztika tanításakor (oktatási tapasztalatok) X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok. Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös. ISBN 963 229 623 0 (CD-lemezen)
- MUCSICS F. L., TÖRCSVÁRI ZS. (2007a): A számítástechnika tananyagának újragondolása a statisztika oktatásának előkészítéséhez. XXXI. Felsőoktatási matematika-oktatók konferenciája, Dunaújváros, konferencia-kiadvány: 185-189.
- MUCSICS F. L., TÖRCSVÁRI ZS. (2007b): The revision of curriculum of computer science for teaching statistics. Thüringisch-Ungarisches Symposium 2007, ISBN 978-3-932886-16-4, Fachhochschule Jena: 133-137.
- RAPPAI G. (2008): Gondolatok a gazdaságtudományi képzési területen folyó statisztikaoktatásról. Statisztikai Szemle 86 (9): 829-849.

- RAPPAL, G. (2005): A Bologna-folyamat kihívásai a statisztika felsőfokú oktatása számára. *Statisztikai Szemle*, 83./6.: 514-532.
- RÉGNIER, J.-C. (2003): *Statistical Education and E-learning*, IASE/ISI Satellite 2003
- RÉGNIER, J.-C., KUZNETSOVA, E. (2014): Teaching of Statistics: Formation of Statistical Reasoning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 154: 99-103.
- RÉGNIER, J.-C., KUZNETSOVA, E. (2015): Teaching of Statistics in France: Macrodidactical and Microdidactical Issues. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 200: 40-45.
- RÉGNIER, J.-C., (2002): A propos de la formation en statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions du champ de la didactique de la statistique. *Revue du Centre de Recherche en Éducation Saint-Étienne: Université J. Monnet de Saint-Étienne*: 157-201
- SÁNDORNÉ KRISZT, É. (2005): Statisztika a főiskolai isektatásban. *Statisztikai Szemle*, 83./6.: 543-554..
- SCHIELD, M. (2004): *Statistical Literacy Curriculum Design*, IASE Roundtable, Lund, Sweden.
- SMITH, G. (1998): Learning statistics by doing statistics. *Journal of Statistics Education* volume 6, Number 3 <https://doi.org/10.1080/10691898.1998.11910623>
- SNYDER, T. (2015): Data Bases and Statistical Systems: Education, Statistical Systems. In: *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (Szerk.: Wright, J.D.) Elsevier: 769-774. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-097086-8.92103-2>
- SPIEGELHALTER, D. J., RIESCH, H. (2008): Risk, Middle-Class Drinking, and Bacon-Sandwiches, *Significance* 5/1: 30-33.
- SÜDI I. (2009): A statisztikaoktatás helyzete a budapesti középiskolákban, *Statisztikai Szemle* 87. évfolyam 9. szám pp 937-949
- SZALÓK CS., HOLCZERNÉ SZENTIRMAI Á., PROBÁLD Á., KOVÁCSNÉ SZÉKELYI, KŐVÁRI I. (2017): A Balaton régió települései turisztikai fejlettségének vizsgálata a turisztikai komplex mutató (TKM) segítségével *PROSPERITAS* 4:(2) pp. 81-110.
- TISHKOVSKAYA, S., LANCESTER, G. (2012): Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform (*Journal of Statistics Education* 20/2 <https://doi.org/10.1080/10691898.2012.11889641>
- TÖRCSVÁRI Zs. (1994): A mezőgazdasági munkaerőgazdálkodás vizsgálatának matematikai-statisztikai háttere. Kandidátusi értekezés.
- VASS L. (2011): Regressziós modell a fiatalok bűnözés vizsgálatában. A fiatalok bűnözés jellemző tendenciái és várható alakulásuk. *Matematikát, fizikát és informatikát oktatók XXXV. konferenciája (MAFIOK)*, 2011. aug.
- VERHOEVEN, P. (2006): *Statistics Education in the Netherlands and Flanders: An utine of Introductory Courses at Unversities and Colleges*, ICOTS-7 Conference)
- WATSON, J. M. (1997): *Assessing Statistical Thinking Using the Media, The Assessment Challenge in Statistics Education*, szerk. Gaal, I. Garfield, J.B., Amsterdam: OS Press and The International Statistical Institute: 107-121.
- ZIEFFLER, A., GARFIELD, J., ALT, S., DUPUIS, D., HOLEQUE, K., CHANG, B. (2008): What Does Research Suggest about the Taching and Learning of Introductory Statistics at the College Level? *Journal of Statistics Education* 16/2. <https://doi.org/10.1080/10691898.2008.11889566>