

KOVÁCS PÉTER – KAZÁR KLÁRA – KURUCZLEKI ÉVA*

Társadalmi, gazdasági hálózatok és a pénzügyi kultúra alkalmazása a statisztika oktatásban

I. Bevezetés

Az érdekes és a mindennapokhoz kötődő témák statisztikai órákon való alkalmazása kiemelt jelentőséggel bír. A hallgatóknak fel kell fedezniük az adatok és a hétköznapi életben megjelenő példák közötti kapcsolatot, míg az oktatóknak arra kell törekedniük, hogy a hallgatók az adatok részeseinek érezzék magukat, hiszen így fokozható az elkötelezettségük és aktivitásuk.¹ A tanulmány két, a hétköznapiakhoz viszonylag könnyebben köthető példát hoz: egyrészt a gazdasági és társadalmi hálózatok mélyen beágyazottak a mindennapjainkba, így a hálózatelemzés a statisztika órák egy érdekes témájaként jelenhet meg. Másrészt mindenki számára fontos, hogy képes legyen a helyes pénzügyi döntések meghozatalára, így a pénzügyi kultúra is a statisztika órák egy fontos témáját képezheti.

Az eddig említett témákon túl a statisztika oktatásban fontos továbbá innovatív megoldásokat is alkalmazni. Napjaink egyetemi hallgatói főként az Y és Z generáció tagjainak tekinthetők, akik közös tulajdonságokkal rendelkeznek. Ők tekinthetők a leginkább technológia orientált generációnak, nem tudják elképzelni napjaikat IT eszközök vagy internet nélkül. E generációk tagjai a hagyományos oktatási eszközökkel kevésbé motiválhatóak, azok helyett az oktatásban a technológia alkalmazására rendkívül nyitottak.² E generációk oktatására a statisztika órákon a technológia, az IT eszközök és a vizualizációs eszközök alkalmazása nyújt kiváló lehetőséget.³ A személyes válaszdásra alkalmas rendszerek (personal response systems) vagy elektronikus szavazórendszerek (electronic voting systems) alkalmazása kifejezetten ajánlott, ugyanis e rendszerek mo-

* KOVÁCS PÉTER, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar – KAZÁR KLÁRA, egyetemi adjunktus, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar – KURUCZLEKI ÉVA, egyetemi tanársegéd, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar

¹ BROWN, MARK: *Engaging Students in Quantitative Methods: Real Questions, Real Data*. In: Engel, Joachim (szerk.): Promoting understanding of statistics about society. Proceedings of the Roundtable Conference of the International Association of Statistics Education. ISI/IASE. Berlin, 2016.

² REILLY, PETER: *Understanding and Teaching Generation Y*. English Teaching Forum (50) 2012. 2–11. pp.

³ CHANCE, BETH et al.: *The Role of Technology in Improving Student Learning of Statistics*. Technology Innovations in Statistics Education (1) 2007. Article 2.; RIDGWAY, JIM: *Implications of the Data Revolution for Statistics Education*. International Statistical Review (84) 2016. 528–549. pp.

tiválhatják a hallgatókat a válaszadásra, továbbá egy visszacsatolást adnak arról, hogy a hallgatók megértették-e az órán bemutatott témakört.⁴

Az Európai Bizottság által támogatott *ProCivicStat* projekt egy hat egyetem között létrejött stratégiai együttműködés, amely erőforrásokat (elméleti keretrendszer, adatbázisok, vizualizációs eszközök, oktatási anyagok) hoz létre és biztosít a statisztika oktatás számára.⁵ A projekt egyik célja, hogy a társadalom tagjai számára a statisztika oktatásban olyan témákat kínáljon, amelyek a mindennapi élet szempontjából relevánsak (például gazdasági hálózatok vagy pénzügyi kultúra). A projekt másik fontos céljaként az olyan modern eszközök (például vizualizációs eszközök, elektronikus szavazórendszerek) tantermekben való alkalmazása jelenik meg, amelyek képesek a mai hallgatók figyelmét megragadni. Mindezek alapján a tanulmány célja két olyan ProCivicStat keretrendszerében kifejlesztett oktatási anyag bemutatása, amelyek a hálózatelemzést valamint a pénzügyi kultúra témákkal foglalkoznak modern, IT eszközök alkalmazásával.

II. A fejlesztett tananyagok aktualitása

Napjainkban a pénzügyi kultúra aktuális kutatási témának tekinthető. A 2008-as pénzügyi válság kirobbanása után a felnőtt lakosság nem megfelelő szintű pénzügyi kultúráját a válság egy lehetséges okaként tartották számon. Azonban nemcsak a felnőttek, hanem a fiatalok (középiskolások vagy Y és Z generációs egyetemisták) is nap, mint nap pénzügyi döntésekkel szembesülnek; nem csoda, hogy az OECD – amely a pénzügyi kultúra felmérésében vezető szerepet tölt be – a pénzügyi kultúra értékelését szolgáló modulokat a PISA tesztbe belefoglalta. A ProCivicStat projekt résztvevőiként a célunk olyan óratervek létrehozása, amelyek a helyes pénzügyi döntések meghozatalának a képességét hangsúlyozzák és elkötelezetté teszi embereket a pénzügyi kultúra témájában való tanulás iránt – olyan feladatokkal, amelyek kapcsolódnak a mindennapjaikhoz. Az óratervek kialakításánál figyelembe vettünk nemzetközi, pénzügyi kultúra értékelésére alkalmas kérdőíveket^{6,7}, amelyek könnyű és nehezebb feladatokat is tartalmaznak, így adaptálhatóak a ProCivicStat projekt keretrendszerébe. Továbbá az óratervekbe beillesztettünk gamifikációs és vizualizációs elemeket is, amelyek segítségével a hallgatók érdeklődése a pénzügyi készségek és képességek fejlesztése iránt fejleszthető.

A ProCivicStat projekt egy másik területként olyan óraterveket hoztunk létre, amelyek a hallgatókat aktuális társadalmi és gazdasági témákban fejlesztik hálózatok és gráfok segítségével. A mindennapi élet számos rendszere leírható és vizsgálható a gráfel-

⁴ LANCASTER, GILIAN – TITMAN, ANDREW: *Personal Response Systems as a Learning Aid in an Epidemiology Course for Postgraduate Statistics Students*. In Makar, Katie – de Sousa, Bruno – Gould, Rob (szerk.): *Sustainability in statistics education*. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics, ISI/IASE, Flagstaff. 2014.

⁵ ENGEL, JOACHIM: *Statistical Literacy for Active Citizenship: A Call for Data Science Education*. *Statistical Education Research Journal* (16). 2017. 44–49. pp.

⁶ KLAPPER, LEORA – LUSARDI, ANNAMARIA – VAN OUDHEUSDEN, PETER: *Financial Literacy Around the World: Insights from the Standard & Poor's Ratings Services Global Financial Literacy Survey*, 2015.

⁷ OECD INFE: *Measuring Financial Literacy: Core Questionnaire in Measuring Financial Literacy: Questionnaire and Guidance Notes for conducting an Internationally Comparable Survey of Financial literacy*. OECD, Paris, 2011.

méletben megjelenő csúcsok és élek segítségével – szimbolizálva az összefüggések és kapcsolatok rendszerét. A gráfelmélet néhány évtizede számos társadalom- és természettudományi területen is feltűnt – a tudományos szféra számára egy eszközt kínálva a komplex rendszerek elemzésére: a járványtanban, a diszkrét matematikában, sőt a marketingben is megjelentek alkalmazások. Bár a hálózatelemzés sokáig egy távoli, nehezen érthető területnek tűnt, mára azonban egy széles körben kutatott témává vált. Új eszközök és szoftverek alkalmazásával a hálózatok vizualizálása az aktuális társadalmi- és gazdasági eseményekről való oktatásnak egy gyakori formájává vált.⁸

III. A fejlesztett tananyagok leírása és értékelése

A PCS projekt keretében több területen fejlesztettünk oktatási anyagokat, jelen tanulmány a hálózatelemzéshez és a pénzügyi kultúrához kapcsolódó óraterveket mutatja be. A *hálózatelemzéssel* foglalkozó tanulmányok széles eszköztárt és elérhető adatok halmazát kínálják. A fejlesztett oktatási anyagokban a vizuális eszközöket és az adatok használatát ötvöztük, valamint azokat a befogadó közönség előzetes tudásához illesztettük. Első lépésben így bevezető szintű feladatok körét dolgoztuk ki, amelyek a gráfelmélet alapjairól való tanulást teszik lehetővé, és valós adatok használatával az élek és csúcsok fogalma érthető meg (említve akár a metróhálózatokban a metró állomások vagy metró vonalak példáját). A bevezető szint egy példa feladata az alábbi: „*Vizsgálja meg az alábbi gráfot! Irányított vagy irányítatlan gráfról van szó? Amennyiben irányított gráfról, említsen három kezdő csúcsot a végződő csúcsaikkal együtt!*” A bevezető tananyagok olyan modulokat is tartalmaznak, amelyek a felhasználókat az önálló információ feldolgozásra tanítják, így a megszerzett tudást alkalmazhatják saját érdeklődési területükre. Az óraterveket annak figyelembevételével terveztük, hogy azok illeszkedjenek az idősebb és fiatalabb generációk igényeihez, így a kezdeti digitális képességektől függetlenül a tananyagok a gráfelmélet alapjain végigvezetnek lépésenként. A könnyű és egyszerű hozzáférhetőség végett a moduljainkban a Gephi szoftvert⁹ alkalmaztuk a hálózatok vizualizálására, melynek használata könnyen elsajátítható, továbbá egy nyílt forráskódú programról van szó, amely ingyenesen letölthető és használható. A kezdő, bevezető szintű tananyagok tehát könnyen megérthető feladatokat tartalmaznak, így a hálózatelemzés és gráfelmélet alapjai könnyen elsajátíthatók.

A bevezető tananyagokon túl azonban létrehoztunk óraterveket a hálózatok elemzésének egy magasabb, haladó szintjén is. A haladó tananyagok a hallgatóktól bizonyos szintű előzetes tudást igényelnek: egyrészt a statisztikai elemzések terén ismerniük kell korreláció- és regressziószámítást, másrészt az alkalmazott témák terén a migrációhoz, a részvényekhez és a kereskedelmi kapcsolatokhoz szükségesek előismeretek. Például az egyik haladó szintű tananyag olyan óratervet foglal magában, amely a migráció témakörével foglalkozik. Az óratervez tartozó adatbázis forrása az UNHCR (Egyesült Nemzetek Szervezetének Menekültügyi Főbiztossága), amely tartalmazza a menekültek számát és a származási és célországokat 2013 és 2015 között. A nyers adatok feldolgozása után

⁸ BARABÁSI, ALBERT LÁSZLÓ: *Network Science*. Northeastern University. Boston, 2016.

⁹ GEPHI: *Visualization software*. <https://gephi.org> Letöltve: 2018. 10. 03.

létrehozhatunk egy gráfot, amelye a főbb vándorlási mintákat rajzolja ki közel 200 csúccsal és 3600 éllel. A haladó szint egy példa feladata az alábbi: „A megadott adatok alapján hozzon létre olyan gráfot, amely a nemzetközi vándorlási áramlásokat mutatja a vizsgált időszakban! Milyen minták azonosíthatók a nemzetközi vándorlást tekintve? Mely országok a legkedveltebb célországok? Mit gondol, mi állhat e népszerűség hátterében?” Az óraterv során egy vizuális eszközt nyújthatunk, amely napjaink eseményeinek megjelenítésére alkalmas, így a hallgatók elkötelezettebbé válhatnak aziránt, hogy aktuális és komoly társadalmi ügyekkel és azok következményeikkel foglalkozzanak. Ugyanakkor a matematikai elmélet szoftverekkel történő alkalmazásával a hallgatók digitális kompetenciái is fejleszthetők úgy, hogy ez kevésbé okoz számukra nehézséget. A haladó szintű óratervek tehát valamelyest nehezebb feladatokat tartalmaznak, amelyek magasabb szintű előzetes statisztikai tudást igényelnek, azonban a tananyagok fejlesztésénél törekedtünk arra is, hogy azok a hallgatók számára könnyen elsajátíthatóak és szórakoztatóak legyenek.

A tanulmányban már említett másik óraterv a hallgatók *pénzügyi kultúrájának* fejlesztését célozza meg. Különböző célcsoportok pénzügyi kultúrájának értékelése évek óta kedvelt kutatási területnek minősül, számos szervezet a pénzügyi tudás és a helyes pénzügyi döntésekhez szükséges képességek fejlesztését tűzte ki célul.¹⁰ A ProCivicStat kezdeményezés résztvevőiként fontosnak tartottuk, hogy az oktatási anyagokban megjelenjenek pénzügyi kultúrához kapcsolódó modulok, hiszen a pénzügyek a mindennapi életbe mélyen beágyazottak, így a pénzügyi kultúra nem hagyható ki a hallgatók és a lakosság edukációjának kérdésköréből. A témához kapcsolódóan olyan modulokra fektettünk hangsúlyt, amelyek bármely korcsoport számára érdekesnek tekinthetőek, így e tananyagokban megjelennek gamifikációs elemek, például egy online szavazórendszer, a VoxVote¹¹ segítségével. Ezt a rendszert alkalmaztuk a pénzügyi kultúra oktatási anyagban, így a hallgatók számára érdekes és figyelemfelkeltő feladatokat mutathattunk be. A VoxVote rendszerben zárt (egyszeres- és többszörös feleletválasztós) és nyitott kérdéseket is feltehetünk online, a válaszadók egyszerre egy kérdésre tudnak válaszolni. A szavazás előtt a szavazásra szánt idő beállítható (például fél perc, egy perc). Ha a szavazási idő lejár, az eredmények zárt kérdések esetén oszlopdiagram formájában, nyitott kérdések esetén pedig szófelhő formájában jelennek meg azonnal.

A fejlesztett anyagok első tesztelése alapján néhány konklúzió megfogalmazható a jó gyakorlatokra és a fejlesztési irányokra vonatkozóan is. A haladó szintű tananyagokkal kapcsolatban az előzetes tudást tekintve korlátokkal kellett szembenéznünk. Mivel a haladó szintű feladatok a hallgatóktól magasabb szintű megértést igényelnek a korábban említett témákra vonatkozóan, így javasolt lehet e tananyagokat egyetemi szintű statisztika kurzusokon (például matematikai statisztika kurzuson) alkalmazni; a tananyagok a középiskolai oktatásban való alkalmazása további módosításokat, fejlesztéseket igényelnek. Egy másik probléma a haladó anyagok adataival kapcsolatban jelent meg, hiszen a nyers adatok előkészítése időigényes folyamat. Továbbá a megszerzett tudás szerepe is kérdéses: habár statisztikai szempontból a hallgatók bonyolult módszerek hasz-

¹⁰ LUSARDI, ANNAMARIA – MITCHELL, OLIVIA S.: *Financial literacy around the world: an overview*. Journal of Pension Economics & Finance (10). 2011, 497–508. pp.

¹¹ VOXVOTE: *Online voting system*. www.voxvote.com Letöltve: 2018. 10. 03.

nálatát sajátítják el, az azonban kérdéses, hogy ez milyen mértékben hasznosítható a mindennapi életükben. Mivel a ProCivicStat projekt célja olyan oktatási anyagok létrehozása, amelyek a lakosság mindennapi életében is hasznos szerepet tölthetnek be, így a haladó óratervekben még módosításokra lehet szükség.

IV. Esettanulmányok

A statisztika oktatás (de akár más oktatási területeket tekintve is) megjelenik egy általános probléma, mely szerint nehéz megragadni és fenntartani a hallgatók figyelmét. Ez különösen nehézséget jelent a nagy létszámú (akár több száz fős) órákon, esetünkben az Általános statisztika I. tantárgy előadásán hetente 450 hallgató fordulhat meg. A VoxVote online szavazórendszer ezt a problémát is orvosolhatja, enyhítheti. A rendszer használata egyetemi e-mail címmel történő regisztráció esetén ingyenes, nem igényel speciális hardvert, egy telefon vagy számítógép/laptop segítségével a szavazók könnyen hozzáférhetnek a szavazáshoz egy webcím segítségével. Egy pilot projekt keretében a VoxVote rendszert két célcsoporton teszteltük: elsőként a szavazás az egyetem által középiskolásoknak rendezett nyári táborban jelent meg, ahol 2017 júliusában 50 középiskolás hallgató tesztelte a tudását a „*Jobb vagy mint az országos átlag?*” nevű játék keretében. A Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kara az Econventio Egyesület partnereként 2011 óta vizsgálja és fejleszti a középiskolás tanulók pénzügyi kultúráját, minden évben több mint 10000 tanuló részvételével. Az országos tesztből hat kérdés került kiválasztásra, amelyet a VoxVote rendszer segítségével kérdeztünk le, és összehasonlítottuk az eredményeket az országos átlaggal a zárt kérdések esetén. Például a tesztünk egy egyszerű feleletválasztós kérdése az országos teszt egy tipikus kérdésének tekinthető, amely az alábbi módon hangzik: *Megtakarítasz egy bizonyos összeget, amely esetén az érvényes kamatláb 1%, az inflációs ráta pedig 2%. 1 év múlva többet vagy kevesebbet tudsz ezért az összegért vásárolni az előző évhez képest?* A válaszadók 4 lehetőség közül választhattak: kevesebbet, többet, ugyanakkora mennyiséget, nem tudom. A tesztben azonban nemcsak a válaszadók pénzügyi tudását mértük, hanem a társadalmi jelenségekkel kapcsolatban a véleményükre is kíváncsiak voltunk. Például a nyár alatt elvégzett teszt során egy nyitott kérdés keretében megkérdeztük, hogy melyik az a három szó, amely először eszükbe jut a válaszadónak egy gazdag emberről. A tesztről a legfőbb tapasztalatunk az volt, hogy a tanulók élvezték ezt a játékos formátumot, és be tudtuk vonni őket a játékba.

Egy másik csoportot a 2017-es Kutatók Éjszakáján teszteltünk a pénzügyi kultúráról szóló előadás keretében. Az előadás nyitott volt bárki számára, a legtöbb résztvevő külföldi hallgatónk vagy cserediák volt. Mivel a Kutatók Éjszakája egy nyitott rendezvény, így az előadás inkább egy vetélkedő jellegét öltötte. Az esemény a pénzügyi kultúra alapjairól egy összegzést adott a résztvevőknek, továbbá egy házi verseny keretében a résztvevők felmérhették a tudásukat, és egy értékelést kaptak a pénzügyi kultúrájuk szintjéről. A résztvevőknek pénzügyi témákhoz kapcsolódó kérdésekre kellett válaszolniuk, amelyeket a VoxVote rendszer segítségével értek el. Az eredmények a válaszadás után azonnal láthatóvá váltak. Az online szavazórendszer előnye ismét megmutatkozott, a hallgatók érdeklődését sikerült felkelteni a téma iránt; megjegyzendő, hogyha a pénz-

ügyi kultúra témájáról egy unalmas előadást hallottak volna, talán kevésbé érdeklődtek volna a téma iránt. Azonban ahhoz, hogy a pénzügyi kultúra előadás nemcsak az érdeklődést felkeltő, hanem oktatási célt is betöltsön, az 2015-ös S&P Pénzügyi Kultúra Felmérés kérdéseit és eredményeit¹² vettük alapul. A felmérés öt egyszerű feleletválasztós kérdést tartalmazott a kockázati diverzifikáció, infláció és kamatlábak témakörökben. A bemutatott kérdőív hossza megfelelőnek bizonyult, nem volt túl hosszú ahhoz, hogy a résztvevők megunják, de elég hosszú volt ahhoz, hogy releváns eredményekhez jussunk hozzá. Miután a résztvevők megismerték a saját teljesítményüket, lehetőségük volt összehasonlítani az eredményeiket az országos átlaggal. Miután ismertettük a résztvevőkkel, hogy összehasonlíthatják eredményeiket az országos átlagos eredményekkel, azonnal nagyobb mértékű elkötelezettséget észleltünk részükről, mivel a versenyszellem és a siker iránti vágy hajtotta őket; szívesen mondja el bárki magáról, hogy jobban teljesít, mint egy országos átlagos válaszadó. Ez az egészséges mértékű versenyszellem bevonta és a téma iránt elkötelezetté tette a hallgatóságot.

A kezdeti tesztelési fázis után úgy találjuk, hogy a fejlesztett tananyagok a PCS keztrendszerében alkalmazhatók, továbbá a Voxvote alkalmasnak bizonyult nagyobb létszámú órákon a figyelem megtartására. Úgy véljük, a Voxvote nemcsak a statisztikai előadások, hanem az oktatás egyéb területein is hasznos eszközként jelenhet meg.

V. Összegzés

A ProCivicStat projekt keretében a célunk az, hogy olyan statisztikai tananyagokat fejlesszünk, amelyek a hallgatókat az adatok gyakorlati célokra való használatára tanítják, továbbá segítik az adatok és a mindennapi élet közti kapcsolatok felfedezését. A tanulmányban a fejlesztett tananyagok közül kettő került bemutatásra: (1) a hálózatelemzés valamint gráfelmélet és a gyakorlati példák kapcsolatát Gephi segítségével szemléltettük; (2) a pénzügyi kultúrával foglalkozó interaktív óra pedig a VoxVote online szavazórendszer alkalmazásával egy versenyt is magában foglalt. A pénzügyi kultúra a hallgatók számára egy megnyerő témaként jelenhet meg, ha azt játékos módon mutatjuk be. Továbbá a hálózatok vizualizálása a hallgatóknak a társadalmi- és gazdasági jelenségek mélyebb megértését segíti. Tapasztalataink alapján a Gephi valamint a VoxVote az oktatásban is alkalmazható eszköznek bizonyult.

¹² KLAPPER – LUSARDI – VAN OUDHEUSDEN 2015.

Felhasznált irodalom

BARABÁSI, ALBERT LÁSZLÓ: *Network Science*. Northeastern University. Boston, 2016.

BROWN, MARK: *Engaging Students in Quantitative Methods: Real Questions, Real Data*. In: Engel, Joachim (szerk.): Promoting understanding of statistics about society. Proceedings of the Roundtable Conference of the International Association of Statistics Education. ISI/IASE. Berlin, 2016.

CHANCE, BETH – BEN-ZVI, DANI – GARFIELD, JOAN – MEDINA, ELSA: *The Role of Technology in Improving Student Learning of Statistics*. Technology Innovations in Statistics Education (1). 2007. Article 2.

ENGEL, JOACHIM: *Statistical Literacy for Active Citizenship: A Call for Data Science Education*. Statistical Education Research Journal (16) 2017. 44–49. pp.

GEPHI: *Visualization software*, <https://gephi.org> Letöltve: 2018.10.03.

KLAPPER, LEORA – LUSARDI, ANNAMARIA – VAN OUDHEUSDEN, PETER: *Financial Literacy Around the World: Insights from the Standard & Poor's Ratings Services Global Financial Literacy Survey*, 2015.

LANCASTER, GILIAN – TITMAN, ANDREW: *Personal Response Systems as a Learning Aid in an Epidemiology Course for Postgraduate Statistics Students*. In: Makar, Katie – de Sousa, Bruno – Gould, Rob (szerk.): Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics, ISI/IASE, Flagstaff, 2014.

LUSARDI, ANNAMARIA – MITCHELL, OLIVIA S.: *Financial literacy around the world: an overview*. Journal of Pension Economics & Finance (10), 2011. 497–508. pp.

OECD INFE: *Measuring Financial Literacy: Core Questionnaire in Measuring Financial Literacy: Questionnaire and Guidance Notes for conducting an Internationally Comparable Survey of Financial literacy*. OECD. Paris, 2011.

REILLY, PETER: *Understanding and Teaching Generation Y*. English Teaching Forum (50). 2012. 2–11. pp.

RIDGWAY, JIM: *Implications of the Data Revolution for Statistics Education*. International Statistical Review (84). 2016. 528–549. pp.

VOXVOTE: *Online voting system*, www.voxvote.com Letöltve: 2018. 10. 03.