

Oktatási reform hatékonyságának vizsgálata – Tantárgyak nehézségi elemzése IRT-modell segítségével programtervező informatikus hallgatók körében

Takács Rita^{1,2*} , T. Kárász Judit^{3,4}, Takács Szabolcs⁵, Horváth Zoltán⁶ és
Oláh Attila^{1,2}

¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pszichológiai Doktori Iskola, Magyarország

² ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológiai Intézet, Magyarország

³ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola, Magyarország

⁴ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet, Magyarország

⁵ Károli Gáspár Református Egyetem Pszichológiai Intézet Általános Lélektan és Módszertani Tanszék, Magyarország

⁶ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar Programozási Nyelvek és Fordítóprogramok Tanszék, Magyarország

EREDETI KÖZLEMÉNY

Beérkezett: 2021. március 3. • Elfogadva: 2021. október 30.

© 2022 A szerző(k)



A felsőoktatási képzéseken megjelenő nagyarányú (általánosságban véve 30–40%-os) hallgatói lemorzsolódás súlyos problémákat okoz. Különösen érintett az informatikaoktatás, a legtöbb ország alapképzésének első két felére a legkritikusabb: az intézmények elveszíthetik hallgatóik 60%-át. Vizsgálatunk célja annak feltárása, hogy a lemorzsolódás megelőzése érdekében bevezetett oktatási reform 2016 óta milyen mértékben befolyásolja a hallgatók egyetemen történő bennmaradását.

Programtervező informatikus hallgatók tanulmányi eredményeinek mintáját elemeztük 2010 és 2017 között az IRT-modell segítségével. A vizsgálatban 3673 egyetemi hallgató adatai szerepelnek.

Eredményeink szerint az oktatási reform után a legtöbb tantárgy teljesíthetőbbé vált, és az alacsonyabb képességű hallgatók is megpróbálták vizsgát tenni. A matematikai témájú tantárgyak alacsonyabb nehézségi szinten is teljesíthetővé váltak, illetve alacsonyabb képességszintű hallgatók is vállalták a vizsgák megpróbálását,

* Levelező szerző. E-mail: takacsrita@inf.elte.hu

nem látták eleve kudarcnak a próbálkozást. A programozási/szakmai tárgyak nehezebbekké, komolyabb tárgyakká váltak, és megőrizték differenciálóképességüket. A hallgatók egyetemi előrehaladását segítő oktatási reform lehetővé tette a hallgatók tanulmányi teljesítményének javulását, ami arra enged következtetni, hogy érdemes beavatkozásokat eszközölni az egyes szakok képzési rendszerében.

KULCSSZAVAK

felsőoktatási lemorzsolódás, IRT-modell, oktatási reform

BEVEZETÉS

A megváltozott körülmények és az új kihívások kezelésére az Európai Unió közleménye, az Európa 2020 stratégia alkotása célként tűzte ki a diplomával rendelkezők számának növelését a 30–34 éves korosztályban, ami nagy kihívást jelent az egyes tagországok felsőoktatására nézve. A felsőfokú végzettség, a diploma sikeres megszerzése tulajdonképpen emberitőke-beruházás, amely egyfajta „befektetés” az egyén életébe, hiszen hatással van a jövedelemtermelő képességére, és gazdasági szempontból a munkaerő-beruházásra (Pusztai és Szigeti, 2018; Varga, 1998). A felsőoktatási lemorzsolódás 40–45% között mozog az elmúlt 100 évben (Aljohani, 2016; Tinto, 1982).

A magyar felsőoktatásban a lemorzsolódás összevetve a nemzetközi helyzettel nagyarányúnak mondható. Osztatlan képzés esetén 50%, alapképzés esetén 40% a tanulmányaikat be nem fejezett hallgatók aránya (Fenyves és mtsai, 2017; Pusztai és Szigeti, 2018; Varga, 2010; Veroszta, 2016). Az informatika meghalad minden más területet a felsőoktatási lemorzsolódás szempontjából, ami kritikus kérdésnek számít (Beaubouef és Mason, 2005; Lasserre és Szostak, 2011), átlagosan 40% körül mozog, de eléri a 60%-os szintet is. A bevezető kurzusokon való rosszul teljesítés egyből magával hozza annak valószínűségét, hogy elhagyja az intézményt a hallgató, ezért fontos számos tényező megvizsgálása annak megállapításához, hogy mi vezet a magas lemorzsolódási arányhoz a programozás területén (Kalmár, 2013). A tanulmány célja, hogy megvizsgálja, az ELTE Informatikai Karán bevezetett oktatási reform mennyiben befolyásolja a tantárgyi eredményességet, vagyis mennyiben teljesítenek jobban a hallgatók a beavatkozások után.

Szakirodalmi áttekintés

A lemorzsolódásról. A felsőoktatási lemorzsolódás fogalmának megragadására az angol nyelvű szakirodalom az adattudományos megközelítésben inkább a „dropout” (kihagyás), vagy „attrition” (lemorzsolódás) kifejezéseket használta. Azonban mára inkább elterjedt a „persistence”, vagyis „megtartás”, az egyetemen való bennmaradás kifejezése, amely inkább az egyén szempontjából világítja meg a jelenséget (Berger, Ramírez és Lyon, 2005). Definíció szerint a felsőoktatásban lemorzsolódott hallgatónak számít az, aki végzettség nélkül hagyja el az intézményt. A számos háttérben meghúzódó ok mellett a jelenség vizsgálható intézményi vagy egyéni szinten egyaránt. A döntés része lehet egy félbehagyott pályáútnak vagy egy tudatos karrierdöntésnek, vagy akár kilépésnek a munkaerőpiacra (Szemerszki, 2018). Magyarországon



a kutatók részben a közoktatásban lezajló változtatásokat elemezték (többek között: Fehérvári, 2015; Liskó, 2003), részben pedig a felsőoktatási lemorzsolódás szakirodalmát egységesítették, és új megállapításokat hoztak létre (Czakó, 2017; Lukács és Sebő, 2015; Pusztai, 2011). A hazai kutatásokban leginkább lemorzsolódó hallgató alatt a felsőoktatást végzettség nélkül elhagyókat értik (Fenyves és mtsai, 2017; Fónai, 2018; Lukács és Sebő, 2015; Molnár, 2012). A lemorzsolódott hallgató definícióját a jogszabályi környezet által többféleképpen operacionalizálhatjuk. Lukács és Sebő (2015) tanulmányukban a Szegedi Tudományegyetem hallgatóit vizsgálták. A tanulmányi kimenetel szempontjából három csoportba sorolták a hallgatókat: 1. *végzett*, aki sikeresen teljesítette a modulokat; 2. *kilépett*, aki tagozatváltó, szakváltó, más intézményben folytatja tanulmányait; 3. *lemorzsolódott*, aki fegyelmi eljárás következtében nem iratkozott be, túl sok passzív félév miatt elbocsátott, vagy egyéb jogszabályi követelménynek nem megfelelt hallgató. Czakó, Németh és Felvinczi (2019) kutatása arra irányult, hogy megalkossa a felsőfokú képzés befejezésére irányuló szándéknak, illetve a képzés tényleges elvégzésének prediktív modelljét. A tanulmányok félbehagyásának fontos előrejelzője az erre irányuló szándék, vizsgálatukat az előmeneteli és személyes adatokra (kiegészítve a kérdőíves adatokkal) alapozták.

Számos elméleti modellt fejlesztettek ki a lemorzsolódás jelenségének megragadására, például Tinto intézményi megtartási modellje (1975, 1993), a Bean-féle hallgatói lemorzsolódás modell (1980, 1982), a hallgatói és kari informális kapcsolattartási modell (Pascarella, 1980), Astin-féle hallgatói bevonódási modell (1984), a nem hagyományos hallgatók lemorzsolódási modellje (Bean és Metzner, 1985), valamint a hallgatók megtartásának integrált modellje (Cabrera, Nora és Castaneda, 1993). Az elméletek közös következtetése, hogy szoros támogatási rendszert kell kidolgozni a hallgatók tanulmányi előmenetelének támogatására, és korszerűsíteni kell a kurzusok tematikáját és pedagógiai módszertanát.

A közelmúltban született kutatási eredmények szerint a cél az, hogy körvonalazhatóvá váljon a lemorzsolódás által veszélyeztetett hallgatói csoport, így létrejöhetnek komplex támogatási programok, amelyek a szociális védőháló funkció mellett elősegítik az intézményi elköteleződést és a felsőoktatási tanulmányok diplomával zárulását. A kilencvenes évektől kezdve tetten érhetők a hallgatók speciális karakterjegyeit vizsgáló kutatások, amelyek elősegítik a megfelelő tanulmányi előrehaladást, és párhuzamosan megjelentek azok az intézményi eljárások és támogató programok, amelyek ezen célokat elősegítik (Pusztai, 2015; Thomas, 2002; Tinto, 2004).

A megvalósuló oktatási reform keretében bevezetett intézkedések. A hallgatói lemorzsolódás negatív hatást gyakorol az egyetemi élet minden szereplőjére: hallgatókra, intézményre, oktatókra, tágabb közösségre, társadalomra (Berens, Schneider, Gortz, Oster és Burghoff, 2019; Bound, Lovenheim és Turner, 2010; Bowen, Chingos és McPherson, 2009). Érdemes a lemorzsolódás megelőzése érdekében lépéseket tenni, hogy minél több hallgatót meg tudjon az intézmény tartani, mivel ennek gazdasági vonzata is jelentős. Bound és munkatársai (2010) kutatásukban rámutattak, habár 1980 óta jelentősen nőtt az Egyesült Államokban a felsőoktatásba jelentkezők száma, a végzettséget megszerzők száma nem nőtt ezzel arányosan. Tinto folyamatmodelljei rávilágítottak a lemorzsolódás komplex jelenségére (pl. 1975). A lemorzsolódás legtöbb esetben a tanulmányok elején kezdődik (pl. Czakó, 2017; Wilson és mtsai, 2016). Az első egyetemi év sikeressége magasan korrelál a diploma elérésével (Stinebrickner és Stinebrickner, 2014), ezért az intervenció programok a tanulmányok legelején a legerkényesebbek (Bourn, 2007), a proaktív korai intervenciók előnye, hogy nagy hallgatói



közösségnek ajánlottak, és általuk idejében sikerül felismerni a veszélyeztetett hallgatókat (Zhang, Fei, Quddus és Davis, 2014), ezért az intervenció programokban általában pozitív a hatása a hallgatói lemorzsolódás megelőzésében (Campbell és Ramey, 1995).

A szakirodalmi áttekintések szerint felsőoktatási intervenció alatt a tanulmányi készségekkel kapcsolatos beavatkozásokat értjük. Az intervenciók célja az egyetemi/főiskolai teljesítménnyel kapcsolatos tanulási készségek, attitűdök formálása. A beavatkozások a motiváció, készségfejlesztés, az önszabályozás, a tanulással kapcsolatos készségek, például az időgazdálkodás és általános tanulási ismeretek fejlesztésére irányulnak. Az eljárás sikere a teljesítmény javulásában nyilvánul meg (Hattie, Biggs és Purdie, 1996).

Biggers, Brauer és Yilmaz (2008) olyan javaslatokat tettek, amelyek meghatározóak lehetnek a hallgatók egyetemi bennmaradását illetően:

1. Az érdeklődés elvesztésének megakadályozására ismereteket bővítő módszerek alkalmazása.
2. Olyan együttműködésen alapuló módszertan kidolgozása, amely elősegíti a hallgatók közötti interakciót.
3. A közösség fejlődésének elősegítése különféle szinteken elősegítve a hallgató-hallgató, oktató-hallgató közötti interakciót, ezért javasolt egymást segítő mentorprogramok, tanulócsoportok, számítógépes tudománnyal kapcsolatos hallgatói szervezetek támogatása, valamint a hallgatók és oktatók közötti interakciót elősegítő tevékenységek támogatása.
4. Azoknak a hallgatóknak felzárkóztató különórák tartása, akik nem rendelkeznek előző iskolájukból tanulmányi tapasztalatokkal a programozást illetően.
5. Azok a hallgatók, akik az egyetemi képzést unalmasnak, időigényesnek tartják, és szerintük „nem éri meg” ez az energiabefektetés, fontos olyan tantárgyak bevezetése, amelyek látványosak, izgalmasak és „fent tudja tartani a figyelmet a késői jutalom reményében”, a diplomán túl (Biggers és mtsai, 2008).

Ezt kiegészítve Szabo és munkatársai (2017) készítettek egy szisztematikus irodalmi áttekintést különböző intervenció technikák eredményeiről, amelyek a programtervező informatikus képzési területen fejlesztett beavatkozásokra fókuszálnak. 129 tanulmányt választottak ki a témában, osztályozták a beavatkozások típusát, és azonosították a leghatékonyabb beavatkozástípusokat. Biggers javaslatait továbbfejlesztve a következőket fogalmazzák meg Szabo és munkatársai (2017): 1. A kurzus tartalmának jelentős megváltoztatása annak érdekében, hogy növelje a hallgató elkötelezettségét, bennmaradását, sikeres eredményét. Ez akár új kurzusok bevezetését is jelenti. 2. Technikai együttműködés serkentése a hallgatók között (pl. projektmunka): a hallgatók együttműködnek a különböző szakmai kihívások megoldásainak kidolgozásában akár egymással vagy a megrendelővel folytatott megbeszélés során, például értékeli egymás munkáját, mint az aktív tanulási folyamat részét. 3. Metakogníció fejlesztése: a hallgatók metakognitív készségeinek fejlesztése a dolgok megértésének javításán keresztül fejleszti a hallgatók tanulási stratégiáit. Ez a javaslat pedagógiai módszereket foglal magában, amelyek javítják az időgazdálkodást, a szervezési készséget, a kritikus gondolkodást. Idetartozik a kortárssegítés és a példaadás is, hiszen fontos az egyes problémák megoldásában a hallgatótárs gondolkodásmódjának megértése és megoldásának megfigyelése.

Összefoglalva, a magas lemorzsolódási ráta különféle kutatásokhoz vezetett arról, hogy mely tényezők vannak a legnagyobb hatással a lemorzsolódásra, és meghatározzák azokat a stratégiákat, amelyek a helyzet orvoslásához szükségesek. Mivel a lemorzsolódás mértéke a tanulmányok első évében a legnagyobb, ezért a legnagyobb erőfeszítést ebben az időszakban



kell tenni, a bevezető kurzusoknál, azzal a céllal, hogy csökkentjük a lemorzsolódás mértékét (Kalmar, 2013).

Programtervező informatikus hallgatók lemorzsolódás kutatásai. A felsőoktatási kutatásokban többféle álláspont megfogalmazódik arról, milyen a sikeres felsőoktatási közeg, amelyben a hallgatók eljutnak a diplomáig. Tanulmányok születtek arról, hogy az eredményeket mennyire befolyásolja a társas interakció minősége a hallgatók és az oktatók között (Engler, 2014), milyen módszerekkel rendelkezik az oktatás, milyen a gyakorlatok tantárgyi értékelése, milyen az osztálytermi és online tanulás, előzetes ismeretek befolyásolják-e a sikerességet (pl. Biggs és Tang, 2011). A következő részben sorra vesszük, hogy a kutatások által eddig megvizsgált tényezőket milyen szempontok mentén érdemes beilleszteni az oktatási reformok előkészítésébe.

A programtervező informatikus képzés az egyik legnehezebb felsőoktatási képzésnek tekinthető, mivel magas szintű logikai problémamegoldó készségeket igényel, amelyek általában matematikai tantárgyakhoz kapcsolódnak (Wu, Hsu, Lee, Wang és Sun, 2014). Az Informatika Oktatás Szövetsége általános iránymutatást ad az ideális informatikai tantervek megvalósításához (Sabin, Alrumaih, Impagliazzo, Tang és Zhang, 2015). Az egyik nélkülözhetetlen iránymutatás, hogy legalább 12 kreditnyi matematika szükséges a felsőoktatásban az informatikusképzési tervekben. Az előírás szerint tehát minden informatikai képzés tanterve tartalmaz matematikát.

Az első tanév során a hallgatók olyan alaptantárgyi képzést kapnak, mint például a matematika és a programozás, amelyek fontos alapozó ismereteket nyújtanak további egyetemi tanulmányaikhoz. A legtöbb kutatás kitér arra (Divjak, Ostroski és Hains, 2010), hogy a legtöbb hallgatói sikertelenség mögött a kurzusok sikertelen elvégzése húzódik meg, és az első két év kritikus a lemorzsolódás szempontjából (Huang és Dietel, 2001). A legtöbb programtervező informatikus hallgatónak nehézségei vannak a matematikai tantárgyakkal (Ali, Ali és Farag, 2014; Duran, 2016; White és Sivitanides, 2015). A kutatásokban erős korrelációt mutattak ki a matematikai tárgyak sikertelensége és a lemorzsolódás között (Chen, 2012). Egy anonimizált vizsgálat (2017) szerint az ELTE Informatikai Karán a legtöbb hallgatónak (közel 51%) szintén problémája volt a matematikához kapcsolódó tantárgyakkal. Emellett más alapozó tárgyak, pl. programozási kurzusok bizonyos hallgatói rétegeknek nehézségeket okoznak, de jóval kisebb arányban, mint a matematika (Bennedsen és Caspersen, 2007). A hallgatóknak különböző elképzeléseik vannak a tanulmányaikról, különösen azok a veszélyeztetettek, akiknek nagyon korlátozott ismeretei vannak a tudományágról, őket még kevésbé érdekli a továbbtanulással járó küzdelem (Carter, 2006). Elképzelhető, hogy korábban volt egy határozott elképzelésük a továbbtanulást illetően, de kevés információjuk van, és ezért könnyen eltérnek eredeti terveiktől, mivel a szakmai érdeklődésük nem kellően megalapozott.

Biggers és munkatársai (2008) tanulmányukban összehasonlították az első év végén lévő programtervező informatikus hallgatók két csoportját: az egyik az egyetemet elhagyók, a másik a bennmaradók voltak. Olyan tényezőket azonosítottak, amelyek hajlamosíthatják a hallgatókat az egyetem elhagyására. A pályaelhagyók perspektívájában az jelent meg, hogy a szakmában dolgozók csak kódolnak, míg a bennmaradók sokkal több használói területét különböztették meg az informatikának. Az elhagyók számára az elsős tárgyak elvontnak tűntek, és nem látták a gyakorlati felhasználási értékét, így azt jelölték meg okként, hogy elveszítették az érdeklődésüket. A kutatók szerint a lemorzsolódást a nem megfelelő felkészültség és a tájékozatlanság okozta.



A programtervező informatikus hallgatóknak többféle kompetenciára és készségre kell szert tenniük ahhoz, hogy meg tudják állni a helyüket a felsőoktatásban (Giannakos, Krogstie és Aalberg, 2016; Sabin és mtsai, 2015). A felsőoktatásban lévő programtervező informatikus képzések segítik a kreatív problémamegoldás kialakulását, így később megfelelő módszereket tudnak kidolgozni az ipar különböző kihívásaira.

Jacobs (2005) azonosított más jellegű tényezőket is. Ilyen például a nehéz tananyag, a körülményes vizsgák azok, amelyek szintén befolyásolják a hallgatók döntését tanulmányaik folytatására vonatkozóan. Ezek a tények arra a következtetésre mutatnak rá, hogy a hallgatók teljesítményét nagyban befolyásolja, mekkora erőfeszítést és időt szánnak a tanulásra. Kiemelkedő eredmény még, hogy azok a hallgatók, akik nagyon magasra állították elvárásaikat, valószínűleg nem lesznek képesek teljesíteni őket, különösen az informatika területén a rengeteg kihívást jelentő feladatok miatt. A képzés nehézsége befolyásolja az egyetemen történő bennmaradást, de a kitartás és az erőfeszítés mértéke tudja növelni a sikeres egyetemi tanulmányok befejezésének valószínűségét (Araque, Roldán és Salguero, 2009).

Giannakos, a terület egyik kiemelkedő kutatója ajánlásokat fogalmazott meg egy lehetséges intervenciós program kidolgozására (Giannakos, Pappas, Jaccheri és Sampson, 2017). A programtervező informatikus képzéseknek összpontosítaniuk kell az eltérő képességgel rendelkező hallgatók kezelésére. Például fontos olyan kurzusokat bevezetni, amelyek egyértelmű kapcsolatban vannak a várható munkavégzéssel, kevésbé elvontak, és nem túl nehezek, mivel a hallgatók könnyen csalogódnak, és elhagyhatják az intézményt a magas elvárások miatt. Ezenkívül hasznos lehet a képzések újratervezése, intervenciók bevezetése a hallgatók érdeklődésének felkeltésére és fenntartására, hogy még nagyobb erőfeszítésekkel igyekezzenek végezni tanulmányaikat, ami által növekszik szándékuk is a tanulmányaik befejezését illetően. Alapvető fontosságú, hogy azonosítsuk a lemorzsolódás okait, és csökkentjük a lemorzsolódást, mert a programtervező informatikusokra szükség van az iparban, sőt a 21. században ez az igény csak növekszik.

A lemorzsolódást régóta nagy figyelem kíséri, a szakirodalomban korábban bemutatott a lemorzsolódás definícióit és az alapvető kutatási előzményeket, amelyek miatt fontos volt az oktatási reform bevezetése.

A bevezetett oktatási reform lépései. Alapvető fontosságú volt a hallgatók tudományos eredményeinek elősegítése, az elköteleződés növelése és a hallgatóink megtartása a programtervező informatikus képzésben, ezért a következő intézkedéseket vezette be az ELTE Informatikai Kara 2016-tól.

1. Kötelező kurzus minden elsőéves programtervező informatikus hallgató számára: Az Egyetemi alapozó és tanulásmódszertani kurzus célja a hallgatók egyetemi integrációjának segítése, hallgatói pályaidentitásának fejlesztése, valamint tanulásmódszertani felkészítése az egyetemi évek kihívásaira az aktív megküzdés által. Ennek a folyamatnak szerves részeként kötelező lett a kurzus minden első programtervező informatikus hallgató számára.
2. A bevezetett Egyetemi alapozó és tanulásmódszertani kurzus két fő részre oszlik: az intenzív tanulásmódszertani tréningre és a hetenként megvalósuló mentorórára. A tanulásmódszertani tréning ismeretterjesztő előadásokból és kiscsoportos foglalkozásokból áll, összesen 30 órában. A mentoróra pedig a szorgalmi időszakban hetente egyszer tartott foglalkozás. A kurzus tematikája tréningyszerűen valósul meg, amelyen az első hallgatók vesznek részt.



A kurzus tematikája tételesen a következő:

- a) szakmaspecifikus tanulásmódszertani tréning a matematikai és programozói tantárgyak elsajátítására vonatkozóan,
 - b) pályaidentitás fejlesztése, az egyetemi érettség elősegítése,
 - c) időbeosztás és önszabályozás fejlesztése,
 - d) tanulási technikák elsajátítása,
 - e) megküzdés fejlesztése a stresszhelyzetek kezelésére,
 - f) élnhatékonyság fejlesztése a pozitív pszichológia eszköztárával (pl. célok meghatározása).
3. Fixcsoportos rendszer került bevezetésre az első két félévben, ami azt jelenti, hogy egy osztálynyi közösség (kb. 20 fő) együtt vesz részt minden tanórán hétfőtől péntekig, ezzel elősegítve a közösségek kialakulását.
4. Az oktatási reform előtt csak a szemináriumok voltak kötelezőek, az oktatási reform után kötelezővé vált az előadások látogatása is, amelyet katalógussal ellenőriznek az oktatók.

A szakirodalmi bevezetőben feltártuk, hogy az egyetemi lemorzsolódás kritikus pontja a felsőoktatásnak, a rosszul teljesítés egyből magával hozza annak valószínűségét, hogy elhagyja az intézményt a hallgató, ezért fontos megvizsgálni, milyen beavatkozás segíthet a folyamat megállításában. A tanulmány célja annak feltárása, hogy a szakirodalom szerint is értékes oktatási reform az ELTE Informatikai Karán mennyiben befolyásolja a tantárgyi eredményességet, vagyis mennyiben teljesítenek jobban a hallgatók a beavatkozások után.

A szakirodalmi bevezető alapján a következő kérdések fogalmazódnak meg: Kutatási kérdés (KK1): Ha ennyire magas országszinten és leginkább a programtervező informatikus képzésen a lemorzsolódás, milyen intézkedések segíthetik a lemorzsolódás csökkentését? KK2: Léteznek-e olyan intézkedések, amelyek minden képzésen alkalmazhatóak lennének? KK3: Hogyan változtatják meg a beavatkozások az egyes tantárgyak teljesíthetőségét? Hogyan befolyásolják az egyes tantárgyi sikerek a tanulmányok folytatása mellett való döntését a hallgatóknak?

Feltevések a szakirodalom alapján:

- H1 A szakirodalom alapján a matematikai tárgyak bizonyultak kritikusnak a programtervező informatikus hallgatók lemorzsolódását illetően, ezért feltételezzük, hogy az oktatási reform következtében a matematikára építő tantárgyak könnyebben teljesíthetőbbek lettek (azaz többen szereznek 2-est vagy annál jobb érdemjegyet).
- H2 A programozási tárgyakkal eddig nem volt probléma, mivel a legtöbb hallgató motivált a tanulás fenntartásában, ezért feltételezzük, hogy a programozási tárgyak még inkább teljesíthetőbbekké váltak 2016 után.
- H3 A közismereti tárgyak esetében is azt várjuk, hogy még könnyebben teljesíthetők a beavatkozás után, mint korábban.

MÓDSZER

Minta

Az elemzésben 3673 nappali tagozatos hallgató anonimizált tanulmányi adatai szerepeltek, akik programtervező informatikus szakon folytatják tanulmányaikat. A hallgatói mintát az Eötvös Loránd Tudományegyetem programtervező informatikus hallgatói alkotják. Az összefoglaló



táblázatban látható (1. táblázat), hogy 2863 hallgató kezdte meg az egyetemet 2016 előtt; 2016 után pedig 809 hallgató; az átlagéletkor pedig 19,81 év volt. Az elemzés során a legutolsó vizsgán szerzett érdemjegyet vettük figyelembe. Ha a hallgató háromszor ment vizsgázni egy adott tantárgyból, akkor is a legutolsó érdemjegy került bele az elemzésbe. Kiesett vagy lemorzsolódott hallgatóként definiáljuk azt, aki a tanulmányait megszakította, és már nem hallgatója az egyetemnek. Az 1. táblázat részletesen mutatja be a vizsgált hallgatói populáció leíró adatait. A táblázat bemutatja, hogy a vizsgált intervallumokban, nevezetesen 2010-től 2015-ig és 2016-tól 2017-ig hány hallgató nyert felvételt a képzésre, hány hallgató szakította meg a tanulmányait, milyen átlagéletkorral rendelkeznek a szóban forgó hallgatók és a nemi megoszlásokat.

Eljárás

Az elemzéshez a STATA15.0 programcsomagot használtuk, az IRT-eljárások közül az Ordered item models változatok Graded Response Model változatát választottuk (GRM, Forero és Maydeu-Olivares, 2009).

Az eljárás során két paramétert vizsgáltunk: az itemek nehézségét, illetve meredekségét. Azokat a tantárgyakat vettük figyelembe, amelyek esetében a tantárgy tematikája azonos maradt az évek során, illetve a vizsgák érdemben nem változtak (évfolyamvizsgák, azonos elbírálási szempontok szerint). Fontos azonban felhívni a figyelmet arra, hogy nyilvánvalóan nem ugyanazon hallgatók töltötték ki évenként a feladatsorokat, illetve az oktatók személyében is történhetett változás – mégis, a különböző évek vizsgaelvárásai esetében mondhatjuk, hogy az oktatók igyekeznek azonos körülményeket teremteni, illetve azonos elvárásokat támasztani a diákokkal szemben. Az alábbi jelöléseket alkalmaztuk:

A diákok *képességértéke* (k) ugyanazon a skálán mozog, mint a tárgyak *nehézségértéke* (n). Az itemek/tantárgyak meredekségi paraméterrel is rendelkeznek, ezt a továbbiakban (m) jelöli.

$$P(\text{tárgyérték} > \text{diákérték}) = \frac{1}{1 + e^{-m(k-n)}}$$

Az, hogy egy diák egy adott tárgyat adott képességértéken teljesít, a fenti valószínűséggel számítható. Vizsgáljuk meg, hogy ez miként is értelmezhető. Fontos megjegyeznünk, hogy a vizsgált jelenség *mindenképpen* nemnegatív meredekséggel bír (jellemzően 0 sem lehet).

A 0 meredekség azt jelenti, hogy $\frac{1}{2}$ annak a valószínűsége (képességtől függetlenül), hogy a diák átmegy az adott vizsgán, leegyszerűsítve ez lényegében azt jelentené, egy pénzérme feldobása dönti el, hogy milyen jegyet kap. (Ilyen nincsen remélhetőleg – ha van, akkor látható, hogy az nagy gond.) Vagyis egy ilyen esetben a hallgató vizsgaeredménye lényegében függetlennek tekinthető a képességétől. Tehát feltételezhetjük, hogy minden meredekség pozitív előjelű.

Ha a diák *képességértéke* magasabb, mint a tárgy *nehézségértéke*, akkor az „e” kitevője *mindenképpen* negatív, vagyis minél nagyobb a képességérték, annál kisebb lesz a tört nevezője, ennek megfelelően annál *nagyobb* lesz az adott érdemjegy megszerzési valószínűsége.

1. táblázat. A hallgatói minta

Tanévek	Összes felvett hallgató	Összes kiesett hallgató	Átlagéletkor felvételtkor	Életkor szórása	Férfi/női hallgatók százalékos aránya
2010–2015	2863 fő	1776 fő	20,01 év	2,51	87,5%/12,5%
2016–2017	809 fő	168 fő	19,51 év	1,89	87,09%/12,91%



Az eredmények értelmezéséhez fontos látni, hogy a tárgy nehézsége nem egyetlen nehézség, hanem több: az adott tárgy nehézsége minden érdemjegynél definiált. Az *elégtelen* érdemjegy nehézsége azt jelenti, hogy ezen a képességszinten lévő diákok azok, akik megpróbálják a vizsgát. Az ennél *alacsonyabb* képességszinttel rendelkező hallgatók várhatóan nem mennek el vizsgázni, az ennél magasabb képességszinttel bíró hallgatók pedig $\frac{1}{2}$ -nél nagyobb valószínűséggel fognak legalább elégséges érdemjegyet szerezni a vizsgán. A többi érdemjegy nehézsége azt jelenti, hogy az adott képességszinten lévő hallgatóknak van $\frac{1}{2}$ valószínűsége arra, hogy az adott érdemjegyet megszerezzék. Ennél *magasabb* képességszinten $\frac{1}{2}$ -nél magasabb a valószínűség, *alacsonyabb* képességszinten pedig várhatóan $\frac{1}{2}$ -nél kisebb valószínűséggel tudják az adott érdemjegyet megszerezni a vizsgán. Mind a képesség, mind a nehézség standardizált formában kerül bemutatásra, tehát úgy kezelhetjük, hogy a 0-ás képességszint minősíthető egy „átlagos” képességszintnek a hallgatók között.

Összefoglalva: ha a diák képessége *pontosan* akkora, mint a tárgy nehézsége, akkor a kitevő 0, ami azt jelenti, hogy éppen $\frac{1}{2}$ annak a valószínűsége, hogy az adott érdemjegyet eléri.

Míg, ha a diák képessége *elmarad* a nehézségtől, akkor a tört nevezője nő, tehát *csökken* annak a valószínűsége, hogy a diák le fog tudni vizsgázni – megszerzi az áhított érdemjegyet.

A meredekség emelkedése azt jelenti, hogy milyen *gyorsan* változik a valószínűség, mennyire *meredeken* diszkriminál a tárgy – tehát egy adott nehézségtől/képességtől távolodva milyen gyorsan csökken/nő a siker valószínűsége. Úgy is értelmezhető mindez, hogy a magasabb meredekségű tantárgyak az adott nehézségi szinten differenciálnak jól (és ott valóban jól elkülönítik a diákokat egymástól), azonban az adott nehézségi/képességi szint alatt és felett már nem jól mérnek (vagy mindenki „bukik”, vagy mindenki „átmegy” az adott szinttől távolodva). Ezzel szemben az alacsonyabb meredekségű itemek szélesebb spektrumon képesek különbséget tenni a diákok között, szélesebb képességszinten mérnek – azonban nem differenciálnak olyan élesen. Mindkét fajta itemnek, mindkét fajta tárgytípusnak van előnye és hátránya. Amit azonban nem tudunk előnyben részesíteni, az a korábban már említett, 0 közeli meredekségi szint, hiszen ott lényegében képességszinttől független a tárgy teljesítése, az érdemjegy megszerzése.

Összefoglalva: a tárgy két paramétere, illetve a diák képessége az, ami meghatározza egy tárgyban elérhető siker valószínűségét. Az alapértékek 0-0 – és jellemzően –2 alatt a könnyű tárgyak/gyenge képességszintek találhatók, míg 2 felett a nehéz tárgyak/komolyan veendő képességszintek kapnak helyet. A meredekségből a 0 meredekség lenne a „tippelős tárgy” – ilyen nincsen. Meredekségben az alapnak az 1-es érték tekinthető – minél meredekebb, annál szigorúbb az „ugrás”, tehát annál hamarabb differenciálja a diákokat egymástól –, viszont egy adott szint alatt és felett már nem lesz képes jól mérni a tárgy (például jellemzően 2-es szinten mér, utána a 3-4-5 már kvázi „egyenrangú” – nem lesz közöttük érdemi, jól megragadható differencia).

Eszköz

Tantárgyak nehézségi és differenciáló elemzése. A különböző képzések tantárgyai esetében érdemes megvizsgálni azt, hogy bár vannak osztályzatok, meghúzódik-e a tárgyak mögött valamifajta elvárt tudás, kompetencia, melyet a tantárgynak mérnie kellene (és a diáknak a végére birtokolnia kellene). Valamint fontos látnunk azt is, hogy egy-egy tantárgy esetében az elégséges tudás megszerzéséhez (vagy jobb érdemjegyek elérésére) valóban differenciált, egyre jobb és jobb képességekre van szükség – vagy pedig az adott tantárgy más és más módokon differenciálja adott esetben a hallgatókat?



Annak kiderítésére, hogy valóban létezik-e ilyen jellegű kompetencia, illetve a tárgyak ezt a fajta kompetenciát mérik-e, IRT(GRM)-modellt illesztettünk a képzésben szereplő matematikai és programozási tárgyakra (Forero és Maydeu-Olivares, 2009). Az IRT-modellezést a STATA15.0 programcsomag IRT-csomagjával végeztük. A tantárgyakat hagyományos, 5 fokozatú skálákon értékeltük. Azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a felsőoktatás esetében a hagyományos 5 fokozatú skála valójában legalább 6 fokozatot jelent, ugyanis az elégtelen osztályzat alatt is van egy többletosztályzat (nem jelent meg/nem teljesítette). Azaz ez esetben az elégtelen osztályzat megszerzése is már erőfeszítést igényel (meg kell jelenni a vizsgán, próbálkozni kell, stb.). Ezért aztán már az elégtelen osztályzatnak is van nehézség paramétere és hozzá kapcsolódó képességszint, tehát a hallgatónak valamilyen szintet képviselnie kell ahhoz, hogy a vizsgára bocsátás feltételeit – tehát magát a próbálkozást – figyelembe lehessen venni. Ezért van már az elégtelen osztályzatnak is nehézségi szintje (illetve így hallgatói képességszintje) a tantárgyak esetében. Ez – főként a lemorzsolódás fényében – egy igen hasznos információ, hiszen a lemorzsolódás jele már az is, hogy a hallgató meg sem jelenik egy vizsgán.

Az IRT-modellezés lényege, hogy az itemek (tantárgyak) nehézségét, valamint a diákok képességét azonos skálára hozza. Egy adott nehézséggel rendelkező itemet az ugyanolyan képességszinten lévő diák adott (előre fixált) valószínűséggel tudja megoldani. Nyilván minden ennél könnyebb (kisebb nehézséggel) bíró itemet nagyobb, ennél nehezebb itemeket pedig kisebb valószínűséggel képes helyesen abszolválni.

Fontos kiemelnünk, hogy csak olyan tárgyak szerepeltek az elemzésben, melyek tantárgyi tematikái nem változtak (például diszkrét matematika, analízis), illetve a vizsgakövetelmények is lényegében állandónak tekinthetők oktatótól független szempontrendszer alapján. Természetesen nem ugyanazon hallgatók írják meg a vizsgát újra és újra, viszont a hallgatók összességében nem tekinthetők évfolyamonként sokkal „jobbakknak” vagy „rosszabbakknak”, nagyobb létszámú évfolyamok esetében feltételezhetjük, hogy lényegében azonos képességű populációkat tudunk összehasonlítani. Más megfogalmazásban: életszerűnek tekinthető azon feltételezés, hogy a 2010 és 2015 közötti évfolyamok hallgatói, illetve a 2016-os év utáni hallgatók között érdemi képességbeli eltérések nem feltételezhetők. Azaz olyan tárgyakkal foglalkoztunk az elemzésben, ahol tantárgyitematika-változtatás érdemben nem történt, illetve a hallgatók esetében sem feltételezhető érdemi, populációsintézi képességjavulás vagy -romlás.

A két paraméter értelmezésére egy-egy példát is mutatunk, hogy látható legyen, mit értünk könnyebb vagy nehezebb feladat, illetve magasabb/alacsonyabb képességszint alatt.

„Nézzünk a feladat nehézségére egy példát: ha adott derékszögű háromszög, melynek megadjuk mindkét befogóját és a diáknak ki kell számíttania az átfogót, akkor részben ismernie kell a Pythagorasz-tételt, részben pedig képesnek kell lennie azt alkalmazni – tehát négyzetre emelni, összeadni, majd az eredményből gyököt vonni. Ez nem egy nagyon nehéz feladat. Az adott nehézség mentén lévő diákok 60-70%-os valószínűséggel tudják megoldani a feladatot. Ennél nehezebb feladat az, ha azt kérjük tőlük, hogy tetszőleges háromszög esetében két oldal és a közbezárt szög alapján határozza meg a harmadik oldal hosszúságát (Cosinus-tétel, a Pythagorasz-tétel általánosítása), viszont könnyebb feladat, ha azt kérjük, hogy adja meg a két megadott oldal összhosszúságát, vagy három oldal esetében a területet. Előbbi kisebb, utóbbit nagyobb valószínűséggel tudják megoldani az adott szinten lévő diákok – és a feladat nehézsége ennek fényében előbbi esetében magasabb (nehezebb feladat lesz), míg utóbbit könnyebbnek fog minősülni (kisebb nehézségérték).”



A modellben alkalmazunk egy második paramétert is a nehézség mellett: ez a tantárgy „meredeksége”. Minél meredekebb egy tárgy, annál inkább igaz, hogy „elváágólag” képes differenciálni, tehát adott képességszint környékén jól, erősen mér – viszont attól a szinttől távolodva akár pozitív, akár negatív irányba kevésbé képes különbséget tenni a vizsgálati alanyok között.

„Itt is nézzünk egy példát, a korábbiak alapján: a Pythagorasz-tétel alkalmazása esetében általánosságban igaz, hogy mire a diákok eljutnak idáig, számológép segítségével a négyzetre emelést és a gyökvonást alkalmazni fogják. Ennek fényében tehát e feladat meredeksége magasabb lesz: ugyanis, ha valaki tudja a tételt, akkor nagy valószínűséggel meg is fogja oldani a feladatot. – Amiből következik, hogy MAGASABB képességszinten a feladat már nem lesz képes különbséget tenni a diákok között. De ez fordítva is igaz: alacsonyabb szinten – ha nem ismeri a tételt, akkor nem várható el tőle, hogy ki is találja a Pythagorasz-tételt, tehát nem lesz képes megoldani a feladatot. Ilyen értelemben pedig az alacsonyabb szinteken ez a feladat szintén nem fog jól mérni – ugyanis adott szint alatt várhatóan senki sem tudja megoldani.”

Fontos kiemelni a másik oldalt is: ha egy feladat meredeksége igen alacsony, az azt jelenti, hogy lényegében a megoldók „tippelnek”, nem képesek érdemben megoldani a problémát. Leegyszerűsítve, a képességszinttől függetlenül látszik maga a megoldás – tetszőleges képességszinten lényegében ugyanolyan valószínűséggel oldják meg a feladatokat. Gondoljunk itt arra, hogy a Pythagorasz-tétel megoldásait A, B és C válaszlehetőségek mögé rejtjük, és odaadjuk óvodásoknak.

Világos tehát, hogy az itemek vizsgálatakor első lépésben e két paramétert fogjuk górcső alá venni: egyik oldalról azt nézzük meg, hogy a tantárgyak milyen nehezek – másik oldalról pedig megvizsgáljuk azt is, hogy mennyire képesek differenciálni (magasabb érték esetében „elváágó”, alacsonyabb érték esetében „randomizáló”).

EREDMÉNYEK

Az előzetes feltevéseket sikerült az eredmények szerint igazolni. Az első feltételezés szerint a matematikai tárgyak kritikusnak számítanak a programtervező informatikus hallgatók lemorzsolódását illetően, ezért fontos eredmény, hogy az oktatási reform következtében a matematikára építő tantárgyak könnyebben teljesíthetőbbekké váltak. A második feltételezés is beigazolódott, mely szerint a programozási tárgyak még inkább teljesíthetővé váltak 2016 után. A harmadik feltételezés, mely szerint a közismereti tárgyak könnyebben teljesíthetőbbekké váltak az oktatási reform után, szintén megerősítést nyert.

A tantárgyi hálóból vett tipikus tantárgyakat fogunk bemutatni, melyeket az IRT- (Item Response Theory) modell alkalmazásával elemeztünk. Bemutatjuk a matematikai alapozás, a közgazdasági alapismeretek, illetve a programozás tantárgyakat. E tárgyak ugyanis kellően jól interpretálhatóvá teszik azokat a tipikus jelenségeket, melyek egy ilyen elemzés során előfordulhatnak. A matematikai alapok tantárgy három fokozaton osztályozható, míg a közgazdasági alapismeretek és programozás tantárgy öt fokozaton. Külön kezeljük a táblázatban a 2015 előtti, illetve 2016 utáni időszakot, ugyanis 2015 év végén került a tantárgyi reform bevezetésre – aminek következtében a képzési háló is változott. Kíváncsiak voltunk arra, hogy ez valamilyen formában megjelent-e a tárgyak teljesítésének, elvégzésének nehézségében, azok differenciálóképességében (2. táblázat).





2. táblázat. Tipikus tantárgyak elemzési eredményei

Tantárgy	Év	Merekség	Nehézség				
			1-es érdemjegy	2-es érdemjegy	3-as érdemjegy	4-es érdemjegy	5-ös érdemjegy
Matematikai alapok	2010–2015	3,98	–0,75	N/A	–0,53	N/A	1,53
	2016–2017	4,35	–0,96	N/A	–0,63	N/A	1,26
Közigazgatási alapismeretek	2010–2015	1,75	–0,35	–0,26	0,77	1,73	2,74
	2016–2017	2,13	–0,54	–0,39	0,44	1,37	2,33
Programozás	2010–2015	2,03	–0,51	–0,48	–0,4	0,1	1,03
	2016–2017	1,4	–1,05	–1,02	–0,87	–0,14	1,2

Megjegyzés: A merekségi együttható azt jelenti, hogy mennyire képes „nagy képesség területen” (a képességértékek széles spektrumán) kifejezni a differenciáló hatást. Nehézségi szint: Maga az osztályzat.

A matematikai alapok (akár az előadást – elmélet –, akár a gyakorlatot nézzük) esetében magas, 3,98 a meredekség 2015 előtt, és 4,35 az oktatási reform idején (2016) és az azt követő években. A közgazdasági alapismeretek esetében 1,75 a meredekség 2015 előtt, és 2,13 az oktatási reform idején (2016) és az azt követő években. A programozás tantárgynál pedig 2,03 a meredekség 2015 előtt, és 1,39 az oktatási reform idején (2016) és az azt követő években.

Vizsgáljuk meg a 2. táblázatot tüzetesebben. Első lépésben vizsgáljuk meg azt, hogy az adott tárgyak milyen meredekségi mutatókat mutatnak a különböző években, ezek változnak-e egyiktől a másikra.

Meredekségi és nehézségi együtthatók vizsgálata

A meredekségi együttható tehát arról ad tájékoztatást, hogy mennyire képes „nagy képesség területen” (a képességértékek széles spektrumán) kifejtetni a differenciáló hatást – vagy inkább arról van szó, hogy egy-egy képességszint környezetében jól, attól távolodva azonban már nem képes érdemi különbséget tenni a kitöltők között. Minél magasabb ez az érték, annál inkább igaz, hogy szűkül a hatás – viszont alacsonyabb szinteken is probléma adódhat (1 környékén vagy az alatt), mert itt viszont azt tapasztalhatjuk, hogy a képességszintektől lényegében független lesz az adott tárgy teljesítése.

Matematikai alapok

A matematikai alapok (akár az előadást – elmélet –, akár a gyakorlatot nézzük) esetében magas, 3 (olykor 4) feletti értéket látunk a meredekségnél (mind 2015-ben, mind 2016-ban vagy az az utáni években). Ez azt jelenti, hogy a tárgy a tantárgyi reform előtt és után egyaránt erős differenciáló erővel bírt – már csak az lehet kérdéses, hogy ez a differenciáló hatás mely képességszint környékén fejt ki leginkább a hatását.

Amennyiben megfigyeljük mellette a nehézségi paramétereket is, láthatóvá válik két dolog:

Egyik oldalról a tárgy „könnyebbé” vált, hiszen jól láthatóan 2015 előtt és 2016-ban vagy az az utáni időszakban (utóbbiban) alacsonyabb képességszint elegendő volt ahhoz, hogy az elégséges érdemjegyet meg lehessen szerezni (elsősorban a gyakorlatra igaz). A matematikai alapok tantárgy esetében az érdekesség az 1-es szint nehézségét jelenti, ahol az 1-es szint nehézsége lefelé mozdult el (2015 és előtte: $-0,751$, Standard hiba: $0,03$, míg 2016 után $-0,956$, Standard hiba: $0,05$ – a nagyobb hiba abból származik, hogy erre az időszakra még értelemszerűen kevesebb a mérési pont, kevesebb volt a hallgatói létszám az eltelt idő rövidebbsége okán). Ez azt jelenti, hogy *bátrabban* próbálkoztak a hallgatók a tárgy vizsgájával, tehát már alacsonyabb képességszintű hallgatók is igyekeztek megpróbálni a vizsgát. Korábban vélhetően ez a szint jelentette azt, hogy a hallgató el sem ment vizsgázni, hiszen feltételezzük, hogy nem a hallgatók képességének rapid, egyik évről a másikra történő hirtelen megugrásáról van szó (legalábbis a felvételi pontszámok nem ezt mutatják).

Megfigyelhető az is, hogy a nehézségek lényegében egyenletesen emelkednek, tehát valóban könnyebb elégtelen osztályzatokat kapni, mint a közepes vagy kiváló osztályzatok valamelyikét. A leginkább figyelemre méltó dolog azonban számunkra egyértelműen az, hogy a tapasztalatok alapján igazolni lehetett: a tantárgyi reform után az 1-es szint könnyebbé vált – ami azt jelenti, hogy a hallgatók bátrabban próbálják meg a vizsgát, többen mennek el megpróbálni a vizsgákat (és a lemorzsolódás általában ott kezdődik, hogy a hallgató már a vizsgát sem próbálja meg). Azt pedig igazolni tudjuk, hogy a két év különbségében (a reform előtti és utáni időt összehasonlítva) az elmozdulás ebbe az irányba hatott.



Programozás, előadás és gyakorlat egyben

A funkcionális programozás esetében hasonló jelenséget láthatunk meredekség tekintetében, mint a közismereti tárgy esetében (jobban hasonlít a viselkedése erre, mint a matematikai alapokra), tehát kevésbé elvágólag történik a differenciáló hatás (1,3–2 körüli meredekség), azonban ki kell emelni, hogy a másik oldalról viszont hasonló stabilitást mutat, mint a matematikai alapok (szemben a közismereti tárggyal, mely „elvágólagosabbá vált”).

Amiért ezt a tárgyat választottuk bemutatni a programozási tárgyak közül, az a programozási/számítástechnikai tárgyakra jellemző változás tipikussága: e tárgy esetében láthatjuk azt, hogy míg az alsóbb régió nehezebbé vált a hallgatók számára (nehezebb a tárgyból 2015 után „átmenni”, mint 2015-ben és az az előtti időszakban), addig ha elérnek egy bizonyos szintet, ott már könnyebben kapnak jobb jegyet.

Összefoglalva: az 1-es-től a 3-as szintig a tárgy „nehezedett” abban az értelemben, hogy itt már csak a jobb (eleve pozitív képességszinten lévő) hallgatók vesznek részt a vizsgán, és az ő esetükben is emelkedés volt megfigyelhető. Ha megfigyeljük, akkor a jeles érdemjegy megszerzésének a szintje is lejjebb került – tehát a tárgy egyfajta centralizáló hatást mutatott, jobban összehúzta a hallgatói mezőnyt.

Közgazdasági alapismeretek

Jól látható, hogy a meredekség e tárgy esetében lényegesen alacsonyabb, mint a matematikai alapok tárgy esetében, tehát itt várható, hogy szélesebb képesség sáv esetében is képes lehet a tárgy különbséget tenni a hallgatók között (még mindig elég magas ahhoz, hogy ne „randomizáló osztályzatok” előfordulását sejtessük mögötte).

Ami miatt az elemzésbe mégis kiemelten vettük be e közismereti tárgyat, az az, hogy a tantárgyi reformot követően drasztikusan vált könnyebbé a tárgy teljesítésének a felső szintje, tehát a jeles osztályzatok szintje. Jól látható ugyanis, hogy míg az alsóbb régió (elégséges, illetve egyáltalán a vizsgát megpróbálók) szintje érdemben nem változott, addig a 4-es és 5-ös osztályzatok szintjén igen komoly, majdnem egységnyi elmozdulást láthatunk (a standard hibák itt is 0,05 körüli értékeket mutatnak). Ez tehát azt jelenti, hogy átmenni a vizsgán nem lett érdemben könnyebb vagy nehezebb a hallgatók számára, viszont a 2015 előtti időszakhoz képest most már alacsonyabb képességszinteken lévő hallgatók is képesek jobb jegyeket szerezni e tárgy vizsgáin.

Megjegyezzük azt is, hogy a tárgy meredeksége emelkedett, ami szintén azt látszik alátámasztani, hogy az elégséges/közepes szint alatt és fölött már nem feltétlenül jó a differenciálóképessége a tárgynak abban az értelemben, hogy nem biztos, hogy az 1–2, illetve a 4–5 érdemjegyet szerző diákok között valóban „programtervezői-készség” különbségeket lehetne találni.

DISZKUSSZIÓ

A programtervező informatikus hallgatók oktatásának területét vizsgáltuk, ahol a lemorzsolódás igen magas aránya komoly nehézségekhez vezet, mert a területen szakemberhiány tapasztalható (pl. Giannakos, Krogstie és Aalberg, 2016). Éppen ezért kritikus kérdésnek tartjuk a szakirodalmat olyan kutatással bővíteni, amely egy lehetséges megoldást nyújthat a lemorzsolódás csökkentése érdekében (KK1, KK2). A programtervező informatikus szakon bevezetett oktatási reform



befolyásolhatja, hogy a hallgatók befejezik-e a megkezdett tanulmányaikat. A bevezetett intézkedések nagyban támaszkodnak korábbi kutatási eredményekre. Ezen intézkedések egyik célja, hogy segítsük fenntartani a hallgatók elköteleződését a választott szakma iránt, új tantárgyak kerültek bevezetésre, továbbá tanulási készségeket fejlesztő intervenciós program is segíti a hallgatók beilleszkedését (KK2). A kutatás további új eleme, hogy a lemorzsolódást a hallgatók tantárgyi eredményességén keresztül vizsgáltuk IRT-modellt alkalmazva. Különböző eredményességi mintákat találtunk az oktatási reform előtt és után. Az egyik leginkább kiemelkedő eredmény, hogy a tapasztalatok azt mutatják, az egyes (elégtelen) osztályzat elérése könnyebbé vált a reform után, ami azt jelenti, hogy több hallgató hajlandó megpróbálni a vizsgát (még ha nem is biztos, hogy jó eredményt kapnak) (KK2, KK3). Ez azt jelenti, hogy bár sikertelen vizsgát tett, nem morzsolódott le, hiszen megpróbálta a félév végén a vizsgát, nem pedig elhagyta. Ezen túlmenően egy újabb figyelemre méltó eredmény, hogy a hallgatók hozzáállása az oktatási reform után megváltozott. A szakirodalom rávilágít arra, hogy a legtöbb hallgatói sikertelenség mögött a matematikai kurzusok sikertelensége húzódik meg (Divjak és mtsai, 2010). A lemorzsolódó hallgatók többsége a bevezető tárgyakat nem tudja teljesíteni, a matematikai tárgyak bizonyulnak ezek közül is a legnehezebbnek (Ali és mtsai, 2014; Duran, 2016; Takács és Horváth, 2017; White és Sivitanides, 2015). Vizsgálatunkban elmondhatjuk, hogy előrelépés történt ezen a területen, mert a matematikához kapcsolódó tantárgyak alacsonyabb nehézségi fokon érhetők el, az alacsonyabb képességi szintű hallgatók szintén megpróbálnak vizsgázni (H1). Bennedsen és Caspersen (2007) szerint a programozás tárgyak is okozhatnak nehézséget a lemorzsolódás szempontjából. Kutatásunkban a programozás vagy a szakmai tárgyak nehezebbé váltak, és megtartották erősen differenciáló tulajdonságukat (H2, H3).

Az eredmény fontos oktatási következményekkel jár az egyetemek számára az informatika tudományterületén: érdemes a beavatkozási pontokat megtalálni, és változtatásokat bevezetni az oktatási rendszerben. Néhány jelen kutatásbeli korlátozás ellenére a jelen eredmény segítheti a jövőbeli tanulmányterületi és egyéb preventív intézkedési csomagok bevezetését a különböző intézményekben. Úgy tűnik, hogy a beavatkozás után a különböző képességekkel rendelkező hallgatók nagyobb része sikeresen teljesítette az egyetemi követelményeket.

Ezek az eredmények hangsúlyozzák annak fontosságát, hogy az egyetemek lehetőséget biztosítsanak a hallgatók számára speciális készségek fejlesztésére az egyetemi követelmények minél hatékonyabb teljesítése érdekében. Az oktatási reform segítséget nyújthat a hallgatóknak az egyetemen való bennmaradásban, hogy diplomát szerezhessenek, ezáltal növelve a munkaerőpiacra kikerülő, diplomával rendelkező programtervező informatikusok számát.

KÖVETKEZTETÉSEK

Általánosságban elmondható, hogy a 2015 előtti időszakhoz képest a programozói tárgyakat vizsgálva az alábbiak voltak megfigyelhetők:

1. A matematikai témájú tárgyak alacsonyabb nehézségi szinten is teljesíthetővé váltak, illetve alacsonyabb képességszintű hallgatók is vállalták a vizsgák megpróbálását, nem látták eleve kudarcnak a próbálkozást.
2. A közismereti tárgyak esetében érdemben nagyobb mozgásokat nem hajtottak végre, tehát változás nem történt.



3. A programozási/szakmai tárgyak nehezebb, komolyabb tárgyakká váltak – és megőrizték differenciálóképességüket.

Jelen tanulmány elemezte az oktatási reform hatékonyságát az IRT-modell segítségével. Módszertani szempontból ez a kutatás új megközelítéseket vont be a lemorzsolódó hallgatók jellemzőinek értelmezését illetően a programtervező informatikus hallgatók egyetemi előrehaladásának vizsgálata területén. Az intézményeknek egy integrált megközelítést kellene alkalmazniuk a hallgatók támogatása és megtartása érdekében, facilitálva a hallgatók sikerességét. Az új megközelítés lehetővé tette, hogy megvizsgáljuk a hallgatók tanulmányi előmenetelét a tantárgyak teljesítésének tükrében. A lemorzsolódás komplex jelenségére adott intézményes válasz lehetővé teszi, hogy elmozdulás történjen: több hallgatót tudjunk megtartani. Jelen kutatás segítséget nyújtott, hogy megértsük a programtervező informatikus képzés lemorzsolódással kapcsolatos fogalmi koncepciójának megértését. Igyekezünk felhívni a figyelmet a felsőoktatási lemorzsolódás kutatásának fontosságára és összetettségére, ami a jövőben további kutatások és felmérések végrehajtására indíthat. Az eredmények megkérdőjelezik az eddig sikeresnek gondolt hallgatókról szóló elképzelést, mert jelen kutatás arra is rámutatott, hogy az is sikeres hallgatói attitűdnek tekinthető, ha a diák megpróbálja a vizsgát, még ha elégtelen érdemjegyet szerez is. Érdemes figyelni erre a szempontra, mert az már sikernek tekinthető a lemorzsolódás megelőzése szempontjából, hogy nem rögtön elhagyja az intézményt. A kutatás folytatásaként javasolt a hallgatói lemorzsolódás longitudinális folyamatának további vizsgálata, akár az intézményi környezet vizsgálata a bennmaradás szempontjából.

A tanulmány korlátai és kitekintés

Annak ellenére, hogy a kutatás érdekes eredményeket mutatott be, úgy gondoljuk, hogy az azokból levont következtetéseket körültekintően kell kezelni, mivel az adatok csak programtervező informatikus hallgatók előrehaladását vizsgálták. Komoly korlátnak gondoljuk, hogy nem lehetett ugyanazokat a hallgatókat vizsgálni, hanem az eltérő évfolyamok eltérő hallgatói lettek bevonva az elemzésbe. Természetesen a populációra vonatkozóan is lehetett változás, de a tantárgyak és az oktatók azonosak maradtak, alapjaiban véve a vizsgált tantárgyak követelményei nem változtak. További limitáció, hogy olyan tantárgyak kerültek összehasonlításra, amelyeket egymást követő években tanítottak a különböző évfolyamoknak.

Remélhetőleg a kutatás újfajta szemlélete segít felhívni a figyelmet a felsőoktatást vizsgáló kutatások fontosságára, összetettségére, és a jövőben még több kutatást inspirál. Míg a felsőoktatási intervenciókról szóló tanulmányok többsége az intervencióban önkéntesen részt vevő hallgatói csoportokról szól, addig a jelen kutatás az összhallgatói populációra bevezetett programra összpontosít. Megállapítottuk, hogy a korai intervenciók pozitív hatással lehetnek a hallgatók tanulmányi sikerességére BSc-s tanrendben. Ez a kutatás felhívja a figyelmet az intervenciók fontosságára a tanulmányi siker érdekében, és betekintést nyújt a hallgatók megtartásának stratégiáiba. Az államilag támogatott intézmények felismerték, hogy a hallgatók megtartása intézményfejlesztési cél is. Ebben az összefüggésben a hallgatói sikeresség javítását célzó innovatív stratégiák megújult figyelmet kapnak. Kutatásunk eredményei egy hallgatói populációra irányultak, azonban sokkal több kutatásra van szükség, mielőtt ezeket az eredményeket általánosnak lehetne tekinteni. Továbbá kvalitatív vizsgálatok is szükségesek, melyek segítségével meg lehetne vizsgálni, milyen más stratégiák segítik az intézmény mellett való elköteleződést. Kitekintésként fontos megjegyezni, hogy az alapszakokon végrehajtott



beavatkozások akkor igazán sikeresek, ha az egész tantárgyi struktúrát áttekintjük, és módosításokat hajtunk végre annak érdekében, hogy teljesíthetőbbé váljon a tantárgy, illetve a hallgató legalább megpróbálja a teljesítését. Az erőssége a jelen intervenció programnak, hogy az egész alapszakot érinti, és kötelező tantárgyi elemként került a tanrendbe. Az adaptálhatóságot más intézmények más szakjaira is ezen alapelvek mentén javasoljuk, mivel érdemes az egész évfolyamot bevonni egy intervenció programba, nem elég opcionálissá tenni a részvételt, mivel a hallgató a tanulmányai elején még nem biztos, hogy meg tudja ítélni, hogy tanulásmódszertani segítségre lesz-e szüksége, vagy sem.

Etikai vonatkozások

Az ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Karának Kutatásetikai Bizottsága adott engedélyt a kutatási tevékenység elvégzéséhez. Engedélyezési szám: 2019/61.

IRODALOM

- Ali, P., Ali, S., & Farag, W. (2014). An instrument to measure math attitudes of computer science students. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(5), 459–462.
- Aljohani, O. (2016). A comprehensive review of the major studies and theoretical models of student retention in higher education. *Higher Education Studies*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.5539/hes.v6n2p1>.
- Araque, F., Roldán, C., & Salguero, A. (2009). Factors influencing university drop out rates. *Computers & Education*, 53(3), 563–574. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.03.013>.
- Astin, A. W. (1984). Student involvement: A developmental theory for higher education. *Journal of College Student Personnel*, 25(4), 297–308.
- Bean, J. P. (1980). Dropouts and turnover: The synthesis and test of a causal model of student attrition. *Research in Higher Education*, 12(2), 155–187.
- Bean, J. P. (1982). Conceptual models of student attrition: How theory can help the institutional researcher. *New Directions for Institutional Research*, 1982(36), 17–33. <https://doi.org/10.1002/ir.37019823604>.
- Bean, J. P., & Metzner, B. S. (1985). A conceptual model of nontraditional undergraduate student attrition. *Review of Educational Research*, 55(4), 485–540. <https://doi.org/10.2307/1170245>.
- Beaubouef, T., & Mason, J. (2005). Why the high attrition rate for computer science students: Some thoughts and observations. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(2), 103–106. <https://doi.org/10.1145/1083431.1083474>.
- Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2007). Failure rates in introductory programming. *The SIGCSE Bulletin*, 39(2), 32–36.
- Berens, J., Schneider, K., Gortz, S., Oster, S., & Burghoff, J. (2019). Early detection of students at risk—predicting student dropouts using administrative student data from German universities and machine learning methods. *Journal of Educational Data Mining*, 11(3), 1–41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3594771>.
- Berger, J. B., Ramírez, G. B., & Lyon, S. C. (2005). Past to present: A historical look at retention. In A. Seidman (Ed.), *College student retention: Formula for student success* (pp. 1–30). Westport, CT: Praeger Publishers.
- Biggers, M., Brauer, A., & Yilmaz, T. (2008). *Student Perceptions of computer science: A retention study comparing graduating dölt*. 5. SIGCSE'08. Portland: Oregon.



- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. United Kingdom: McGraw-Hill Education.
- Bound, J., Lovenheim, M., & Turner, S. (2010). Why have college completion rates declined? An analysis of changing student preparation and collegiate resources. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2, 129–157.
- Bourn, J. (2007). *Staying the course: The retention of students in higher education*. London, UK: The Stationery Office.
- Bowen, W. G., Chingos, M. M., & McPherson, M. S. (2009). *Crossing the finish line: completing college at America's public universities*. Princeton: Princeton University Press.
- Cabrera, A. F., Nora, A., & Castaneda, M. B. (1993). College persistence: Structural equations modeling test of an integrated model of student retention. *The Journal of Higher Education*, 64(2), 123. <https://doi.org/10.2307/2960026>.
- Campbell, F. A., & Ramey, C. T. (1995). Cognitive and school outcomes for high-risk African-American students at middle adolescence: Positive effects of early intervention. *American Educational Research Journal*, 32(4), 743–772.
- Carter, L. (2006). Why students with an apparent aptitude for computer science don't choose to major in computer science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(1), 27. <https://doi.org/10.1145/1124706.1121352>.
- Chen, R. (2012). Institutional characteristics and college student dropout risks: A multilevel event history analysis. *Research in Higher Education*, 53(5), 487–505.
- Czakó, A. (2017). *A felsőoktatási lemorzsolódási intenciók pszichológiai háttértényezői*. Doktori disszertáció. Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológia Doktori Iskola. <https://doi.org/10.15476/ELTE.2017.188>.
- Czakó, A., Németh, L., & Felvinczi, K. (2019). A felsőfokú képzés befejezésére irányuló szándék előrejelzői. *Educatio*, 28(4), 718–736. <https://doi.org/10.1556/2063.28.2019.4.5>.
- Divjak, B., Ostroski, M., & Hains, V. V. (2010). Sustainable student retention and gender issues in mathematics for ICT study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(3), 293–310.
- Duran, I. L. (2016). The role of mathematics background in the performance of BSCS students in computer programming subject. *International Journal of Multidisciplinary Research and Modern Education*, 2(1).
- Engler, Á. V. (2014). *Hallgatói metszetek: A felsőoktatás felnőtt tanulói*. Debreceni Egyetem Felsőoktatási Kutató és Fejlesztő Központ.
- Fehérvári, A. (2015). Lemorzsolódás és a korai iskolaelhagyás trendjei. *Neveléstudomány: Oktatás – Kutatás – Innováció*, 3, 31–47.
- Fenyves, V., Bácsné Bába, É., Szabóné, Sz. R., Kocsis, I., Juhász, C., Máté, E., & Pusztai, G. (2017). Kísérlet a lemorzsolódás mértékének és okainak megragadására a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar példáján. *Neveléstudomány*, 19(3), 5–14. <https://doi.org/10.21549/NTNY.19.2017.3.1>.
- Fónai, M. (2018). A hallgatói lemorzsolódás törésvonalai a Debreceni Egyetemen. In G. Pusztai, & F. Szigeti (Eds.), *Lemorzsolódás és perzisztencia a felsőoktatásban* (pp. 239–249). Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó.
- Forero, C. G., & Maydeu-Olivares, A. (2009). Estimation of IRT graded response models: Limited versus full information methods. *Psychological Methods*, 14(3), 275–299. <https://doi.org/10.1037/a0015825>.
- Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Aalberg, T. (2016). Toward a learning ecosystem to support flipped classroom: A conceptual framework and early results. In Y. Chang, M. Li, M. Kravcik, E. Popescu, R. Huang, Kinshuk, & N. S. Chen (Eds.), *State-of-the-Art and Future directions of smart learning* (pp. 105–114). Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-287-868-7_12.



- Giannakos, M. N., Pappas, I. O., Jaccheri, L., & Sampson, D. G. (2017). Understanding student retention in computer science education: The role of environment, gains, barriers and usefulness. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2365–2382. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9538-1>.
- Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66, 99–136.
- Huang, D., & Dietel, R. (2011). Making afterschool programs better. CRESST Policy Brief, 11. Letöltve: 2021. 01. 27.-én: https://www.cse.ucla.edu/products/policy/huang_MAPB_v5.pdf.
- Jacobs, J. E. (2005). Twenty-five years of research on gender and ethnic differences in math and science career choices: What have we learned? *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2005(110), 85–94. <https://doi.org/10.1002/cd.151>.
- Kalmar, S. (2013). *Student attrition in computer science courses: A computational perspective. Master of science in information systems*. Alberta: Athabasca University.
- Lasserre, P., & Szostak, C. (2011). Effects of team-based learning on a CS1 course. *Proceedings of the 16th annual joint conference on innovation and technology in computer science education – ITiCSE '11*, 133. <https://doi.org/10.1145/1999747.1999787>.
- Liskó, I. (2003). *Kudarcok a középfokú iskolában*. Budapest: Oktatókutató Intézet.
- Lukács, F., & Sebő, T. (2015). Az egyetemi lemorzsolódás kérdőíves vizsgálata. *Iskolakultúra*, 25(10), 78–86. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2015.10.78>.
- Molnár, B. (2012). A felsőoktatásban tapasztalható lemorzsolódás lehetséges okai. In A. Buda, & E. Kiss (Eds.), *Interdiszciplináris pedagógia és a felsőoktatás alakváltozásai. A VII. Kiss Árpád Emlékkonferencia előadásainak szerkesztett változata* (pp. 350–357). Debrecen: Kiss Árpád Archívum Könyvsorozata.
- Pascarella, E. T. (1980). Student-Faculty informal contact and college outcomes. *Review of Educational Research*, 50(4), 545–595. <https://doi.org/10.2307/1170295>.
- Pusztai, G. (2011). *A láthatatlan kéztől a baráti kezekig. Hallgatói értelmező közösségek a felsőoktatásban*. Budapest: Új Mandátum.
- Pusztai, G. (2015). Retenció és pályaszocializáció intézményfenntartó szerinti összehasonlításban – az állami és a felekezeti pedagógusképzés hosszútávú hatásai. In G. Pusztai, & L. Morvai (Eds.), *Pálya – modell. Igények és lehetőségek a pedagógus-továbbképzés változó rendszerében* (pp. 195–206). Nagyvárad–Budapest: Partium-PPS – ÚMK.
- Pusztai, G., & Szigeti, F. (2018). *Lemorzsolódás és perzisztencia a felsőoktatásban. Oktatókutatás a 21. században*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó.
- Sabin, M., Alrumaih, H., Impagliazzo, J. L. B., Tang, C., & Zhang, M. (2015). *ACM/IEEE-CS information technology curricula 2017*.
- Stinebrickner, T., & Stinebrickner, R. (2014). Academic performance and college dropout: Using longitudinal expectations data to estimate a learning model. *Journal of Labor Economics*, 32, 601–644.
- Szabo, C., Falkner, N., Knutas, A., & Dorodchi, M. (2017). Understanding the effects of lecturer intervention on computer science student behaviour. *Proceedings of ITiCSE 2017 working group reports (ITiCSE-WGR'17)*. <https://doi.org/10.1145/3174781.3174787>.
- Szemerszki, M. (2018). Lemorzsolódási adatok és módszertani megfontolások. In G. Pusztai, & F. Szigeti (Eds.), *Lemorzsolódás és perzisztencia a felsőoktatásban. Oktatókutatás a 21. században*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó.
- Takács, R., & Horváth, Z. (2017). Dropping-out prevention of computer science students: Developing studying, thinking and soft skills among students, using training programs. In L. G. Chova, A. L. Martinez, & I. C. Torres (Eds.), *INTED2017: 11th international technology, education and development conference* (pp. 1–6).



- Thomas, L. (2002). Student retention in higher education: The role of institutional habitus. *Journal of Educational Policy*, 17(4), 423–432.
- Tinto, V. (1975). Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, 45(1), 89–125. <https://doi.org/10.3102/00346543045001089>.
- Tinto, V. (1982). Limits of theory and practice in student attrition. *The Journal of Higher Education*, 53(6), 687. <https://doi.org/10.2307/1981525>.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Tinto, V. (2004). *Student retention and graduation: Facing the truth, living with the consequences*. Occasional Paper 1. Washington: The Pell Institute.
- Varga, J. (1998). *Oktatás-gazdaságtan*. Budapest: Közgazdasági Szemle Alapítvány. Letöltve: 2021. 01. 27-én: http://www.kszemle.hu/kiadvany/Varga_-_Oktatas-gazdasagtan/.
- Varga, J. (2010). Mennyit ér a diploma a kétezres években Magyarországon? *Educatio*, 3, 370–383.
- Veroszta, Zs. (2016). *Frissdiplomások 2015. Kutatási zárótanulmány*. Budapest: Oktatási Hivatal Felsőoktatási Elemzési Főosztály. Letöltve: 2021. 02. 12-én: https://www.felvi.hu/pub_bin/dload/DPR_tanulmanyok/frissdiplomasok_zarotanulmany_2015.pdf.
- White, G., & Sivitanides, M. (2015). An empirical investigation of the relationship between success in mathematics and visual programming courses. *Journal of Information System Education*, 14(4), 409–416.
- Wilson, K. L., Murphy, K. A., Pearson, A. G., Wallace, B. M., Reher, V. G. S., & Buys, N. (2016). Understanding the early transition needs of diverse commencing university students in a health faculty: Informing effective intervention practices. *Studies in Higher Education*, 41(6), 1023–1040. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.966070>.
- Wu, H. T., Hsu, P. C., Lee, C. Y., Wang, H. J., & Sun, C. K. (2014). The impact of supplementary hands-on practice on learning in introductory computer science course for freshmen. *Computers & Education*, 70, 1–8.
- Zhang, Y., Fei, Q., Quddus, M., & Davis, C. (2014). An examination of the impact of early intervention on learning outcomes of at-risk students. *Research in Higher Education Journal*, 26, 1–12.

The effectiveness of education reform – Applying the Rasch model to analyse computer science students' dropout

Rita Takács, Judit T. Kárász, Szabolcs Takács, Zoltán Horváth and Attila Oláh

The high dropout rates (generally 30–40%) in higher education is causing serious problems. Computer science education is particularly affected, with the first two semesters of undergraduate education being the most critical period in most countries. The institutes may lose 60% of their students. The aim of our study is to analyse how effective the educational reform was: how many students could we prevent from dropping out since 2016.

A sample of academic performance of computer science students was analyzed between 2010 and 2017 using IRT model analysis. The study includes data from 3,673 university students.

According to our results, after the educational reform, most subjects became more achievable and students with lower abilities also tried to take the exams. Mathematics-related subjects became achievable at



a lower level of difficulty, and lower ability students also tried to take the exams, and did not see the attempt as a potential failure.

Programming/professional subjects became more difficult, and they were differentiating students at a higher level than mathematic related subjects. Educational reform to support students' academic progress has made it possible to improve students' academic performance. We conclude that intervention programs are worthwhile to consider in order to retain students.

KEYWORDS

higher education dropout, IRT model, education reform

Open Access. A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)

