

**A HAZAI STEM KÉPZÉSEK REKRUTÁCIÓS JELLEMZŐI
ÉS A FELVETTEK AKADÉMIAI FELKÉSZÜLTTSÉGE**

Szerző:

Alter Emese
Debreceni Egyetem, Humán Tudományok
Doktori Iskola, Neveléstudományi Doktori
Program (Magyarország)

Lektorok:

Pusztai Gabriella (Prof.,PhD)
Debreceni Egyetem (Magyarország)

Bocsi Veronika (PhD, Habil.)
Debreceni Egyetem (Magyarország)

A szerző e-mail címe:

emesealter@gmail.com

...és további két anonim lektor

Alter Emese (2022): A hazai STEM képzések rekrutációs jellemzői és a felvettek akadémiai felkészültsége. *Különleges Bánásmód*, 8. (2). 73-86. DOI [10.18458/KB.2022.2.73](https://doi.org/10.18458/KB.2022.2.73)

Absztrakt

Bár a STEM (természettudományos, technológiai, mérnöki, matematikai képzésben résztvevő) hallgatók lemorzsolódását, munkaerő-piaci kilátásait és a szakok elférfiásodását számos hazai és nemzetközi kutatás vizsgálta már, a STEM képzésekre felvételt nyert hallgatók szocio-demográfiai jellemzőivel és akadémiai felkészültségével kapcsolatban nemzetközi szinten is kevés szakirodalom áll rendelkezésre. Kutatásunk során az informatikai, műszaki és természettudományos szakok hallgatóit hasonlítottuk össze a nem-STEM szakos hallgatókkal az állandó lakhely településtípusa, a középiskolai osztályuk típusa, a hátrányos helyzetűek aránya, valamint a tanulmányi teljesítményért kapott többletpontok és felvételi összpontszám tekintetében. A STEM szakra való bekerülést magyarázó változókat bináris logisztikus regresszióval vizsgáltuk. Kutatásunk során 2017-es felvételi adatbázisból dolgoztunk, s kizárólag a nappali tagozatos munkarendű alap- és osztatlan képzésre bekerült hallgatók adatait elemeztük (N = 41324 fő). Eredményeink szerint a STEM hallgatók sem a szocio-demográfiai háttér, sem az akadémiai felkészültség tekintetében nem tekinthetők egyértelműen hátrányos helyzetű csoportnak a nem-STEM szakra felvettekhez képest. A létrehozott regressziós modell alapján elmondható, hogy a STEM képzésre való bejutás legjelentősebb prediktorai a nem (férfi), valamint a nyelvvizsgával és OKJ végzettséggel való rendelkezés. Kutatásunk fő kérdései arra vonatkoztak, hogy indokolhatja-e a STEM hallgatók alacsony státusa és hiányos akadémiai felkészültsége az ezeken a területeken megfigyelt kimagasló lemorzsolódási arányokat. Eredményeink alapján azonban ez nem jelenthető ki, így feltételezhetjük, hogy elsősorban intézményi tényezők (hűvös intézményi klíma, szelektív oktatói szemlélet, magas elvárások) állhatnak a lemorzsolódás mögött.

Kulcsszavak: STEM; MTMI; felsőoktatás; felvételi adatbázis; rekrutáció; társadalmi háttér; akadémiai felkészültség

Diszciplína: pedagógia

Abstract

THE SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND ACADEMIC PREPAREDNESS OF STEM STUDENTS IN HUNGARY

Although the dropout behavior and labor market opportunities of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) students and the masculinization of STEM fields are all well-researched topics in STEM research, there is a very limited body of literature focusing on the social background and academic preparedness of STEM applicants. Thus, in this research, we compared STEM and non-STEM students based on their type of settlement, type of secondary school program, the rate of students coming from a disadvantaged background, extra points given for academic accomplishments, and total application score. To identify variables that significantly predict getting admitted to a STEM field, we conducted binary logistic regression. During our research, we conducted the analysis using the 2017 Hungarian Admission Database. Our sample consisted of those who got admitted to a full-time BA/BSc or undivided course (N = 41324). According to our results, STEM students cannot be identified as a disadvantaged group neither in terms of their social background or the lack of their academic preparedness. According to the results of the binary logistic regression, the main predictors of getting admitted to a STEM field are gender (male), having a language certificate, and having a vocational training certificate. The main goal of our research was to explore whether the individual characteristics of STEM students can be the reason behind the high attrition rates specific to STEM fields. Since our results did not support this conclusion, we suppose to further investigate the role of institutional variables (such as climate, selective approach of college teachers, and high academic expectations) in dropout.

Keywords: STEM; higher education; admission; recruitment; social background; academic preparedness

Discipline: pedagogy

Bevezetés

A STEM (science, technology, engineering, mathematics, vagyis MTMI: mérnöki, természettudományi, matematikai és informatikai) képzések célzott vizsgálata Magyarországon az utóbbi években vette kezdetét, nemzetközi szinten azonban közel két évtizede tart. A rendelkezésre álló kisszámú hazai és számottevő nemzetközi kutatási eredmény a STEM képzésekkel kapcsolatos kulcsfontosságú kérdések körüljárása során témák széles pelattáját fedte le. A STEM képzések elférfiasodásáról és az ezekre a területekre jellemző magas lemorzsolódásról mind hazai, mind nemzetközi

eredmények beszámoltak már (lásd pl.: Alter 2021a, 2021b, Pusztai és Szigeti 2021, Maltese és Tai 2011, Dickson 2010, Chen 2013, Paksi 2013). A jelentkezők szocio-demográfiai jellemzőiről és akadémiai felkészültségéről azonban keveset tudunk. Kutatásunk célja éppen ezért a hazai STEM képzésekre felvételt nyert hallgatók rekrutációs jellemzőinek és akadémiai felkészültségének vizsgálata, illetve más képzések hallgatóival való összehasonlítása. Tanulmányunkban bemutatásra kerülnek az eddig feltárt, a rekrutáció lemorzsolódásban játszott jelentőségét aláhúzó eredmények, valamint sor kerül annak felmérésére is, hogy a STEM

szakok és szakmák ismert tulajdonságaik alapján a felvételizők mely csoportja számára jelenthetnek vonzó perspektívát. Tekintve, hogy a lemorzsolódás az alábbiakban bemutatott fő elméletei mind egyéni, mind intézményi faktorokat tartalmaznak, kutatásunk legfontosabb célja annak vizsgálata, hogy mennyiben magyarázhatják a STEM hallgatók egyéni jellemzői az ezekre a képzésekre jellemző magas lemorzsolódási arányokat.

Az expanzió hatásai és a STEM képzések helye a tömeges felsőoktatásban

A hazai felsőoktatási lemorzsolódásra fókuszáló szakirodalomban rendre megjelenik az expanzió fogalma, s a hallgatói összetétel ennek következtében végbemenő változásai. A felsőoktatás expanziója szélesebb rétegek számára tette elérhetővé a felsőfokú tanulmányokban való részvételt, így nem-tradicionális hallgatók tömegei jelentek meg a képzőhelyeken, ami szerteágazó hatásokkal bírt, s mind az oktatáskutatásra, mind a szakpolitika trendekre befolyással volt. A tömegesedés eredményeként a kilencvenes évektől a lemorzsolódás megelőzésére és a retenció növelésére egyre nagyobb hangsúly került, a kétezres évek elejére pedig ezek a témák kerültek a kutatók és szakpolitikai döntéshozók figyelmének fókuszába. A lemorzsolódás kockázatának kitett hallgatói csoportok azonosítása és támogatása, valamint a felsőoktatási intézmények retenciójának erősítése kiemelt céllá vált (Pusztai et al. 2019).

Az expanzió azonban nem csak a fenti hatásokkal bírt. Fontos következménye a felsőoktatás funkcióstruktúrájának hangsúlyeltolódása is. Onnan-tól, hogy az egyetemi/főiskolai tanulmányok folytatása már nem csupán egy szűk elit számára volt elérhető, az elitképzés és értelmiségképzés mint funkció háttérbe szorult (Bocsi 2019). Emellett egyre fontosabbá vált, hogy az állam felsőoktatásba való befektetése megtérüljön, így a hallgatók munkaerőpiacra való felkészítése mind

felentősebb funkcióként jelent meg (Castro és Levy 2001, Hurtado 2007, Teichler 2011). Mivel az expanzió további hatása, hogy a felsőfokú végzettség devalvációjához vezet, valamint mivel a tömegesen megjelenő nem-tradicionális hallgatók számára a felsőoktatás elsősorban társadalmi mobilitási lehetőséget jelent, feltételezhető, hogy az egyéni oktatásba való befektetés megtérülése érdekében a kevesebb erőforrással rendelkező családból érkező hallgatók számára is egyre jelentősebb kérdéssé vált, hogy minél piacképesebb diplomát szerezzenek.

Ez a felsőoktatási képzőhelyek számára kettős, az állam és a jelentkezők felől érkező elvárást jelentett arra vonatkozóan, hogy képzéseik minél piacképesebbek és megtérülőbbek legyenek (Elliot 2017).

A szakirodalom alapján láthatjuk, hogy a STEM képzések kiemelt szerephez jutottak az expanzió utáni felsőoktatásban. Ez részben az ide sorolható diszciplínákra jellemző, már említett magas lemorzsolódási arányok következménye (OECD 2019, Belloc et al. 2011, Duque 2014, Kori et al. 2015, Xenos et al. 2002, Ódor és Huszárik 2020).

A másik oldalról viszont elmondható, hogy a kétezres évek elejétől nemzetközi szinten egyre több oktatáspolitikai döntéshozó látta úgy, hogy a megváltozott, piaci elvárásoknak elsősorban a STEM képzések tudnak megfelelni.

Ezt támasztja alá a STEM végzettek számának növelése mellett érvelő, számottevő mennyiségű egyesült államok-beli, európai és hazai szakpolitikai javaslat és szakirodalom, melyek mind a STEM oktatásba való befektetés magas egyéni és társadalmi megtérülését tekintik a képzési terület egyik legfontosabb jellemzőjének (Lásd pl.: USA - Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century [2007]. *Rising above the gathering storm: Energizing and employing America for a brighter economic future*; USA - The President's Council of Advisors on Science and Technology (2004). *Sustaining the Nation's Innovation Ecosystems. Report on Information Technology Manufacturing and*

Competitiveness; Európai Bizottság [2010]. *Európa 2020 stratégia - Innovatív Unió*; Európai Bizottság [2020]. *Európai helyreállítási terv - Next Generation EU; Fokoztatás a felsőoktatásban. Középtávú Szakpolitikai Stratégia*. [2016]).

Rekrutáció és lemorzsolódás

A nem-tradicionális hallgatók tömegeinek expanziót követő megjelenése nem független a lemorzsolódás fokozatos növekedésétől. Ezt támasztja alá Rumberger (2012) is, aki 400 szakirodalom alapján a lemorzsolódás rizikóját növelő faktorok két csoportját, az egyéni és intézményi tényezőket különítette el. Rumberger (2012) mind az egyéni (tanulmányi eredményesség, attitűdök, SES), mind az intézményi (családi hatások) tényezők között szerepeltet olyanokat, melyek a rekrutáció változásaival, az alacsonyabb státusú hallgatók megjelenésével is összefüggnek. A rendelkezésre álló további nemzetközi kutatási eredmények ezen felül rámutattak arra is, hogy a lemorzsolódás nem minden réteget érint azonos mértékben. Vossensteyn és munkatársai (2015) kutatásának eredményei szerint annak ellenére, hogy a felsőoktatásban tanulók között kétszer annyian vannak a magas státusú családok gyermekei, a lemorzsolódás mégis elsősorban az alacsony státusúakat érinti, a felsőoktatást diploma nélkül elhagyók között ők ugyanis tízszeres többségben vannak.

A lemorzsolódás fő elméleteinek áttekintése alapján egyértelmű, hogy a kedvezőtlen háttérű hallgatókat a tanulmányok végzettségszerzés nélküli befejezésének kiemelten magas rizikója fenyegeti. A lemorzsolódás legkorábbi teoretikusai közé tartozó Spady (1970, 1971) szerint a korai iskolaelhagyás elsősorban a kedvezőtlen akadémiai teljesítmény, a társas támogatás hiánya, valamint az intézményi és saját normák, diszpozíciók, attitűdök között feszülő ellentét következménye. Tinto (1975, 1993) nagy hatású elmélete szerint a lemorzsolódás a perzisztencia hiányaként értelmezhető, melyet okozhat az intézmény és a diplomaszerzés iránti

elköteleződés hiánya, a hallgató az intézmény akadémiai és szociális rendszereibe való gyenge beágyazódása. Bean és Metzner (1985) a nem-tradicionális hallgatói csoportokra fókuszáló elmélete ezen felül rávilágított arra is, hogy a kedvezőtlen háttérű hallgatókra magas státusú társaiknál jelentősen nagyobb hatással vannak olyan külső faktorok, mint az elvárások, környezeti hatások és anyagi helyzet, amit Carbera és munkatársai (1993) is megerősítették. Ezt hazai, lemorzsolódott hallgatókkal végzett kutatási eredmények is alátámasztják, ugyanis a lemorzsolódottak között az átlag populációhoz képest jelentősen alulreprezentáltak a nagyvárosból érkezők (Pusztai et al. 2019). A hazai egyetemisták eredményességét vizsgáló korábbi kutatások pedig arra is rámutattak, hogy a szakközépiskolában érettségizettek eredményessége jelentősen alacsonyabb a gimnáziumból érkezőkhöz képest (Varga 2015).

Amint a fenti elméletekből és eredményekből kitűnik, az intézmény és a diplomaszerzés iránti elköteleződés, az intézmény társas közegébe való beágyazódás, s értékeivel való azonosulás a lemorzsolódás szignifikáns preventív faktorai lehetnek. Ezzel kapcsolatban a Bourdieu-féle tőketípusokkal és habitussal kapcsolatos elméletekre alapozó Zinnecker (2006) modellje mutathat rá a lemorzsolódás és a társadalmi háttér közötti összefüggésekre. A modell szerint a polgári értelmiség, a gazdasági burzsoázia és a kispolgári értelmiség gyermekei a felsőoktatásban számukra ismerős értékekkel és habitussal találkoznak, míg a tőkeszegényebb osztályokhoz tartozók számára a felsőoktatás kultúrája idegen. A kulturális és gazdasági tőkével ellátott hallgatók esetében a felsőoktatásban való részvétel többnyire a szabadság élményével kapcsolódik össze, míg azokra, akiknek kulturális tőkével való ellátottsága magas, a rendelkezésre álló gazdasági tőke mértéke azonban alacsonyabb, jellemzően céltudatos intézmény és szakválasztás, valamint elkötelezett, fegyelmezett tanulmányok jellemzők. A mindkét tőkefajta tekin-

tetében hiányt szenvedő hallgatók ezzel szemben a számukra ismeretlen közegbe – a felsőoktatásba – nehezebben jutnak be, s ha be is jutnak, nehezen reflektálnak a hozott és intézményi habitus között feszülő ellentétekre (Zinnecker 2006, Pusztai 2011).

A lemorzsolódásban a pályaválasztás és továbbtanulás mögött meghúzódó motívumok szintén fontos szerepet játszanak. Pusztai és munkatársai (2019) lemorzsolódott hallgatók körében végzett kutatásukban azt találták, hogy a megkérdezettek felsőoktatásba való jelentkezésében a tudás gyarapítása után a legfontosabb motivációt materiális és státushoz kapcsolódó értékek jelentették. Ez az eredmény arra mutat, hogy a lemorzsolódás elsősorban azokat a hallgatókat fenyegetheti, akik számára a legfontosabb, hogy a diplomájukkal magasabb keresethez és státushoz juthassanak (tehát elsősorban nem az értelmiséggé válás vezérli őket). A korábbiakban bemutatottak alapján ez feltehetően az alacsonyabb státusú, nem értelmiségi háttérű hallgatókat érintheti, valamint kiemelten jellemző lehet a munkaerő-piacca erőteljes összefonódást mutató, magas keresettel és státusszal kecsegtető szakok jelentkezőire (s ide tartoznak a STEM szakok is).

Az alacsony státusú hallgatók lemorzsolódási rizikója azonban a hazai eredmények alapján intézményenként eltérhet.

Bocsi (2020) oktatókkal végzett interjúk kutatásának eredményei szerint az alacsonyabb státusú hallgatók aránya a vidéki, alacsonyabb státusú képzőhelyeken magasabb, hiszen ők azok, akiknek erőforrásait a fővárosi lakhatás költségei meghaladják. Ezekben az intézményekben az interjúalanyok gyakran arról számoltak be, hogy a megváltozott hallgatói bázissal már nem tudják fenntartani a korábbi követelményrendszereiket és oktatási módszereket, így sok esetben a középiskolai tananyag újratanítására, pótlására, a leadott tananyag mennyiségének csökkentésére kényszerülnek.

Ezzel szemben a fővárosi, elit képzőhelyek a magas hallgatói létszám következtében szelektívebb hozzáállást tanúsítanak, hiszen esetükben a magas lemorzsolódás sem jár az adott szak vagy évfolyam megszűnésével.

Kik választják a STEM felsőoktatást?

Tekintve, hogy a hazai STEM szakokra felvettek rekrutációs jellemzőiről konkrét adatokat bemutató szakirodalom nem áll rendelkezésre, elsősorban a lemorzsolódási arányok és ezek hallgatói bázissal való összefüggései, valamint a STEM szakok és szakmák jellemzői alapján teszünk kísérletet a STEM iránt érdeklődők jellemzőinek felvázolására. A korábbi eredmények alapján egyértelmű, hogy a STEM szakok a nem-STEM képzésekhez képest férfias szuperdiszciplínát alkotnak (lásd pl.: Education at a Glance 2019). A STEM területek munkaerő-piacca való szoros összefonódása alapján feltételezhetjük továbbá, hogy ezek a képzések elsősorban azok számára jelentenek vonzó továbbtanulási lehetőséget, akik számára fontos a felsőfokú képzésben való részvétel magas egyéni megtérülése, a jó elhelyezkedési lehetőségek és a szakma magas presztízse, státusa. Zinnecker (2006) alapján feltételezhető, hogy ezek a motívumok elsősorban azokra jellemzőbbek, akik kevesebb kulturális tőkével rendelkeznek, így következtetésünk szerint a STEM képzéseken elsősorban az alacsonyabb státusú családok gyermekei jelennek meg. Az akadémiai felkészültség kapcsán korábbi eredmények alapján feltételezhetjük, hogy a STEM szakok hallgatói az átlagosnál nagyobb arányban érkeznek nem gimnáziumi képzésből, illetve, hogy ezeken a képzéseken felülreprezentáltak azok, akik OKJ végzettségért szereztek tanulmányi többletpontot (Alter 2021b). Az emelt szintű érettségi vizsgáért többletpontot szerzett hallgatók ezzel szemben a korábbi eredmények alapján a nem-STEM képzéseken vannak többségben (Alter 2021b).

Kutatási kérdés és hipotézisek

Kutatásunk célja kettős. Egyrészt szeretnénk feltárni a STEM hallgatók rekrutációs jellemzőit, s választ keresünk arra a kérdésre, hogy kiket vonzanak az ide tartozó szakok, s hogy milyen akadémiai felkészültséggel jellemezhetők az egyes képzési területekre felvételt nyert hallgatók. Ennek feltárása hozzájárulhat a STEM képzésekre jellemző magas lemorzsolódás megértéséhez, s annak feltárásához, hogy azt mennyiben magyarázhatják a hallgatók individuális jellemzői. Ezen felül logisztikus regresszió segítségével vizsgáljuk, hogy mely rendelkezésre álló változók magyarázzák a STEM szakra való bekerülést.

Hipotézisek:

H1. Az egyes STEM területeken megfigyelt magas lemorzsolódási arányok alapján feltételezzük, hogy a STEM jelentkezőknek mind társadalmi státusa, mind akadémiai felkészültsége alacsonyabb a nem-STEM területekre bekerült hallgatókhoz képest (Pusztai és Szigeti 2021, Maltese és Tai 2011, Dickson 2010, Chen 2013).

H1.1. Feltételezzük, hogy a STEM képzések hallgatói között alacsonyabb azok aránya, akiknek állandó lakóhelye megyei jogú város vagy a főváros (Pusztai et al. 2019), illetve, hogy köztük magasabb a nem gimnáziumi osztályból érkezők aránya (Alter 2021b), s ezeken a területeken felülreprezentáltak a hátrányos helyzetű hallgatók.

H1.2. Feltételezzük, hogy az egyes STEM területekre felvett hallgatók felvételi pontszáma, valamint az emelt szintű érettségi vizsgáért és nyelvvizsga bizonyítványért többletpontot kapott hallgatók aránya jelentősen alacsonyabb a nem-STEM szakok hallgatóihoz képest (Alter 2021b).

H1.3. Feltételezzük, hogy a STEM képzések hallgatói között felülreprezentáltak azok, akik szakképzést is adó középiskolában tanultak,

valamint OKJ képzésért kaptak többletpontot (Alter 2021b).

Kutatási kérdés: Milyen változók magyarázzák szignifikánsan a STEM szakokra való bekerülést?

Módszerek

Kutatásunk során a rendelkezésünkre álló legfrissebb, 2017-es Felvételi adatbázison végeztünk másodelemzést. A képzési területi összehasonlítás érvényességének növelése érdekében kizárólag a nappali képzési formára, alap- vagy osztatlan képzésre felvételt nyert hallgatók adatait vizsgáltuk. A mintaelemszám a szűrést követően 41324 fő. A résztvevők 85,2%-a alapképzésre, 14,8%-a pedig osztatlan képzésre nyert felvételt. A minta 47,5%-a férfi, 52,5%-a nő. 92,1% 1994 után született, vagyis a felvételi évében legfeljebb 23 éves volt, így a minta túlnyomó többsége az életkor tekintetében tradicionális hallgatónak tekinthető, 74,6%-uk pedig a 2016-os vagy 2017-es évben érettségizett. A minta képzési terület szerinti megoszlását lásd az 1. táblázatban.

1. táblázat. A résztvevők képzési terület szerinti megoszlása (N = 41324). Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.

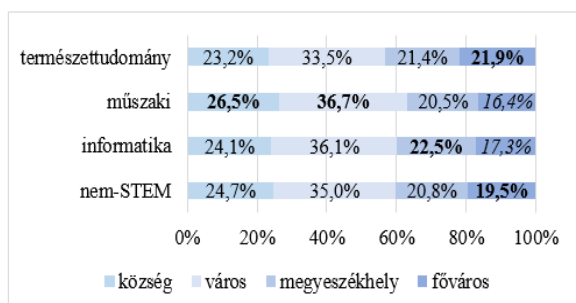
képzési terület	N	%
agrár	1946	4,7
államtudományi	939	2,3
bölcsészettudomány	4044	9,8
gazdaságtudományok	6914	16,7
informatika	4444	10,8
jogi	1593	3,9
műszaki	6912	16,7
művészet és művészetközvetítés	1271	3,1
orvos- és egészségtudomány	3803	9,2
pedagógusképzés	4456	10,8
sporttudomány	897	2,2
társadalomtudomány	2421	5,9
természettudomány	1684	4,1

Eredmények

A STEM és nem-STEM szakokra felvettek szocio-demográfiai mutatói (lakhely településtípusa, középiskola típusa, hátrányos helyzet)

A képzési terület a hallgatók állandó lakóhelyének településtípusával való kapcsolatát Khi-négyzet statisztikával és keresztábra-elemzéssel vizsgáltuk, melynek eredményei szerint jelentős eltérést találtunk az egyes képzési területekre felvett hallgatók között ($\chi^2(9) = 60,26, p < 0,001$). Amint az 1. ábrán látható, a természettudományos, illetve nem-STEM területeken felülreprezentáltak azok, akik a fővárosban élnek, míg a műszaki területekre felvettek között a községben és városban élők voltak felülreprezentáltak, a fővárosiak pedig alulreprezentáltak csoportként jelentek meg.

1. ábra. A STEM és nem-STEM képzésre felvettek településtípus szerinti megoszlása. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.



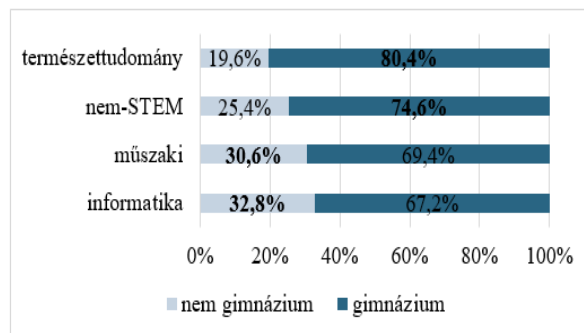
Megjegyzés: a félkövérrel jelölt értékek esetében az adjusted residuals értéke nagyobb, mint 2, a dőlttel szedett értékek esetében pedig kisebb, mint 2.

Az informatikai képzésre felvételt nyert hallgatók között a megyeszékhelyen élők felül-, a fővárosban élők alulreprezentáltak csoportot képeznek. Első hipotézisünk településtípusra vonatkozó része így részben nyert alátámasztást, hiszen a természettudományos területek hallgatóinak településtípusa a nem-STEM képzésekre felvételt nyertekéhez hasonlóan kedvezően alakult. Az informatikai

képzésterület hallgatóinak településtípusa az előbbieknél nagyobb arányban kisebb település, azonban a műszaki terület hallgatóinak jelentősen nagyobb aránya érkezett községből és városból.

A középiskola típusa és a képzési terület közötti összefüggést szintén Khi-négyzet statisztika és keresztábra-elemzés segítségével vizsgáltuk. Eredményeink szerint az egyes képzési területekre bekerült hallgatók között jelentős eltérés van abban a tekintetben, hogy mekkora arányban érkeztek gimnáziumi és nem gimnáziumi képzésből ($\chi^2(3) = 205,32, p < 0,001$). Amint a 2. ábrán látható, a gimnáziumi képzésből érkezők aránya a természettudományos és nem-STEM képzéseken a legmagasabb, ezek a hallgatók ezeken a területeken felülreprezentáltak csoportot alkotnak. A műszaki és informatikai területekre felvettek esetében épp fordított tendenciát láthatunk, ezeken a képzéseken ugyanis a nem gimnáziumi képzésből érkezők voltak felülreprezentáltak. Hipotézisünk középiskola típusára vonatkozó része így alátámasztásra került.

2. ábra. A STEM és nem-STEM képzésre felvettek középiskola típus szerinti megoszlása. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.

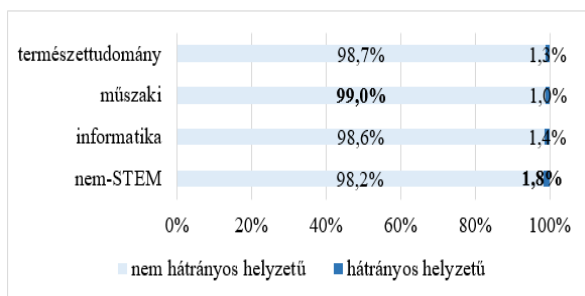


Megjegyzés: a félkövérrel jelölt értékek esetében az adjusted residuals értéke nagyobb, mint 2.

A hátrányos helyzetért kapott többletpontok és a képzési terület kapcsolatának vizsgálatára végzett Khi-négyzet próba eredményei szerint jelentős

eltérés van az egyes képzési területeken a hátrányos helyzetű hallgatók arányait tekintve ($\chi^2(3) = 21,17$, $p < 0,001$). Amint azt a 3. ábra adatai alapján láthatjuk, a hátrányos helyzetért többletpontot nem kapott hallgatók a műszaki területen felülreprezentáltak csoportot alkotnak, míg a hátrányos helyzetűek a nem-STEM területeken felülreprezentáltak (kiemelendő azonban, hogy az említett jogcímen többletpontot kapott hallgatók aránya minden vizsgált képzési területen 2% alatti).

3. ábra. A hátrányos helyzetért többletpontot kapott hallgatók aránya a STEM és nem-STEM képzésre felvettek között. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.



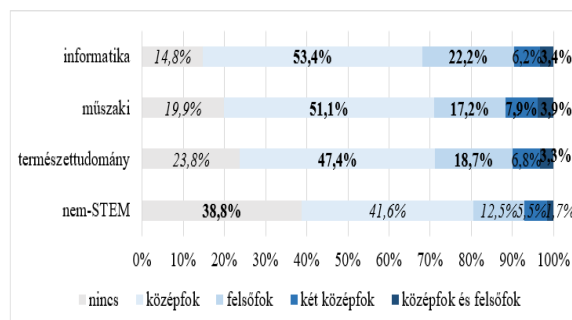
Megjegyzés: a félkövérrel jelölt értékek esetében az adjusted residuals értéke nagyobb, mint 2.

A STEM és nem-STEM szakokra felvettek eredményessége (nyelvvizsgabizonyítvány, emelt szintű érettségi vizsga, OKJ képzésért kapott többletpontok és felvételi összpontszám)

A tanulmányi eredményesség mutatóinak vizsgálatakor elsőként a nyelvvizsgáért kapott többletpontok meglétének képzési területtel való kapcsolatát tártuk fel Khi-négyzet statisztika segítségével. Eredményeink szerint jelentős képzésterületi eltérést találtunk ($\chi^2(12) = 1682,16$, $p < 0,001$). A 4. ábra értékei alapján láthatjuk, hogy a nyelvvizsgával nem rendelkező hallgatók a nem-STEM területeken felül, a STEM területeken

alulreprezentáltak csoportot alkotnak. Az egy középfokú, valamint egy felsőfokú, illetve egy középfokú és egy felsőfokú nyelvvizsgáért többletpontot szerzett hallgatók minden STEM képzésen felülreprezentáltak, a két középfokú nyelvvizsgával rendelkezők pedig a csak a műszaki területen alkotnak felülreprezentáltak csoportot. A kapott eredmények alapján tehát elmondható, hogy a tanulmányi eredményességgel kapcsolatos hipotézisünk nyelvvizsga bizonyítványra vonatkozó része nem teljesült, hiszen ebben a tekintetben a STEM képzésekre felvettek jelentős előnye mutatkozott meg.

4. ábra. A nyelvvizsga bizonyítványért többletpontot kapott hallgatók aránya a STEM és nem-STEM képzésre felvettek között. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.

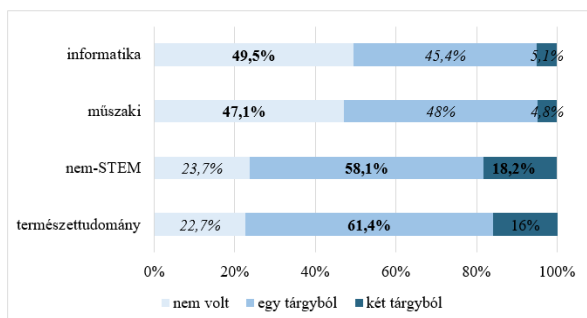


Megjegyzés: A félkövérrel jelölt értékek esetében az adjusted residuals értéke nagyobb, mint 2, a dőlttel szedett értékek esetében pedig kisebb, mint 2.

Az emelt szintű érettségi vizsgáért többletpontot szerzett hallgatók STEM és nem-STEM képzéseken való arányait Khi-négyzet statisztikával vizsgáltuk, s azt találtuk, hogy jelentős összefüggés van a képzésterület és az említett tanulmányi teljesítményért kapott többletpont között ($\chi^2(6) = 2488,95$, $p < 0,001$). Amint az 5. ábrán látható, az egy és két emelt szintű érettségiért többletpontot szerzett hallgatók a nem-STEM területeken felül-

reprezentáltak, míg a természettudományos képzésre felvettek között az egy emelt érettségit teljesítettek alkotnak felülreprezentált csoportot.

5. ábra. Az emelt szintű érettségi vizsgáért többletpontot kapott hallgatók aránya a STEM és nem-STEM képzésre felvettek között. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.



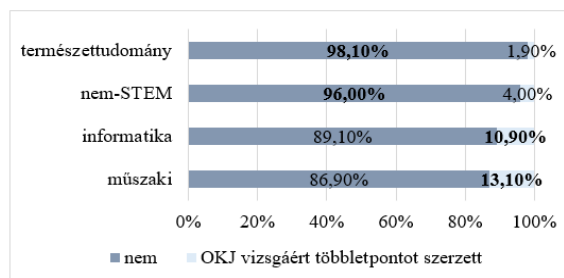
Megjegyzés: A félkövérrel jelölt értékek esetében az adjusted residuals értéke nagyobb, mint 2, a dőlttel szedett értékek esetében pedig kisebb, mint 2.

A kapott eredmények alapján a tanulmányi eredményességgel kapcsolatos hipotézisünk emelt szintű érettségi vizsgára vonatkozó része részben alátámasztást nyert, hiszen ebben a tekintetben az informatikai és műszaki területekre felvettek jelentős hátrányban vannak, köztük ugyanis alulreprezentáltak azok, akik ezen a jogcímen többletpontot szereztek.

Az OKJ vizsgáért kapott többletpont és a képzési terület kapcsolatát Khi-négyezt statisztikával vizsgáltuk (6. ábra), eredményeink szerint pedig jelentős összefüggés van a képzésterület és az említett tanulmányi teljesítményért kapott többletpont között ($\chi^2(3) = 906,3, p < 0,001$).

Amint a 6. ábrán látható, az informatikai és műszaki területeken jelentősen felülreprezentáltak az OKJ vizsgáért többletpontot szerzett hallgatók, így elmondható, hogy hipotézisünk vonatkozó részét az adatok alátámasztották.

6. ábra. Az OKJ vizsgáért többletpontot kapott hallgatók aránya a STEM és nem-STEM képzésre felvettek között. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.



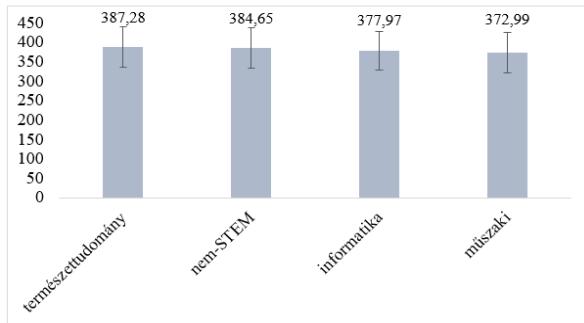
Megjegyzés: A félkövérrel jelölt értékek esetében az adjusted residuals értéke nagyobb, mint 2

Az eredményesség vizsgálatának utolsó lépéseként az egyes képzési területek hallgatóinak felvételi összpontszámát egyszempontos variancia-analízissel vetettük össze. Eredményeink szerint a vizsgált képzési területekre felvételt nyert hallgatók pontszámai között jelentős eltérést találtunk ($F(3) = 109,96, p < 0,001$). A 7. ábra értékei alapján látható, hogy a legmagasabb felvételi pontszámot a természettudományos képzésre felvettek érték el, akikhez közeli pontszámmal kerültek be a nem-STEM területek hallgatói.

A természettudományos képzésekre felvettekhez képest az informatikai területekre bejutott hallgatók átlagos pontszáma közel 10 ponttal alacsonyabb, míg a műszaki területre bekerült hallgatók átlagosan további négy ponttal értek el kevesebbet.

A felvételi pontszámra vonatkozó alhipotézisünket a kapott eredmények részben támasztották alá, hiszen az informatikai és műszaki képzések esetében igazolást nyert, hogy az oda felvett hallgatók pontszáma a nem-STEM képzéseknél alacsonyabb, a természettudományos szakokra bejutottak azonban a nem-STEM képzésekre felvetteknél magasabb összpontszámot értek el.

7. ábra. A STEM és nem-STEM képzésre felvettek átlagos felvételi összpontszáma. Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.



Megjegyzés: A hibásávok a szórást jelölik.

A STEM szakokra való bejutást magyarázó változók

A STEM szakokra való bejutást magyarázó változókat binominális logisztikus regresszióelemzéssel vizsgáltuk. A függő változó a képzési terület volt, melyre a hallgató felvételt nyert (0 – nem-STEM, 1 – STEM). Magyarázó változóként a modellbe a nemet (0 – nő, 1 – férfi), a településtípust (0 – község, város, 1 – megyeszékhely, főváros), az emelt érettségi vizsga teljesítését (0 – nem kapott ezen a jogcímen többletpontot, 1 – emelt szintű érettségiért többletpontot szerzett), a nyelvvizsga bizonyítványt (0 – nem kapott ezen a jogcímen többletpontot, 1 – nyelvvizsgáért többletpontot szerzett), OKJ bizonyítványt (0 – nem kapott ezen a jogcímen többletpontot, 1 – OKJ vizsgáért többletpontot szerzett), a hátrányos helyzetet (0 – nem kapott ezen a jogcímen többletpontot, 1 – hátrányos helyzet jogcímen többletpontot kapott), középiskolai osztály típusát (0 – nem gimnáziumi, 1 – gimnáziumi), a felvételin elért összpontszámot, illetve a középiskolai osztályzatok és érettségi vizsga eredménye alapján elért pontszámot vontuk be. A létrejött modell illeszkedése 75,2%-os, magyarázó ereje a Nagelkerke R^2 alapján 29,7%-os. A logisztikus regressziós modellhez tartozó értékeket lásd a 2. táblázatban.

Eredményeink alapján a STEM képzésekre való bejutás legerősebb prediktora a hallgató neme: a férfiak több, mint hatszor akkora eséllyel jutnak be STEM szakra, mint a nők. A nyelvvizsga bizonyítványért és OKJ vizsgáért kapott többletpont a STEM képzésre való bekerülés esélyét 2,5-3-szorosára növeli.

A modellbe bekerült további változók hatása jelentősen alacsonyabb, azonban érdekes implikációkkal bír. A településtípus esetében azt találtuk, hogy a nagyvárosból származó hallgatók kisebb eséllyel nyernek felvételt STEM szakokra, mint a kisebb városból és községből érkezők.

Az emelt szintű érettségi vizsgáért és hátrányos helyzetért kapott többletpont szintén csökkenti a STEM képzésre való felvételt.

Eredményeink arra is rámutattak, hogy a gimnáziumból érkezők kisebb valószínűséggel jutnak be STEM szakra, mint nem gimnáziumból érkező társaik. A felvételi pontokkal kapcsolatban elmondható továbbá, hogy a magasabb összpontszám a STEM szakra való bejutás esélyét enyhén csökkenti. A STEM szakra való bekerülést a középiskolai osztályzatok alapján elért magasabb felvételi pontok enyhén növelik, az érettségi eredmény alapján kapott magasabb pontszám azonban enyhén csökkenti.

Megvitatás

Kutatásunk során a magas lemorzsolódási arányokkal jellemezhető STEM területek hallgatóinak individuális jellemzőit vizsgáltuk. A belépők társadalmi háttérmutatóinak és akadémiai felkészültségének vizsgálata lehetőséget nyújt annak becslésére, hogy a megfigyelt, több kutatás által bizonyított magas lemorzsolódás a hallgatók különböző töketípusok terén jelentkező deficitjéből és hiányos akadémiai felkészültségéből vagy a felsőoktatási szocializáció jellegzetességeiből fakad. Eredményeink a hallgatók felkészültsége és jellemzői kapcsán ellentmondásos képet festenek.

2. táblázat. A STEM képzésekre való bejutást magyarázó változók (N = 41324). *Forrás: Felvételi adatbázis, 2017 alapján a szerző.*

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Nem	1,813	0,026	4745,352	1	< 0,001	6,131
Településtípus	-0,05	0,026	3,796	1	0,05	0,951
Emelt szintű érettségi vizsga	-0,592	0,035	292,163	1	< 0,001	0,553
Nyelvvizsga	1,073	0,034	970,312	1	< 0,001	2,924
OKJ vizsga	0,935	0,053	316,897	1	< 0,001	2,548
Hátrányos helyzet	-0,987	0,068	208,562	1	< 0,001	0,373
Középiskolai osztály típusa	-0,145	0,031	22,327	1	< 0,001	0,865
Elért felvételi pontszám	-0,002	< 0,001	32,078	1	< 0,001	0,998
Középiskolában kapott pontszám	0,008	< 0,001	700,871	1	< 0,001	1,008
Érettségi alapján kapott pontszám	-0,008	0,001	131,055	1	< 0,001	0,992
Konstans	-1,008	0,112	80,415	1	< 0,001	0,365

A 2017-es Felvételi adatbázison végzett másodelemzésünk eredményei alapján elmondható, hogy a STEM hallgatók a rendelkezésre álló adatok alapján nem képeznek egyértelműen hátrányosabb helyzetű csoportot a nem-STEM hallgatóknál. Bár a településtípus tekintetében a műszaki és informatikai hallgatók kedvezőtlenebb helyzete rajzolódott ki, a hátrányos helyzetük miatt többletpontot kapott hallgatók a nem-STEM területeken alkottak felülreprezentált csoportot. A középiskola típusának tekintetében korábbi eredményeinkkel összhangban (Alter 2021b) azt találtuk, hogy a műszaki és informatikai területek hallgatói között felülreprezentáltak azok, akik nem gimnáziumi osztályból érkeztek a felsőoktatásba. Mivel hagyományosan a gimnázium az a középiskolatípus, melynek elsődleges célja a felsőoktatásra való felkészítés, ez jelenthet hátrányt, azonban figyelembe véve, hogy ugyanezen képzési területek hallgatói között nagy számban jelentek meg olyanok, akik OKJ vizsgájukat tudták beszámíttatni, elképzelhető, hogy ők a középiskola alatt egyetemi szakjukhoz kapcsolódó szakmát tanultak,

így a szakközépiskolai tanulmányok esetükben akár magasabb szakmai felkészültséget is jelezhetnek.

Az akadémiai felkészültség mutatóinak tekintetében szintén nem mondható ki egyértelműen a STEM területekre felvettek hátránya. Bár az emelt szintű érettségi vizsgáért többletpontot kapott hallgatók között kisebb arányban jelentek meg a műszaki és informatikai területekre bekerült hallgatók, nyelvvizsga bizonyítványért éppen a műszaki, informatikai és természettudományos képzések hallgatói szereztek nagyobb arányban többletpontot. Hipotézisünkkel ellentmondó eredményeket elsősorban a természettudományos területekre felvételt nyertek esetében kaptunk, ők ugyanis mind az emelt szintű érettségivel, mind a nyelvvizsgával rendelkezők között magas arányban szerepeltek, s a felvételi összpontszám átlaga is ezen a képzési területen volt a legmagasabb. Az összpontszám tekintetében ismét a műszaki és informatikai területekre felvettek hátránya mutatkozott, ők a természettudományos és nem-STEM szakosokhoz képest átlagosan 7-14 ponttal értek el kevesebbet.

A fenti eredmények alapján elmondható tehát, hogy a STEM szakosok magas lemorzsolódási rizikója nem magyarázható egyértelműen a hallgatók kedvezőtlen szocio-demográfiai háttérével és hiányos akadémiai felkészültségével. Ahogy a bevezetésben már bemutattuk, a lemorzsolódás főbb elméleteiben az egyéni faktorok mellett jellemzően az intézményi tényezők is megjelennek (Spady 1970, 1971, Tinto 1975, 1993). Ezek a modellek az intézményi oldalon olyan faktorokat említenek, mint a társas támogatás hiánya, az intézmény akadémiai és társas rendszerébe való gyenge beágyazódás. Ezek nem függetlenek az intézményi klímától, ami a STEM kutatások népszerű témája. A STEM képzőhelyek intézményi klímájával kapcsolatos eredmények egyöntetűen ellenséges, hűvös klímáról, szelektív oktatói szemléletről és magas elvárásokról számolnak be (Christe 2013, Freeman et al. 2011, Le et al. 2014). A STEM hallgatók lemorzsolódásában jelentős szerepe lehet továbbá a nem megfelelően kialakított, rigid, számos egymásra épülő kurzust tartalmazó hálótervnek, melyben egy kurzus sikertelen teljesítése már a képzés kezdetén csúszáshoz vezethet (Molontay et al. 2020, Slim et al. 2014).

Limitációk és konklúzió

Tanulmányunkban a STEM hallgatók egyéni, a szakirodalom alapján a lemorzsolódással potenciálisan összefüggő jellemzőit vetettük össze a nem-STEM hallgatókkal a 2017-es Felvételi adatbázis alapján. Kutatásunk fontos limitációja, hogy csupán egy évfolyam vizsgálatára volt lehetőségünk, így az eredmények annak ellenére sem általánosíthatók, hogy teljes körű lekérdezéssel készült adatbázist használtunk. További fontos korlát, hogy az adatfelvétel ideje óta jelentős változások következtek be a felsőoktatási felvételi kritériumokban, melyek közül a legfontosabb a kötelező emelt szintű érettségi. Tekintve, hogy eredményeink szerint a műszaki és informatikai képzések hallgatói

az átlagosnál kisebb arányban szereztek ezen a jogcímen többletpontot, elképzelhető, hogy ez a kritérium jelentős befolyással volt az ezekre a szakokra jelentkezők összetételére és a szakok népszerűségére (Polónyi 2020). Mivel az egyes képzőhelyek között számottevő eltérések lehetnek a felvételi ponthatárok, illetve a túljelentkezés tekintetében, a későbbiek során érdemes lehet az elit, nagylétszámú, fővárosi intézményeket és tudományegyetemeket a kisebb vidéki intézményekkel való összehasonlításban vizsgálni.

Tanulmányunk eredményei alapján látható, hogy a STEM hallgatók nem tekinthetők hátrányos helyzetű, alacsony státusú hallgatói csoportnak sem a rendelkezésre álló szocio-demográfiai mutatók, sem középiskolai tanulmányi teljesítményük alapján. Mivel a használt adatbázisban nem szerepeltek olyan, a társadalmi háttér vizsgálatának objektívebb mérését lehetővé tevő mutatók, mint a szülők iskolai végzettsége és a család anyagi helyzete, a későbbiek során ezek tekintetében is érdemes a témát kutatni. Saját eredményeink alapján azonban feltételezhető, hogy a STEM képzések egyik legfontosabb specifikus jellemzője, a magas lemorzsolódás, nem a hallgatói bázis következménye, így az intézményi faktorok vizsgálata a téma további kutatásának fontos fókuszpontja lehet.

Támogatás: A dolgozat az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-21-3-I-DE-312 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Irodalom

- Alter, E. (2021a). A STEM képzésterületek hallgatóinak jellemzői. In Pusztai, G., & Szigeti, F. (szerk.): *Előrehaladás és lemorzsolódási kockázat a felsőoktatásban* (pp. 62–65.). Debrecen: CHERD-H.

- Alter, E. (2021b). Törésvonalak a STEM-területen belül - A STEM-területek egységességének vizsgálata a haladási utak, a nemi arányok, a perzisztencia és az intézményi szelektivitás alapján. *Civil Szemle*, 18(2), 31–50.
- Bean, J. P., & Metzner, B. S. (1985). A conceptual model of nontraditional undergraduate student attrition. *Review of Educational Research*, 55(4), 485-540. Doi [10.3102/00346543055004485](https://doi.org/10.3102/00346543055004485)
- Belloc, F., Maruotti, A., & Petrella, L. (2011). How individual characteristics affect university students drop-out: a semiparametric mixed-effects model for an Italian case study. *Journal of Applied Statistics*, 38(10), 2225–2239. Doi [10.1080/02664763.2010.545373](https://doi.org/10.1080/02664763.2010.545373)
- Bocsi, V. (2019). Hallgatók értelmiségképe. *Szociológiai Szemle*, 29, 94-111.
- Bocsi, V. (2020). Hallgatói szocializáció - oktatói szemmel. *Különleges Bánásmód*, 6(2), 19-33. Doi [10.18458/KB.2020.2.19](https://doi.org/10.18458/KB.2020.2.19)
- 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), 123-139. Doi [10.2307/2960026](https://doi.org/10.2307/2960026)
- Castro, C. M., & Levy, C. D. (2001). Four Functions in Higher Education. *International Higher Education*, (23).
- Chen, X. (2013). *STEM Attrition: College Students' Paths Into and Out of STEM Fields (NCES 2014-001)*. Washington: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Christe, B. (2013). The Importance of Faculty-Student Connections in STEM Disciplines: A Literature Review. *Journal of STEM Education*, 14(3), 22–26.
- Dickson, L. (2010). Race and Gender differences in college major choice. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 627(1), 108-124. Doi [10.1177/0002716209348747](https://doi.org/10.1177/0002716209348747)
- Duque, L. C. (2014). A framework for analysing higher education performance: students' satisfaction, perceived learning outcomes, and dropout intentions. *Total Quality Management*, 25 (1), 1–21. Doi [10.1080/14783363.2013.807677](https://doi.org/10.1080/14783363.2013.807677)
- Elliott, G. (2017). Introduction to the special issue on 'Learning for Work'. *Research in Post-Compulsory Education*, 22(1), 1-6. Doi [10.1080/13596748.2016.1272083](https://doi.org/10.1080/13596748.2016.1272083)
- Freeman, S., Haak, D. and Wenderoth, M. P. (2011). Increased Course Structure Improves Performance in Introductory Biology. *CBE – Life Sciences Education*, 10(2), 175–186. Doi [10.1187/cbe.10-08-0105](https://doi.org/10.1187/cbe.10-08-0105)
- Hurtado, S. (2007). The Study of College Impact. In Gumpert, P. J. (Ed.), *Sociology of Higher Education: Contributions and their Contexts* (pp. 94-113.). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Kori, K., Pedaste, M., Tõnisson, E., Palts, T., Altin, H., Rantsus, R., Sell, R., Murtazin, K., & Rüütman, T. (2015). First-year dropout in ICT studies. *IEEE*, 437–445. Doi [10.1109/EDUCON.2015.7096008](https://doi.org/10.1109/EDUCON.2015.7096008)
- Le, H., Robbins, S. B., & Westrick, P. (2014). Predicting student enrollment and persistence in college STEM fields using an expanded P-E fit framework: a large-scale multilevel study. *Journal of Applied Psychology*, 99(5), 915-947. Doi [10.1037/a0035998](https://doi.org/10.1037/a0035998)
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among U.S. students. *Science Education Policy*, 95(5), 877–907. Doi [10.1002/sce.20441](https://doi.org/10.1002/sce.20441)
- Molontay, R., Horváth, N., Bergmann, J., Szekrényes, D., & Szabó, M. (2020). Characterizing Curriculum Prerequisite Networks by a Student Flow Approach. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(3), 491–501. Doi [10.1109/TLT.2020.2981331](https://doi.org/10.1109/TLT.2020.2981331)

- Ódor, Zs. & Huszárík, P. (2020). *Lemorzsolódási Vizsgálatok a felsőoktatásban – Összefoglaló tanulmány*. Budapest: Oktatási Hivatal.
- OECD (2019). *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Paksi, V. (2013). Miért kevés a női hallgató a természet és műszaki tudományi képzésekben? Nemzetközi kitekintés a "szivárgó vezeték" metaforára. *Replika*, 2013(4)–2014(1), 109-13.
- Polónyi, I. (2020). Harmadik csapás. *Iskolakultúra*, 30(10), 25-37. Doi [10.14232/ISKKULT.2020.10.25](https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2020.10.25)
- Pusztai, G. (2011). *A láthatatlan kéztől a baráti kezéig: Hallgatói értelmező közösségek a felsőoktatásban*. Budapest: Új Mandátum Könyvkiadó.
- Pusztai, G., & Szigeti, F. (szerk.). (2021). *Előrehaladás és lemorzsolódási kockázat a felsőoktatásban*. Debrecen: CHERD-H.
- Pusztai, G., Fónai, M., & Bocsi, V. (2019). A társadalmi státus transzmissziója és a felsőoktatási lemorzsolódás. *Acta Medicinæ et Sociologica*, 10(28), 6-23.
- Rumberger, R. W. (2012). *Dropping out*. Cambridge, Harvard University Press.
- Slim, A., Kozlick, J., Heileman, G., Wigdahl, J., & Abdallah, C. (2014). Network analysis of university courses. *Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web*, 713-718. Doi [10.1145/2567948.2579360](https://doi.org/10.1145/2567948.2579360)
- Spady, W. G. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. *Interchange*, 1(1), 64-85. Doi [10.1007/BF02214313](https://doi.org/10.1007/BF02214313)
- Spady, W. G. (1971). Dropouts from higher education: Toward an empirical model. *Interchange*, 2(3), 38-62. Doi [10.1007/BF02282469](https://doi.org/10.1007/BF02282469)
- Teichler, U. (2011). International dimensions of higher education and graduate employment. In *The flexible professional in the knowledge society* (pp. 177-197). Springer, Dordrecht.
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research*, 45, 89-125. Doi [10.3102/00346543045001089](https://doi.org/10.3102/00346543045001089)
- Tinto, V. (1993). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago: University of Chicago Press.
- Varga, E. (2015). Az árnyékoktatási részvétel és a felsőoktatási eredményesség. In Pusztai, G., & Kovács, K. (szerk.): *Ki eredményes a felsőoktatásban?* (pp. 144-151). Partium Könyvkiadó, Új Mandátum Kiadó.
- Vossensteyn, H., Stensaker, B., Kottmann, A., Hovdhaugen, E., Jongbloed, B., Wollscheid, S., Kaiser, F., & Cremonini, L. (2015). *Dropout and Completion in Higher Education in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Xenos, M., Pierrakeas, C., & Pintelas, P. (2002). A survey on student dropout rates and dropout causes concerning the students in the Course of Informatics of the Hellenic Open University. *Computers & Education*, 39(4), 361-377. Doi [10.1016/S0360-1315\(02\)00072-6](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00072-6)
- Zinnecker, J. (2006). A fiatalok a társadalmi osztályok terében. Új gondolatok egy régi témához. In Gábor, K., & Jancsák, Cs. (szerk.): *Ifjúságpszichológia. Szemelvények* (pp. 69-95.). Szeged: Belvedere.