

Molnár GyöngyvérSZTE Neveléstudományi Intézet, Oktatásméleti Kutatócsoport,
MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport

tanulmány

Nőtt az egyetemi tanulmányaikat kezdő diákok tanulási potenciálja és problémamegoldó képessége: években mérhető különbségek a diákok között

„Az oktatás, így a felsőoktatás hatékonyságának és sikerességének is egyik kulcsa, hogy a diákok azt tanulják, aminek elsajátítására felkészültek, amihez rendelkeznek a szükséges alapokkal” (Molnár és Csapó, 2019). Képzési szinttől függetlenül, a diákok sikeres tanításának, fejlesztésének fontos feltétele, hogy ismerjük azon tudás- és képességterületeken való felkészültségüket, melyek meghatározó erővel bírnak tanulási sikerességük tekintetében (Csapó és Molnár, 2016).

Az értékesnek számító tudás változásával párhuzamosan mind hazai, mind nemzetközi szinten megjelent az igény olyan felsőoktatásban alkalmazható mérőeljárások kidolgozására, amelyek túllépnek a hagyományos tudásszintmérő tesztek világán és szélesebb skálán mérik a diákok kognitív fejlődését (Csapó és Molnár, 2017). Miután a felsőoktatási tanulmányok és a későbbi munkaerőpiaci sikeresség kapcsán kiemelkedő szerepet játszik a tanulási potenciál, a tudás elsajátításának és annak alkalmazhatóságának képessége, ami jól jellemezhető a diákok problémamegoldó képességének fejlettségi szintjével (I. Buchner és Funke, 1993; Funke, 2001; Greiff, Wüstenberg és Funke, 2012; Csapó és Funke, 2017; Funke és Greiff, 2017; Molnár, 2016b), a dinamikus problémamegoldó képesség vizsgálata egy releváns terület a felsőoktatásban megvalósuló mérések számára.

A problémamegoldó képesség számos definíciója ismert (I. Molnár, 2013a). Általunk alkalmazott meghatározása azt a modern társadalmakban gyakran előforduló helyzetet modellezi, amikor konkrét korábbi tudás nélkül kell újszerű problémákat megoldani, miközben csak az adott környezettel interakcióba lépve lehet szert tenni arra a tudásra, ami az adott probléma megoldásához szükséges.

Míndezen célok megvalósítása érdekében a Szegedi Tudományegyetemen 2015-től minden év szeptemberében egy átfogó felmérésre került sor a frissen felvett hallgatók körében (részletes leírást I. Molnár és Csapó, 2019), mely felmérésorozat állandó eleme a diákok tanulási potenciálját jól jellemző problémamegoldó képességszint monitorozása. A mérések többéves tapasztalatai megmutatták, hogy kidolgozható egy olyan értékelési rendszer, amely azonnali visszacsatolás mellett alkalmas annak megállapítására, hogy a hallgatók milyen induló tudásszinttel, tanulási potenciállal kezdik meg egyetemi

tanulmányaikat (Csapó és Molnár, 2017; Molnár és Csapó, 2019; Hódi és Tóth, 2019; Pásztor, 2019; D. Molnár és Gaál, 2019). A tanulmány átfogó képet ad a (1) felmérés-sorozat problémamegoldó moduljának elméleti háttéréről, gyakorlati megvalósításáról, (2) az eredmények megbízhatóságáról és stabilitásáról, (3) a diákok tanulási potenciáljának változásáról, (4) a diákszinten detekálható különbségekről, az (4) érettségi és a problémamegoldó képesség viszonyáról, valamint (5) a nemek szerinti különbségek alakulásáról négy év távlatában.

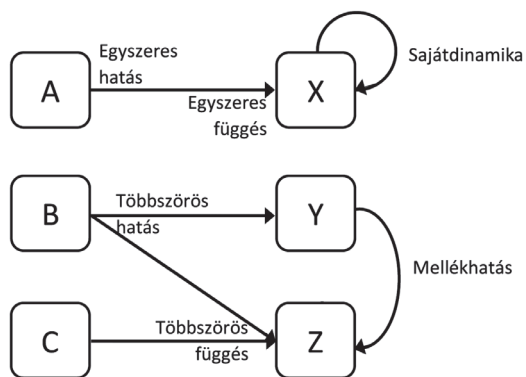
A felsőoktatási tanulmányi alkalmasság mérésére kidolgozott rendszer problémamegoldó moduljának elméleti keretrendszere

Az ezredforduló gyors társadalmi-gazdasági változásai, a megváltozott munkaerő-piaci igények előtérbe helyezték a problémamegoldó képességgel kapcsolatos kutatásokat (Csapó és Molnár, 2012), illetve a problémamegoldó képesség iskolai kontextusban való felmérését. Fontosságát mutatja, hogy az OECD PISA vizsgálat-sorozatában helyet kapott a negyedik ciklusban, diszciplínákat átmetsző, a tudás alkalmazhatóságát vizsgáló területként, s szerepelt a második (komplex problémamegoldás – 2003; OECD, 2004), az ötödik (kreatív problémamegoldás – 2012; OECD, 2010; Funke, 2010) és a hatodik ciklusban (kollaboratív problémamegoldás – 2015) is. Mindemellett a nemzeti és a nemzetközi 21. századi készségek és képességek definiálását célzó programok közel egyöntetűen a legfontosabb 21. századi képességek közé sorolták a problémamegoldó képességet (Binkley és mtsai, 2012). Ennek ellenére nincs egységes, mindenki által elfogadott meghatározás a területen. Sőt a PISA mérések keretein belül 2003-ban, 2012-ben és 2015-ben végzett és tervezett kutatások problémamegoldó modelljei is jelentős mértékben különböznek egymástól, más-más fókuszról vizsgálják a 15 éves diákok problémamegoldó képességének fejlettségi szintjét.

Az ezredforduló gyors társadalmi-gazdasági változásai, a megváltozott munkaerő-piaci igények előtérbe helyezték a problémamegoldó képességgel kapcsolatos kutatásokat (Csapó és Molnár, 2012), illetve a problémamegoldó képesség iskolai kontextusban való felmérését. Fontosságát mutatja, hogy az OECD PISA vizsgálat-sorozatában helyet kapott a negyedik ciklusban, diszciplínákat átmetsző, a tudás alkalmazhatóságát vizsgáló területként, s szerepelt a második (komplex problémamegoldás – 2003; OECD, 2004), az ötödik (kreatív problémamegoldás – 2012; OECD, 2010; Funke, 2010) és a hatodik ciklusban (kollaboratív problémamegoldás – 2015) is. Mindemellett a nemzeti és a nemzetközi 21. századi készségek és képességek definiálását célzó programok közel egyöntetűen a legfontosabb 21. századi képességek közé sorolták a problémamegoldó képességet (Binkley és mtsai, 2012). Ennek ellenére nincs egységes, mindenki által elfogadott meghatározás a területen. Sőt a PISA mérések keretein belül 2003-ban, 2012-ben és 2015-ben végzett és tervezett kutatások problémamegoldó modelljei is jelentős mértékben különböznek egymástól, más-más fókuszról vizsgálják a 15 éves diákok problémamegoldó képességének fejlettségi szintjét.

Miután a problémamegoldó képesség fejlettségi szintjének nagymintás mérésére nemzetközi szinten először a PISA kutatások keretein belül vállalkoztak a kutatók, ezért a továbbiakban a problémamegoldó képesség meghatározásának változását a PISA kutatások elméleti alapját adó keretrendszerekre építjük. Elfogadtuk és kiindulási pontként vettük azon kutatási eredményeket (Sternberg, 1994; Novik, Hurley és Francis, 1999; Funke, 2001, 2010), miszerint függetlenül a megoldandó probléma természetétől (pl.: komplex, interaktív vagy kollaboratív) a problémamegoldó képességet számos általános gondolkodási képességünk is meghatározza. Releváns kutatási irány, ha általánosságban, és nem csak problématípus-specifikusan beszélünk a problémamegoldó képességről. A vonatkozó kutatások rövid történeti kitekintését I. Molnár (2013a) tanulmányában.

A felsőoktatási tanulmányi alkalmasság mérésére kidolgozott rendszer problémamegoldás modulján belül a hallgatók általános problémamegoldó képességének mérését a PISA 2012 kreatív problémamegoldás koncepciójával (OECD, 2014) megegyező keretek között valósítottuk meg, azaz a kutatásokban alkalmazott problémák a MicroDYN megközelítésen alapulnak. A MicroDYN-modell alapvetően nagymintás, számítógép-alapú tesztelést alkalmazó pedagógiai kutatások kivitelezésére került kidolgozásra. Az elméleti keretrendszernek megfelelő interaktív, az interakció hatására dinamikusan változó, korlátozott mennyiségű változót (maximum három nem valós, kitalált nevekkel ellátott bemeneti – A, B, és C – és három kimeneti – X, Y és Z; 1. ábra) tartalmazó, jól meghatározott, a tesztelt személy számára előre ismeretlen relációkkal, függvényekkel leírható fiktív kontextusú problémahelyzeteket tartalmaz, amelyek 3-4 perc alatt megismerhetőek, azonosíthatóak, felfedezhetőek (tudáselsajátítás fázisa), majd utána a megadott cél elérése érdekében működtethetőek (tudásalkalmazás fázisa). Kontextusát tekintve minden egyes probléma más történet köré épül, egyetlen tudományterülethez sem kötődik, azaz a diákok előzetes tudása nem alkalmazható, nem hasznosítható a problémák felfedezése és megoldása során.



1. ábra. Egy tipikus MicroDYN-probléma szerkezete három bemeneti (A, B, C) és három kimeneti (X, Y, Z) változóval, valamint különböző típusú hatásmechanizmusokkal (egy-és többszörös hatás, egyszeres és többszörös függés, sajátdinamika és mellékhatás) (Forrás: Molnár, 2016a)

A problémák elméleti felépítése mögött egy kétdimenziós modell nyugszik, külön faktorként kezelve, egymástól elválasztva a tudás elsajátítás, mint tanulási potenciál és a tudás alkalmazása faktorokat. Az elméleti két faktorra építő modell korábbi kutatásainkban tág életkori intervallum vonatkozásában empirikusan megerősítésre került (Molnár, 2016b).

Módszerek

Minta

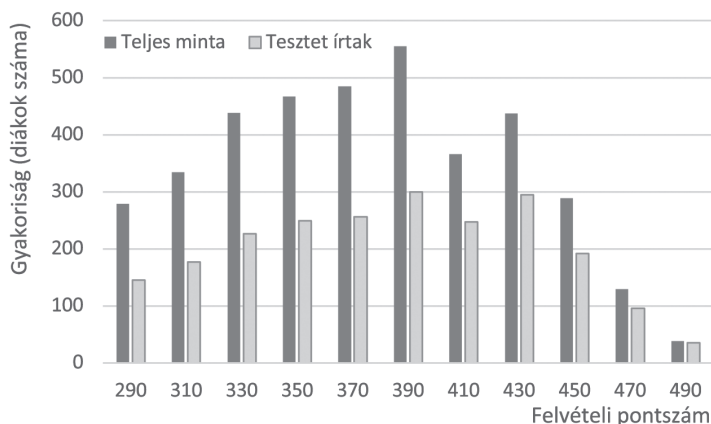
A tanulmányban bemutatott elemzések átfogják a 2015-től lebonyolított méréseket, azaz négy év adatfelvételeit, megközelítően 7000 első éves, tanulmányaikat kezdő egyetemista hallgató válaszain nyugszanak. A kutatás célpopulációjában 2015 után történt változás, ugyanis 2015-ben kizárólag a tanulmányaikat nappali képzésben kezdő és 2015-ben érettségizett diákok kerültek bevonásra. Egy évre rá kitégítettük a megszólítottak körét az összes, osztott vagy osztatlan képzésben tanulmányaikat nappali képzésben kezdő hallgatóra (nemcsak az adott évben érettségizettek). Az 1. táblázat részletesen tartalmazza a minta nagyságát, összetételét és annak viszonyát az előre definiált tulajdonságokkal bíró teljes mintához.

1. táblázat. A problémamegoldó tesztet írt minta nagyságának és összetételének változása négy év távlatában

Adatfelvétel éve	Teljes minta	N	Azonos évben érettségizettek	Lányok aránya (%)	Életkori átlag (szórás)
2015	2319	1257	1257	57,8	(2015-ben érettségizettek)
2016	3413	1729	n.a.	54,1	19,6 (2,39)
2017	3875	1657	1073	51,1	19,9 (2,52)
2018	3843	2221	1480	53,1	19,9 (2,05)
Összesen	13450	6864		54	

Megj.: n.a.: nincs adat

Az eredmények értelmezését árnyalja, hogy a bementi mérésre a megszólított diákok körülbelül fele jött el, a felvételi pontszám tekintetében nem azonos arányban, eloszlásban. A 2018-as év adatai alapján (2. ábra), az alacsonyabb felvételi pontszámmal felvételt nyert diákok fele, míg a 390 pont felett bekerült társaik a felvételi pontszám növekedésével egyenesen arányosan egyre nagyobb arányban jelentek meg a teszttíráson.



2. ábra. A teljes populáció és a kutatás mintájának viszonya a felvételi pontszám fényében (2018-as adatok alapján)

Mérőeszköz

A kutatásokban alkalmazott problémák a MicroDYN megközelítésen alapultak, felépítésükben azonosak voltak a PISA 2012 kreatív problémamegoldás modulban alkalmazott interaktív problémákkal (OECD, 2014). A probléma megoldásának első fázisában a diákoknak fel kellett fedeznie a rendszert, azaz a bemeneti változó értékeit szabadon változtatva és megfigyelve a kimeneti változók értékváltozását, fel kellett ismerni a probléma háttérében lévő összefüggésrendszert (részletes leírást l. Molnár, 2016a, 2016b). A változók egymással való kapcsolatát nyilak segítségével a probléma alatt található, a bemeneti és kimeneti változókat megjelenítő modellen meg is kellett jeleníteni. A válaszok kiértékelése során akkor kapott 1 pontot a diák, ha a rendszerben lévő összefüggések mindegyikét pontosan felrajzolta, azaz tökéletes modellt állított fel. Ellenkező esetben 0 ponttal értékeltük a probléma e fázisának megoldását. A teszt e résztesztjén nyújtott teljesítmények jól jellemzik a diákok tanulási potenciálját, azt a képességüket, hogy egy ismeretlen problémahelyzetben, milyen hatékonyan tudják felfedezni és kiszűrni a probléma megoldásához szükséges információkat és azokat milyen hatékonyan tudják integrálni.

A problémák második fázisában működtetni kellett a rendszert, azaz megismerve a valódi összefüggéseket (a program megjelenítette a problémamegoldó számára a helyes összefüggésrendszert), a bemeneti változók értékeit állítva elérni a kimeneti változók előre meghatározott célértékeit (részletesen l. Molnár, 2013b). Mindezt a problémák megoldójának maximum 4 lépésben és 180 másodperc alatt kellett elérni. A válaszok értékelése során kizárólag abban az esetben kapott a diák 1 pontot a probléma ezen részének megoldására, ha megadott időn és lépésszámon belül sikeresen elérte az összes kitűzött célértéket, ellenkező esetben 0 ponttal értékeltük teljesítményét. A problémák e fázisában nyújtott teljesítmény jól jellemzi, hogy a diákok a frissen elsajátított ismereteiket, milyen hatékonyan tudják működtetni, alkalmazni, egy új probléma megoldása során.

A teszt megoldásához nem volt szükség konkrét, előzetes, az iskolában megszerezhető tárgyi tudásra. Összességében a teszt problémának első és második fázisában nyújtott teljesítmény jól jellemzi a diákok tanulási potenciálját, az új ismeretek elsajátításának, majd azok alkalmazási képességének fejlettségi szintjét.

A különböző években felvett adatok összehasonlíthatóságát, közös képességskálára transzformálását erős horgonyzás alkalmazásával biztosítottuk. A problémamegoldó képességet vizsgáló tesztek megbízhatósági mutatói alapvetően nem változtak a négy év alatt [Cronbach alpha 2015: 0,88 (20 item), 2016: 0,90 (23 item); 2017: 0,89 (25 item); 2018: 0,90 (25 item)], a kidolgozott tesztrendszer stabilan és megbízhatóan működött.

Az adatfelvétel körülményei, a felmérések technikai lebonyolítása

A tesztek objektivitásának biztosítása érdekében amennyire csak lehetett, egységesítettük a felmérések lebonyolítását, az adatfelvétel körülményeit. A felmérésre mind a négy évben az eDia online teszt-platform (Molnár, Makay és Ancsin, 2018) alkalmazásával mérési biztosok segítségével az egyetemi könyvtár 150 főt befogadó számítógéptermben került sor. Az online tesztek elérhetőségét más számítógépről nem engedélyeztük. A minden tesztre kiterjedő teljes adatfelvétel pontos leírását l. Molnár és Csapó (2019) tanulmányában.

A hallgatók az adatfelvétel elején videó segítségével sajátíthatták el a rendszer és a teszt használatának módját. Az egész teszt (11 probléma, 22 item) megoldására 60 perc állt rendelkezésre. A problémák megoldása során a diákok csak a bemeneti változók-ból tudtak nyilat, összefüggést indítani a kimeneti változók felé (kivétel sajátdinamika

esetén, ahol a kimeneti változóból indított nyíl önmagába mutat vissza), fordítva nem. Sajátdinamika modellezésére is csak azon feladatok esetén volt lehetőség, amely előtt egy rövid ismertetőt hallgathattak meg a sajátdinamika lehetséges előfordulásáról és felismerése esetén modellezése lehetőségéről.

A hallgatók a teszt végén azonnali százalékalapú visszacsatolást kaptak részteszt- és teszt szintű teljesítményükről, majd az adatfelvétel lezárta után két héten belül e-mailen keresztül egy részletes, személyre szóló szöveges értékelést és objektív viszonyítási pontokat (összegytemi átlagos teljesítmény, saját karán tanuló diákok átlagos teljesítménye) tartalmazó visszacsatolást is eljuttattunk hozzájuk problémamegoldó képességük fejlettségi szintjéről. A hallgatói szintű visszacsatolások részletes leírását l. Molnár és Csapó (2019) tanulmányában.

Eredmények

Az egyetemre felvett hallgatók tanulási potenciálja jelentős mértékben nőtt az elmúlt négy év alatt

A teljesítmények százalékos változását mutatja a 2. táblázat. A különböző években történt adatfelvételek eredményeinek összehasonlítása érdekében a táblázatban ismertetett adatok kizárólag a tesztek horgony, azaz közös itemein (20 item) elért teljesítményekre vonatkoznak. Ez alapján megállapítható, hogy átlagosan véve nőtt a 2015 óta felvett diákok tanulási potenciálja, 2018-ban mind az új ismeretek elsajátítását mérő feladatokon, mind az újonnan tanult alkalmazását kérőkön szignifikánsan magasabban teljesítettek, mint a 2015-ben felvételt nyert társaik.

2. táblázat. A diákok tanulási potenciáljának, tudásuk alkalmazhatóságának és problémamegoldó képességük változása 2015 és 2018 között

Év	2015		2016		2017		2018		ANOVA
	Átlag	SD	Átlag	SD	Átlag	SD	Átlag	SD	
Tanulási potenciál	55,25	26,06	54,15	27,67	59,43	26,98	60,49	26,92	{2015, 2016}<{2017, 2018}
Tudás alkalmazása	36,38	25,40	42,18	23,65	43,20	24,28	43,73	23,74	{2015}<{2016, 2017, 2018}
Probl. mo. képesség	45,81	21,76	48,16	23,51	51,32	23,25	52,11	22,97	{2015}<{2016}<{2017, 2018}

Megj.: SD: szórás

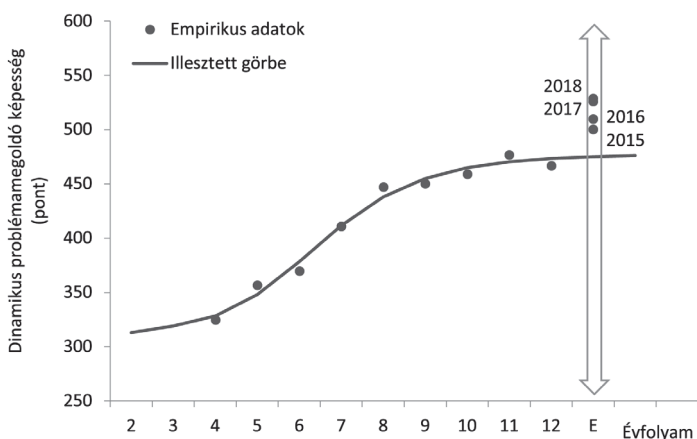
Annak érdekében, hogy kiküszöböljük a minta változásából eredő tényezőket (2015-ben kizárólag a frissen érettségizettek oldották meg a tesztet, míg az azt követő években a mintát nem korlátoztuk a frissen érettségizettek részmintájára) lefuttattuk az elemzéseket a minden évben frissen érettségizett diákokat tartalmazó részmintára is. Azonos kutatási eredményhez és következtetéshez jutottunk, azaz mind a teljes minta szintjén, mind az adott évben érettségizett diákok részmintája tekintetében megállapítható, hogy 2015 (2. táblázat) és 2018 között szignifikánsan növekedett az egyetemre felvett hallgatók tanulási potenciálja ($M=61,97$, $SD=25,99$; $t=-6,743$, $p<0,001$), ismereteik alkalmazási képessége ($M=43,74$, $SD=23,51$; $t=-7,982$, $p<0,001$), valamint problémamegoldó képességük ($M=53,00$, $SD=22,29$; $t=-8,501$, $p<0,001$) fejlettségi szintje.

A diákok tanulási potenciálja és ismereteik alkalmazási képessége közötti együttjárás a négy év adatfelvételeit tartalmazó mintában közepesen erős ($r=0,61$, $p<0,001$), azaz tendenciálisan megfogalmazható, hogy aki hatékonyabb az ismeretlen helyzetekben történő tudáselsajátítás terén, hatékonyabban is tudja az ott elsajátított ismereteket alkalmazni egy újabb problémahelyzetben.

Években mérhető a diákok tanulási potenciálja és problémamegoldó képességszintje közötti különbség

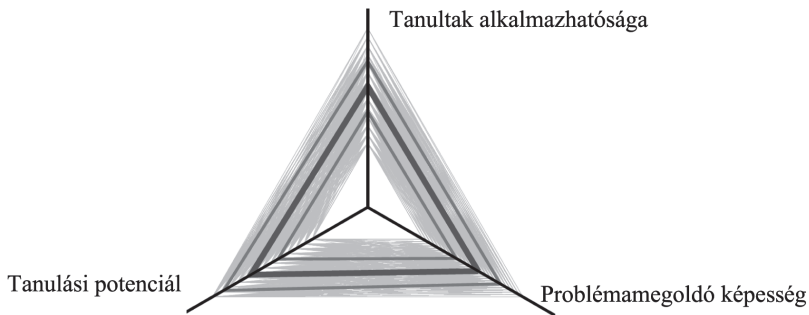
Molnár (2016b) elemzése alapján a MicroDYN modellre épülő teszt minden egyes évfolyamon ugyanúgy viselkedik, azaz életkortól függetlenül ugyanazon konstruktum mérésére kerül sor, az eredményeket nem befolyásolja más évfolyamspecifikus tulajdonság, kizárólag a képesség fejlettségében lévő esetleges eltérés. Ezért a diákok között meglévő képességszintbeli különbség objektív kifejezése, a különbségek mértékének számszerűsítése végett a frissen felvett diákok válaszait a tesztek horgony itemei segítségével összekaláztuk egy országos, közel 8000 4-11. évfolyamos diák adatait tartalmazó adatbázissal.

A képességszintek transzformációja során a 2015-ös egyetemi kompetenciamérésen elért eredményeket állítottuk be 500 pontra (100 pontos szórás mellett), aminek következtében a 4. évfolyamos diákok átlagos teljesítménye 337 pontnak ($SD=77,9$) adódott. 4-11. évfolyam távlatában az explicit iskolai fejlesztés hiánya miatt mindösszesen közel 1 szórásnyi, azaz 100 pontnyi fejlődés történt (11. évfolyamosok átlagos képességszintje ezen a skálán 429 pont), kevesebb, mint az egyetemi mérésen tapasztalt szórás mértéke. Ez arra utal, hogy bár a felsőoktatási szelekció következtében az egyetemre felvett diákok átlagos képességszintje (2015: 500, 2016: 510, 2017: 526, 2018: 529 pont) szignifikánsan magasabb, mint az átlagos 11. évfolyamosoké, azonban a diákok közötti különbség mértéke sok éves fejlődésbeli különbségnek felel meg. Az egyetemre felvett diákok között vannak, akik átlagos képességszintje egy átlagos ötödikes diák képességszintjén mozog, azaz több mint 2 szórásnyira van átlagos képességszintűnek nevezhető társaitól, míg vannak olyan kiemelkedően magas képességszinttel bíró hallgatók is, akik az átlagos teljesítményt több mint három szórással teljesítik túl (3. ábra).



3. ábra. Években mérhető képességszintbeli különbségek a diákok között

A különbségek nagyságát vizualizálja a 4. ábra pókhálóábrája, ahol a vékony vonalak a hallgatói egyéni teljesítményeket, a legvastagabb vonal az egyetemi átlagos, a vastagított vonal pedig a szórást mutatja. A vastagított vonalak alkotta kisebb háromszögön belül lévő hallgatók azok, akik jelentős mértékben alacsonyabban teljesítettek, alacsonyabb a tanulási potenciáljuk, problémamegoldó képességük, mint az egyetemre frissen felvett társaik átlagos képességszintje. A nagyobb méretű háromszögön kívül eső hallgatók pedig igen kiemelkedő képességszinttel kezdték meg egyetemi tanulmányaikat.



4. ábra. Jelentős különbségek a diákok tanulási potenciáljában és a frissen tanultak alkalmazási képességében (legvastagabb vonal: egyetemi átlag, vastag vonal: szórás, vékony vonalak: hallgatók képességszint szerint)

Az egyetemre felvett diákok átlagosan magasabb képességszintje másrészt azt jelzi, hogy bár a középiskolai átmenethez hasonlóan (Molnár, 2012) az egyetemre történő szelekció alapvetően nem a diákok problémamegoldó képességének fejlettségi szintje szerint történik, mégis, rejtetten szerepet játszik az egyetemre való bejutásban (Molnár, 2016b). Ezt támasztja alá a problémamegoldó teszten elért teljesítmény és a felvételi pontszám szignifikáns, ugyanakkor alacsony szintű ($r=0,2$, $p<0,001$) kapcsolata is.

Az érettségien nyújtott teljesítmények változó mértékben jelzik előre a diákok tanulási potenciálját, ismereteik alkalmazhatóságát és problémamegoldó képességük fejlettségi szintjét

A különböző skálakon mérő kétszintű érettségi (Csapó, 2008) és a választható tárgyak gazdagsága megnehezíti az érettségi által mért tanulási és problémamegoldó képességek egységes jellemzését. A 3. táblázat összefüggéselemzése a három kötelező érettségi tárgyra szűkítettek, azok azonos éven belüli két szint közötti változását és az azonos szintre vonatkozó, de évek közötti eltéréseket tartalmazzák – négy év távlatában.

3. táblázat. A kötelező érettségi tárgyak két szintű tesztjein nyújtott teljesítmények és a diákok tanulási potenciálja, ismereteik alkalmazhatósága és problémamegoldó képességük fejlettségi szintje közötti összefüggések változása négy év távlatában

Tárgy	Érettségi éve, szintje	Tanulási potenciál	Tanultak alkalmazhatósága	Probl. megold.		
Magyar	2015	közép	n.s.	n.s.	n.s.	
		emelt	n.s.	n.s.	n.s.	
	2016	közép	n.s.	n.s.	n.s.	
		emelt	n.s.	-0,341**	n.s.	
	2017	közép	n.s.	n.s.	n.s.	
		emelt	n.s.	n.s.	n.s.	
	2018	közép	n.s.	-0,061**	n.s.	
		emelt	0,356**	0,308**	0,357**	
	Matematika	2015	közép	0,426**	0,273**	0,414**
			emelt	0,323*	n.s.	n.s.
2016		közép	0,325**	0,276**	0,331**	
		emelt	0,298**	0,301**	0,326**	
2017		közép	0,286**	0,257**	0,299**	
		emelt	0,418**	n.s.	0,416**	
2018		közép	0,293**	0,233**	0,286**	
		emelt	0,225*	0,269**	0,211*	
Történelem		2015	közép	0,133**	n.s.	0,109**
			emelt	0,245**	n.s.	0,231**
	2016	közép	0,143**	0,112**	0,136**	
		emelt	0,259**	0,173**	0,244**	
	2017	közép	0,105**	n.s.	0,102**	
		emelt	0,309**	0,204**	0,322**	
	2018	közép	0,098**	0,057*	0,090**	
		emelt	0,236**	0,209**	0,239**	

Megjegyzés: A táblázatban csak a szignifikáns értékek szerepelnek. *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$, n.s.: nem szignifikáns.

Az eredmények jól jellemzik, hogy az egyes tárgyak különböző szintjeinek tesztjei, illetve az azonos tárgyak azonos szintjeinek, de különböző években alkalmazott tesztjei, milyen mértékben mérték a diákok tanulási potenciálját, az iskolában elsajátított tudásuk alkalmazhatóságát, illetve a diákok problémamegoldó képességét. Milyen mértékben beszélhetünk az érettségi által mért tudás- és képességterületek, illetve tudás-, és képességszint invarianciájáról, stabilitásáról a vizsgált területek vonatkozásában.

Az érettségi különböző szintjein elért százalékos teljesítmények és a problémamegoldó teszten, illetve résztesztjein nyújtott teljesítmények között eltérő erősségű korrelációs együtthatókat detektáltunk, csakúgy, mint a különböző évek azonos tárgyú és szintű érettségi eredmények és a teszten nyújtott teljesítmények közötti összefüggések is különböző erősségűek. Generálisan megállapítható, hogy négy év távlatában a teszteredmények és a három kötelező érettségi tárgy közép és emelt szintű vizsgaeredményei közötti összefüggések különböző erősségűek, ami alátámasztja azt a komoly problémát, hogy a különböző szinteken nyújtott teljesítmények nem hasonlíthatóak össze egymással.

Az érettségi eredmények inkább jellemzők a diákok tanulási potenciálját, mint az elsajátított ismereteik alkalmazhatóságát. A diákok matematika érettségi jegyei függték össze leginkább a vizsgált jelenségekkel, ugyanakkor a kapcsolat erőssége évenként és szintenként változott. E jelenség egybeeseng Molnár és Csapó (2019) más területek kapcsán (szaktárgyi tesztek és gondolkodás-tesztek) végzett elemzéseivel.

A magyar érettségi eredményekben 2018-ig nem játszott jelentős szerepet a diákok problémamegoldó képessége. 2018-ban azonban az emelt szintű érettségi eredmények gyenge-közepes erősséggel függték össze a diákok problémamegoldó teszten és résztesztjein elért eredményekkel, azaz e tekintetben biztosan megváltozott a magyar érettségi által jellemzett konstruktum. Ez a tendencia nem volt megfigyelhető a középszintű érettségi kapcsán.

A matematika érettségi 2015-ben közép szinten erőteljesebben vizsgálta a diákok problémamegoldó képességét, míg ugyanezen év emelt szintű vizsgája mást mért, a teljesítményeket nem befolyásolta a diákok problémamegoldó képességszintje. 2016-ban, mind a közép, mind az emelt szintű érettségi feladatok körülbelül azonos arányban igényeltek problémamegoldó gondolkodást a diákoktól. 2017-ben az emelt szintű teszt sokkal nagyobb mértékben tartalmazott problémamegoldó feladatokat, mint a középszintű, végül 2018-ban a középszintű feladatok megoldásához volt inkább szükség problémamegoldásra, mint az emelt szintű teszt megoldásához.

Hasonló variabilitás figyelhető meg a történelem érettségi kapcsán is, azaz megállapítható, hogy más-más konstruktum, a diákok tudásának más-más szelete kerül görcső alá az azonos tárgyból azonos évben tett különböző szintű érettségi vizsgák és a különböző években tett, de azonos szintű vizsgatesztek feladataiban. Az érettségin nyújtott teljesítmények összességében változó mértékben jelzik előre a diákok tanulási potenciálját, ismereteik alkalmazhatóságát és problémamegoldó képességük fejlettségi szintjét. Ebből az is következik, hogy problémás az azonos évben, azonos tantárgyból, de különböző szinten tett érettségi eredmények közös skálán kifejezése (a felvételi pontszámítási rendszer tantárgy és év függetlenül ugyanannyi pluszponttal jutalmazza az emelt szintű érettségi vizsgát), valamint a különböző években, azonos tantárgy azonos szintjén tett vizsgák összevetése, amelyre a felsőoktatásba való bekerüléskor sor kerül.

Ezt a változatosságot árnyalja tovább a felvételi pontszámítási rendszer, amely például tárgytól és évtől függetlenül ugyanannyi pluszponttal jutalmazza az emelt szintű érettségit, jutalmazza a nyelvvizsgát, plusz pontot ad a kiemelkedő sporteredményekre, vagy az esélyegyenlőségi szempontokat figyelembe véve többletpontot ad a hátrányos helyzetű, vagy fogyatékkal élő diákok számára. Ennek következtében a felvételi pontok illetve a tanulási potenciál, a tanultak alkalmazhatóságának képessége és a problémamegoldó képesség közötti kapcsolat erőssége tovább gyengül. Előbbi még kevésbé jelzi előre a diákok tanulási potenciálját, problémamegoldó képességük fejlettségi szintjét.

A magyar érettségi eredményekben 2018-ig nem játszott jelentős szerepet a diákok problémamegoldó képessége. 2018-ban azonban az emelt szintű érettségi eredmények gyenge-közepes erősséggel függték össze a diákok problémamegoldó teszten és résztesztjein elért eredményekkel, azaz e tekintetben biztosan megváltozott a magyar érettségi által jellemzett konstruktum. Ez a tendencia nem volt megfigyelhető a középszintű érettségi kapcsán.

A fiúk mind a négy adatfelvételi évben sikeresebbnek bizonyultak a vizsgált képességterületeken, mint a lányok

A fiú-lány különbségek elemzése a PISA vizsgálatok rutinszerűen végzett elemzései közé tartozik. A magyar 15 éves fiúk és lányok teljesítménye között sem a 2003-as (papíralapú mérés; OECD, 2004), sem a 2012-es (számítógép-alapú interaktív; OECD, 2014; M_fiú: 461 pont, M_lány: 457 pont) problémamegoldás modulban nem volt jelentős teljesítménybeli eltérés. 2015-ben a kollaboratív problémamegoldó képességteszten a lányok szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a fiúk (OECD, 2017; M_fiú: 459 pont, M_lány: 485 pont).

4. táblázat. A fiúk és lányok közötti teljesítménybeli különbségek a vizsgált képességek tekintetében négy év távlatában

Év	Terület	Nem	Átlag	Szórás	Különbség	t	p
2015	Tanulási potenciál	Fiú	66,97	23,69	20,31	14,77	<0,001
		Lány	46,66	24,32			
	Ismeretek alkalmazhatósága	Fiú	44,20	27,57	13,55	9,35	<0,001
		Lány	30,65	21,99			
	Problémamegoldó képesség	Fiú	55,58	21,04	16,92	14,56	<0,001
		Lány	38,66	19,37			
2016	Tanulási potenciál	Fiú	64,14	27,47	18,49	14,67	<0,001
		Lány	45,65	24,86			
	Ismeretek alkalmazhatósága	Fiú	50,68	24,48	15,72	14,38	<0,001
		Lány	34,96	20,28			
	Problémamegoldó képesség	Fiú	57,41	23,77	17,1	15,95	<0,001
		Lány	40,31	20,21			
2017	Tanulási potenciál	Fiú	69,31	25,73	18,1	11,79	<0,001
		Lány	51,21	25,10			
	Ismeretek alkalmazhatósága	Fiú	53,27	24,32	19,37	14,39	<0,001
		Lány	33,90	19,66			
	Problémamegoldó képesség	Fiú	61,29	22,68	18,74	14,56	<0,001
		Lány	42,55	19,59			
2018	Tanulási potenciál	Fiú	70,83	26,12	17,07	13,55	<0,001
		Lány	53,76	24,18			
	Ismeretek alkalmazhatósága	Fiú	53,83	22,99	18,43	16,89	<0,001
		Lány	35,40	20,46			
	Problémamegoldó képesség	Fiú	62,33	22,27	17,75	16,83	<0,001
		Lány	44,58	19,74			
2015-2018	Tanulási potenciál	Fiú	67,67	26,12	18,46	27,16	<0,001
		Lány	49,21	24,82			
	Ismeretek alkalmazhatósága	Fiú	50,77	24,95	16,89	27,43	<0,001
		Lány	33,88	20,70			
	Problémamegoldó képesség	Fiú	59,22	22,73	17,67	30,90	<0,001
		Lány	41,55	19,89			

Az egyetemi bemeneti mérés 15 éves diákokhoz képest szelektált mintáján egyértelműen jobban teljesítettek a fiúk, mint a lányok mind a problémamegoldó képesség, mind a vizsgált részterületek: tanulási potenciál és az ismeretek alkalmazása tekintetében. A 4. táblázat a fiúk és lányok közötti teljesítménybeli különbségeket mutatja négy év távlatában.

A fiúk és lányok közötti különbség mértéke tanulási potenciáljuk kapcsán fokozatosan csökkent 2015 és 2018 között (20,3%pontról 17%pontra), míg az ismeretek alkalmazhatóságát vizsgáló részteszten nyújtott teljesítmények alapján egy közel ellentétes irányú folyamatnak lehetünk tanúi (13,5%pontról 18,4%pontra). A kezdeti alacsonyabb mértékű különbségek fokozatosan nőni kezdtek. Ennek következtében, míg 2015-ben sokkal jelentősebb volt a különbség a fiúk és lányok tanulási potenciálja között, mint ismereteik alkalmazhatóság kapcsán, addig a különbségek mértéke 2018-ra közel homogenizálódott (17-18%pontra).

Mind a fiúk, mind a lányok tanulási potenciálja jelentős mértékben ($p < 0,05$) nőtt 2015 és 2018 között, csakúgy, mint a tanultak alkalmazhatóságát mérő részteszten is szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabban teljesítettek mindkét nem képviselői 2018-ban, mint 2015-ben. Ennek következtében a fiúk és lányok problémamegoldó képességében is jelentős ($p < 0,05$) fejlődést detektáltunk 2015

és 2018 között. A részteszt szinten tapasztalt változások ellenére megmaradtak a nemek között detektált teljesítménybeli különbségek, a különbség mértéke (17-18%pont) a fiúk javára köze azonos volt mind a négy vizsgálati évben.

Konklúzió

A tények memorizálása, az egyszerű eljárások implementálása fokozatos háttérbe kerülése, az új tudás előállítását, más területen történő alkalmazását segítő gondolkodási képességek előtérbe kerülése következtében megjelent az igény olyan felsőoktatásban is könnyen alkalmazható tesztek, tesztrendszerek kidolgozására, amelyek túllépnek a hagyományos tudásszintmérő teszteken és szélesebb skálán jellemzik a diákok kognitív fejlődését. A dinamikus problémamegoldó képesség megfelel e kritériumoknak, így mérése helyet kapott, sőt 2015 óta egyedülként minden évben azonos elméleti keretek között mért képességterülete a Szegedi Tudományegyetemen megvalósuló átfogó bemeneti mérésnek.

A tanulmányban átfogó képet adtunk a frissen felvett hallgatók körében végzett felmérésorozat problémamegoldó moduljának elméleti háttéréről, annak gyakorlati megvalósításáról. Négy év távlatában elemeztük az eredmények megbízhatóságát és stabilitását, a diákok tanulási potenciáljának és problémamegoldó képességszintjének

A tények memorizálása, az egyszerű eljárások implementálása fokozatos háttérbe kerülése, az új tudás előállítását, más területen történő alkalmazását segítő gondolkodási képességek előtérbe kerülése következtében megjelent az igény olyan felsőoktatásban is könnyen alkalmazható tesztek, tesztrendszerek kidolgozására, amelyek túllépnek a hagyományos tudásszintmérő teszteken és szélesebb skálán jellemzik a diákok kognitív fejlődését. A dinamikus problémamegoldó képesség megfelel e kritériumoknak, így mérése helyet kapott, sőt 2015 óta egyedülként minden évben azonos elméleti keretek között mért képességterülete a Szegedi Tudományegyetemen megvalósuló átfogó bemeneti mérésnek.

változását, számszerűsítettük a diákok közötti különbség mértékét, valamint kitértünk a teszteredmények és az érettségi eredmények / felvételi pontszámok kapcsolatára, illetve a nemek szintjén realizálódó és négy év távlatában közel stabilan jelen lévő különbségekre.

Az eredmények értelmében kidolgozható, stabilan és megbízhatóan működtethető egy olyan értékelési rendszer, amely túllép a tudásszintmérő tesztek világán és azonnali visszacsatolás mellett alkalmas annak megállapítására, hogy a hallgatók milyen tanulási potenciállal kezdik meg egyetemi tanulmányaikat. A négy évet átfogó kutatásban közel 7000 diák vett részt. Teljesítményeik alapján megállapítottuk, hogy 2015 óta jelentős mértékben nőtt az egyetemre frissen felvett diákok tanulási potenciálja és problémamegoldó képessége. Mindemelllett a diákok közötti különbség meglehetősen nagy, több éves fejlődésnek felel meg. Vannak olyan hallgatók is, akik átlagos képességszintje egy általános iskolás diáknak felel meg, ők valószínűleg csak kiegészítő, felzárkóztató fejlesztés mellett lehetnek sikeresek az egyetemen. A diákok tanulási potenciálját, tudásuk alkalmazhatóságát és problémamegoldó képességük fejlettségi szintjét mérő teszten minden évben a fiúk jobban teljesítettek, mint a lányok, habár a különbség mértéke fokozatosan csökken. A bemeneti kompetenciamérés eredményei 2018-ban már negyedik alkalommal bizonyították, hogy az érettségi eredmények nem jelzik kellő biztonsággal az egyetemi tanulmányokra való alkalmasságot. A közép és emelt szintű vizsgák és a teszteredmények közötti összefüggés tantárgyanként és évenként is különböző erősségű. A különböző szinteken nyújtott teljesítmények nem hasonlíthatóak össze egymással és az érettségi által jellemzett tudásszint évenként változik.

Köszönetnyilvánítás

A felsőoktatási tanulmányi alkalmasság értékelésére kidolgozott rendszer fejlesztését és működtetését az EFOP-3.4.3-16-2016-00014 *A Szegedi Tudományegyetem oktatási és szolgáltatási teljesítményének innovatív fejlesztése a munkaerő-piaci és a nemzetközi verseny kihívásaira való felkészülés jegyében* című projekt támogatja. A tanulmány megírását az OTKA K115497 pályázat támogatta.

Irodalom

Binkley, M., Erstad, E., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining 21st century skills. In Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (szerk.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht: Springer. 17–66. DOI: [10.1007/978-94-007-2324-5_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2)

Buchner, A. & Funke, J. (1993). Finite-state automata: dynamic task environments in problem-solving research. *Q. J. Exp. Psychol.*, 46, 83–118. DOI: [10.1080/14640749308401068](https://doi.org/10.1080/14640749308401068)

Csapó Benő & Molnár Gyöngyvér (2016). Factors determining students' achievements measured at the beginning of university studies. In Molnár Gyöngyvér & Bús Enikő (szerk.), *PÉK 2016. XIV. Pedagógiai Értékelési Konferencia – 14. Conference on Educational Assessment. Program; Előadás-összefoglalók – Program; Abstracts*. Szeged: SZTE BTK Neveléstudományi Doktori Iskola. 55.

Csapó Benő (2008). A közoktatás második szakasza és az érettségi vizsga. In Fazekas Károly, Köllő János

& Varga János (szerk.), *Zöld könyv a magyar közoktatás megújításáért*. Budapest: Ecostat. 71–73.

Csapó Benő & Funke, J. (2017, szerk.). *The nature of problem solving. Using research to inspire 21st century learning*. Paris: OECD. DOI: [10.1787/9789264273955-en](https://doi.org/10.1787/9789264273955-en)

Csapó Benő & Molnár Gyöngyvér (2012). Gondolkodási készségek és képességek. In Csapó Benő (szerk.), *Mérleg a magyar iskola*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó. 407–440.

Csapó Benő & Molnár Gyöngyvér (2017). Potential for assessing dynamic problem-solving at the beginning of higher education studies. *Frontiers in Psychology*, 8, 2022. DOI: [10.3389/fpsyg.2017.02022](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02022)

D. Molnár Éva & Gál Zita (2019). Egyetemi tanulmányaikat megkezdő hallgatók tanulási mintázata és tanulói profilja. *Iskolakultúra*, 29(1), 29–41

- Funke, J. (2001). Dynamic systems as tools for analysing human judgement. *Thinking and Reasoning*, 7(1), 69–89. DOI: [10.1080/13546780042000046](https://doi.org/10.1080/13546780042000046)
- Funke, J. (2010). Complex problem solving: A case for complex cognition? *Cognitive Processing*, 11, 133–142. DOI: [10.1007/s10339-009-0345-0](https://doi.org/10.1007/s10339-009-0345-0)
- Funke, J. és Greiff, S. (2017). Dynamic problem solving: Multiple-item testing based on minimally complex systems. In Leutner, D., Fleischer, J., Grünkorn, J. & Klieme, E. (szerk.), *Competence assessment in education*. Cham: Springer International Publishing. 427–443. DOI: [10.1007/978-3-319-50030-0_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-50030-0_25)
- Greiff, S., Wüstenberg, S. & Funke, J. (2012). Dynamic problem solving: a new assessment perspective. *Applied Psychological Measurement*, 36, 189–213. DOI: [10.1177/0146621612439620](https://doi.org/10.1177/0146621612439620)
- Hódi Ágnes & Tóth Edit (2019). Elsőéves egyetemi hallgatók szövegértés fejlettsége és olvasási attitűdjei. *Iskolakultúra*, 29(1), 55–67.
- Molnár Gyöngyvér (2013a). Területspecifikus komplex problémamegoldó gondolkodás fejlődése. In Molnár Gyöngyvér & Korom Erzsébet (szerk.), *Az iskolai sikerességet befolyásoló kognitív és affektív tényezők értékelése*. Budapest: Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó. 161–180.
- Molnár Gyöngyvér (2013b). Mindennapi helyzetekben alkalmazott problémamegoldó stratégiák változása. *Iskolakultúra*, 23(7-8), 31–43.
- Molnár Gyöngyvér (2016a). Interaktív problémamegoldó környezetben alkalmazott felfedező stratégiák hatékonysága és azok változása: logfájlelemzések. *Magyar Pedagógia*, 116(4), 427–453. DOI: [10.17670/MPed.2016.4.427](https://doi.org/10.17670/MPed.2016.4.427)
- Molnár Gyöngyvér (2016b). A dinamikus problémamegoldó képesség mint a tudás elsajátításának és alkalmazásának képessége. *Iskolakultúra*, 26(5), 3–16. DOI: [10.17543/ISKKULT.2016.5.3](https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.5.3)
- Molnár Gyöngyvér & Csapó Benő (2019). A felsőoktatási tanulmányi alkalmasság értékelésére kidolgozott rendszer a Szegedi Tudományegyetemen: elméleti keretek és mérési eredmények. *Educatio*, megjelenés alatt.
- Molnár Gyöngyvér, Makay Géza és Ancsin Gábor (2018). *Feladat- és teszt szerkesztés az eDia rendszerben*. Szeged: SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport.
- Novick, L. R., Hurley, S. M. & Francis, M. (1999). Evidence for abstract, schematic knowledge of three spatial diagram representation. *Memory and Cognition*, 27, 288–308. DOI: [10.3758/bf03211413](https://doi.org/10.3758/bf03211413)
- OECD (2004). *PISA Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: PISA, OECD Publishing. DOI: [10.1787/9789264006416-en](https://doi.org/10.1787/9789264006416-en)
- OECD (2010). *PISA 2012 Field Trial Problem Solving Framework*. <http://www.oecd.org/data-oecd/8/42/46962005.pdf>
- OECD (2014). *PISA 2012 Results: Creative problem solving: Students' skills in tackling real-life problems (Volume V)*. Paris: PISA, OECD Publishing. DOI: [10.1787/9789264208070-en](https://doi.org/10.1787/9789264208070-en)
- OECD (2017). *PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative problem solving*. Paris: PISA, OECD Publishing. DOI: [10.1787/9789264285521-en](https://doi.org/10.1787/9789264285521-en)
- Pásztor Attila (2018). Induktív és kombinatív gondolkodás fejlettségének online vizsgálata egyetemi tanulmányaikat kezdő hallgatók körében. *Iskolakultúra*, benyújtott kézirat.
- Sternberg, R. (1994, szerk.): *Thinking and problem solving*. San Diego: Academic Press.

Absztrakt

Az értékesnek számító tudás változásával, a gondolkodási és tanulási képességek szerepének felértékelődésével megjelent az igény olyan felsőoktatásban is könnyen alkalmazható tesztek, tesztrendszerek kidolgozására, amelyek túllépnek a hagyományos tudásszintmérő teszteken és szélesebb skálán jellemzik a diákok kognitív fejlődését. Míután a dinamikus problémamegoldó képesség jól jellemzi a diákok tanulási potenciálját és a frissen tanultak alkalmazási képességét, egy potenciális mérési területévé vált egy, a fenti igényeket kielégítő, a Szegedi Tudományegyetemen 2015 óta működtetett mérési rendszer. A négy évet átfogó kutatási eredmények alapján megállapítható, hogy stabilan és megbízhatóan működtethető egy olyan értékelési rendszer, amely túllép a tudásszintmérő tesztek világán és azonnali visszacsatolás mellett alkalmas annak megállapítására, hogy a hallgatók milyen tanulási potenciállal és problémamegoldó képességgel kezdik meg egyetemi tanulmányaikat. A közel 7000 diák részvételével végzett mérés alapján megállapítható, hogy 2015 óta jelentős mértékben nőtt az egyetemre frissen felvett diákok tanulási potenciálja és problémamegoldó képessége. Mindemellett a diákok közötti különbség meglehetősen nagy, több éves fejlődésnek felel meg. Vannak olyan hallgatók, akik átlagos képességszintje egy általános iskolás diákénak felel meg. Az egyetemi bemeneti kompetenciamérés eredményei 2018-ban már negyedik alkalommal bizonyították, hogy az érettségi eredmények nem jelzik kellő biztonsággal az egyetemi tanulmányokra való alkalmasságot. A közép és emelt szintű vizsgák és a teszteredmények közötti összefüggés tantárgyanként és évenként is különböző erősségű. A különböző szinteken nyújtott teljesítmények nem hasonlíthatók össze egymással és az érettségi által jellemzett tudásszint évenként változik.