

Az induktív gondolkodás mérése kultúrafüggetlen mérőeszközök segítségével

Madarász Róbert¹; Tóth Péter¹

¹Selye János Egyetem, Tanárképző Kar

ABSZTRAKT

Különböző nemzetközi kompetenciamérések OECD-átlag alatti eredményei miatt Szlovákiában átfogó oktatásügyi reform indult. A mérések adatainak elemzése alapján megállapítható a szlovákiai magyar tanulók eredményeinek a szlovák tanulókéhoz viszonyított fokozatos romlása is. Mivel a nemzetiségi oktatás minősége a szlovákiai magyar közösség számára kiemelt stratégiai jelentőséggel bír, fontos azonosítani azokat a tényezőket, amelyek a magyar tannyelvű oktatási intézmények eredményességét hosszútávon is javítani tudják. A komplex oktatásügyi reformtörekvések részben reflektálnak erre a törekvésre, de a konkrét, releváns és elérendő célok nyomon követéséhez szükséges objektív mérőeszközök még nem állnak rendelkezésre.

Jelen kutatásunk az induktív gondolkodás mérésére irányul, mely a tudás, az új ismeretek megszerzésének fontos képessége. Olyan mérőeszközt keresünk, mely általános- és a középiskolás tanulókra egyaránt használható, s amely az induktív gondolkodási képességet nyelvtől, oktatási tartalomtól, kulturális háttértől és iskolarendszertől függetlenül is valid és reliabilis módon mérni tudja.

Kutatásunk során 9 és 17 éves tanulók kis mintáján alkalmaztunk különböző képességmérő teszteket. Megvizsgáltuk, hogy alkalmas-e a Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt (CFT), a Raven-féle Standard Progresszív Matrixok (SPM), vagy a Formann-féle Bécsi Matrix Teszt (VMT) az általános iskola 4. és a középiskola 3. osztályos tanulóinak tesztelésére. Választ kerestünk arra is, hogy melyik teszt alkalmasabb az induktív gondolkodás mérésére.

A kutatás eredménye arra enged következtetni, hogy a vizsgált tesztbatteríák csaknem mindegyike jól differenciál a kutatásban részt vevő évfolyamok tanulói között. Minden tényezőt figyelembe véve azt tapasztaltuk, hogy a kapott eredmények részletgazdagsága, diverzitása miatt a Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt tűnik a legalkalmasabbnak a kitűzött kutatási cél elérésére.

KULCSSZAVAK

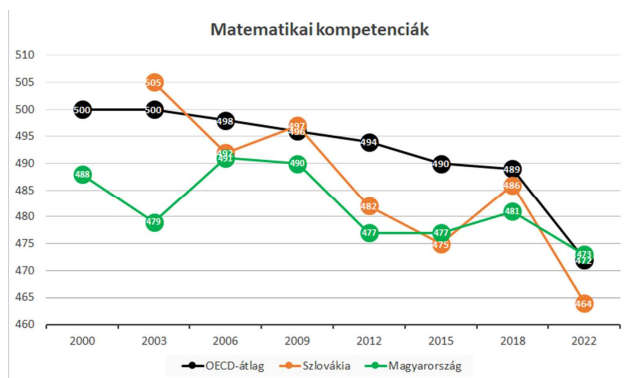
kulcskompetenciák, induktív gondolkodás, empirikus kutatás, pilot mérés

BEVEZETÉS

Elsősorban a PISA-felmérések aggasztó, OECD-átlag alatti eredményeire (1. ábra), valamint az előző időszakok reformtörekvéseinek kudarcaira reagálva (Ambasz, 2022) Szlovákiában 2023 szeptemberétől átfogó oktatásügyi reform indult. A 2026-tól már általánosan bevezetendő változtatások fő céljai közé tartozik többek közt a közoktatás tananyag tartalmának, formáinak, a tantermi oktatás szerepköreinek, módszertanának, hangsúlyainak és céljainak újragondolása is (Ambasz, 2023).

1. ábra

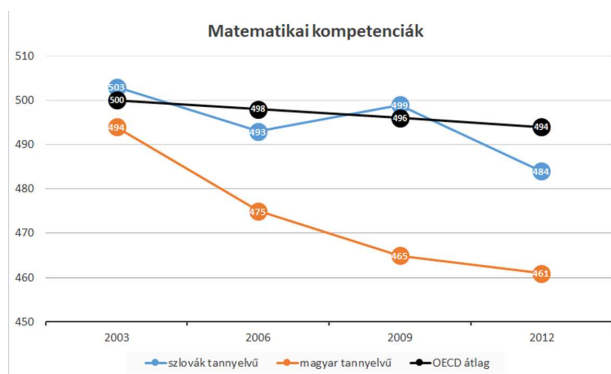
A PISA-tesztek eredményei (Szlovákia, Magyarország, OECD-átlag) - matematikai kompetenciák.



A 2003 és 2012 közötti nemzetközi mérések (PISA, TIMMS, PIRLS) elemzése alapján megállapítható a szlovákiai magyar tanulók eredményeinek a szlovák tanulókéhoz viszonyított fokozatos romlása is (Papp, 2014; Morvai, 2014) (2. ábra).

2. ábra

A PISA-tesztek eredményei (szlovák, ill. magyar tannyelvű iskolák tanulói, OECD-átlag) - matematikai kompetenciák. (Papp, 2014)



Mivel a nemzetiségi oktatás minősége a szlovákiai magyar közösség számára kiemelt stratégiai jelentőséggel bír, ezért kiemelten fontos azonosítani azokat a tényezőket, amelyek a magyar tannyelvű oktatási intézmények eredményességét hosszútávon is javítani tudják. A komplex oktatásügyi reformtörekvések megoldást nyújthatnak erre is, de a konkrét, releváns és elérendő célok nyomon követéséhez szükséges objektív mérőeszközök még nem állnak rendelkezésre.

A probléma összetettségét növeli a felvidéki magyar iskolahálózat (elsősorban földrajzi helyzetéből adódó) erőteljesen heterogén jellege. Ezek az intézmények kb. 500 km hosszan, a magyar határ mentén húzódnak, vannak köztük kisiskolák, teljes szervezetségű intézmények és iskolaközpontok is. Nyugatról keleti irányba a szocioökonómiai státuszértékek is csökkennek, s a társadalmi közeg nemzetiségi szempontból is rendkívül változatos képet mutat (többszoros területek, nyelvhatárok és szórványok iskolái). Szlovákiában a rendszerváltás óta számos oktatásügyi reformelképzelés fogalmazódott meg, melyek elemei különböző módon vertek gyökeret, s alakították a lokális iskolakultúrát.

Ahhoz, hogy a reform hatásait releváns módon nyomon tudjuk követni, az iskolák intézményi hálózatának (a kisebbségi helyzet miatti) viszonylag kis mérete és az oktatási folyamatot befolyásoló változók nagy száma miatt célszerű olyan jól mérhető tulajdonságot választani, amely információértékkel bír a tanulók kognitív képességeinek változását illetően. Ezért irányul e kutatásunk a tanulók általános gondolkodási képességének, az induktív gondolkodásnak a mérésére. Olyan mérőeszközt keresünk, mely az oktatásügyi reformban, ill. az említett nemzetközi kompetenciamérésekben résztvevő korosztályokra és a

Greeno, 1974; Simon, 1974; Molnár, 2003, a kritikus gondolkodással (Ennis, 1987), a kreativitással (Johnson-Laird, 1988), az alapvető tanulási képességgel (Pellegrino & Glaser, 1982), azaz a napjainkban oly fontosnak tartott „soft skillekkel” (OECD, 2021) is.

Az indukciónak a gondolkodási képességek teljesen különböző rendszereibe illeszthető be. Ezek közös jellemzője, hogy az emberi intelligencia mérésének kezdetéhez, a pszichometriai kutatások megjelenéséhez vezethetők vissza. Már Binet is markánsan elválasztotta egymástól az iskolai tudást és az intelligenciát, azaz az általános gondolkodási képességet. (Binet - Simon, 1905)

Ezt az elgondolást jelenik meg Spearman faktoranalízisen alapuló elméletében is (Horváth, 1991). Szerinte az értelmi képességekre általános (general, azaz: g) és speciális (például térbeli, aritmetikai stb.) faktorok vannak hatással. A g faktor az általános gondolkodási képesség mutatójaként értelmezhető, s ennek leginkább meghatározó elemei az összefüggések felismerései („education of relations”), azaz bizonyos értelemben az induktív folyamatok. (Spearman, 1923)

A Spearman-féle elméletet fejlesztette tovább Cattell is, aki az intelligencia fluid és kristályos összetevőjét különbözteti meg. A fluid intelligencia a gondolkodási műveleteket foglalja magába, a kristályos intelligencia fogalma alatt pedig az ezek segítségével megszerzett tudást és tapasztalatokat értjük. (Cattell, 1963; 1987)

Az elsődleges mentális képességek Thurstone-féle elmélete már hét elsődleges értelmi képességet különböztet meg, melyek egyike éppen az induktív gondolkodás. (Reynolds és Miller, 2003)

A kultúrafüggetlenséget biztosító, s egyúttal az induktív gondolkodási képesség valamely dimenzióját mérni tudó tesztek elsősorban absztrakt, kulturális jelentés nélküli grafikai- és képi elemeket tartalmazó itemeket tartalmaznak. Ezek tulajdonságainak felismeréséből, az egyes elemek egymáshoz fűződő kapcsolatainak,

középisikolások tanulóira egyaránt használható, s amely az induktív gondolkodási képességet nyelvtől, oktatási tartalomtól, kulturális háttértől és iskolarendszertől függetlenül is valid és megbízható módon mérni tudja.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Ahhoz, hogy az oktatási reform során bekövetkező változások hatékonysága a fentebb vázolt heterogén oktatási környezetben is egzakt módon megítélhető legyen, olyan mérőeszközök kellenek, melyek a tanulók gondolkodási képességét, illetve annak változását is képesek mérni.

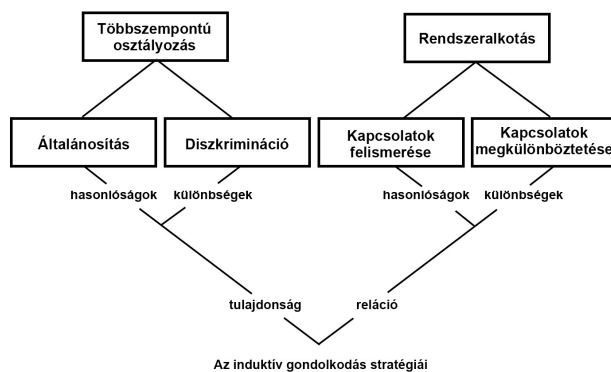
A fejlesztendő gondolkodási képességek között kiemelkedő fontosságú a tudás, az új ismeretek megszerzésének fontos képessége, az induktív gondolkodás (Molnár, 2003) – ennek mérésére fogunk összpontosítani a továbbiakban. Ez a gondolkodási stratégia a lényegét tekintve arra irányul, hogyan lehet az egyik helyzetben megszerzett tapasztalatokat (felismert szabályokat) más helyzetekre is érvényesnek tekinteni (Popper, 1972). A fontosságát jelzi, hogy erősen összefügg a diákok általános gondolkodási képességével (Sternberg, 1977), a problémamegoldó gondolkodásának fejlettségével (Egan &

egymáshoz viszonyított elrendezésének, helyzetének, az összetevők változásainak felismeréséből, az ábrázolt folyamatok továbbgondolásának helyességéből következtethetünk a megoldó induktív gondolkodási képességeire. (Klauer és Phye, 2008)

Az induktív gondolkodás feladatrendszerét és kognitív műveleteit Klauer és Phye (2008) a 3. ábrán látható módon foglalta rendszerbe:

3. ábra

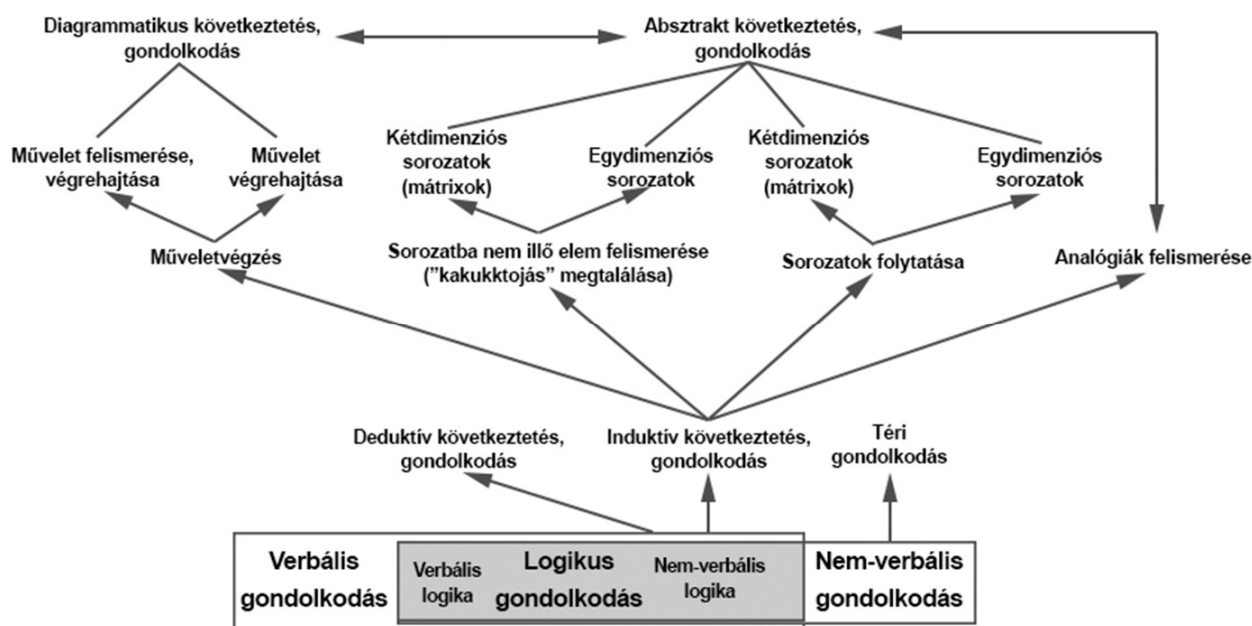
Az induktív gondolkodás feladatainak genealógiája. (Klauer és Phye, 2008)



Az induktív gondolkodást „kultúrafüggetlenül” mérő tesztek feladataiban lévő mintázatokban fellelhető összefüggések logikai úton történő felismerése jelenti a megoldandó problémát. A vizuális mintázatok, mértani alakzatokat tartalmazó, egy- ill. kétdimenziós mátrixba vagy sorba rendezett elemek elhelyezkedése alapján kell logikai összefüggéseket felismerni, ill. a sorozatba nem illő elemeket azonosítani (4. ábra). A problémamegoldás során a mintázatok valamennyi tulajdonságát egyidejűleg kell megfigyelni, megérteni, logikai rendszerbe állítani (Tóth et al., 2021).

4. ábra

Az induktív gondolkodás teszt feladatrendszere (Tóth – Pogátsnik, 2022)



CÉLOK, KUTATÁSI KÉRDÉSEK, HIPOTÉZISEK

Kutatásunk célja olyan mérőeszköz megtalálása, amely az induktív gondolkodási képességet nyelvtől, kulturális háttértől és iskolarendszertől függetlenül megfelelő és megbízható módon mérni tudja.

Kutatási kérdéseink a következők voltak: (1) Alkalmos és használható-e a Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt (CFT), a Raven-féle Standard Progresszív Mátrixok (SPM), vagy a Formann-féle Bécsi Mátrix Teszt (VMT) az általános iskola 4. és a középiskola 3. osztályos tanulóinak tesztelésére? (2) Melyik teszt alkalmasabb az induktív gondolkodás mérésére?

A hipotézis: a vizsgált tesztek mindegyike alkalmas az induktív gondolkodásbeli fejlődés kimutatására.

MÓDSZEREK

A kutatás során a pszichometriában használatos standardizált képességmérő teszteket (CFT 20-R, SPM, VMT) alkalmaztunk kis létszámú 9 és 17 éves tanulókból álló mintán. A kapott eredményeket kvantitatív módon elemeztük.

A pilot kutatásunk résztvevői egy vegyes nemzetiségi összetételű szlovákiai kisváros iskolaközpontjának 4. és 12. évfolyamos tanulói voltak. A 4. évfolyamos tanulók általános iskolások voltak (N(4)=14; a fiú/lány arány: 35,71/64,29%; az átlagéletkor. 9,51 év), a 12. évfolyamos tanulói pedig gimnazisták (N(12)=18; a fiú/lány arány: 21,05/78,95%; az átlagéletkor. 17,29 év). A mintaszám némileg nagyobb volt, de a vizsgálatot azon tanulók körére szűkítettük, akik mindhárom tesztet megírták. Az adatfelvétel digitális módon, táblagépek segítségével történt.

A kutatásaink során háromféle, a pszichometriában általánosan használatos kultúrafüggetlen tesztet hasonlítottunk össze, melyek mindegyike az induktív

gondolkodás feladatrendszerére és kognitív műveleteire épül.

1. CATTELL-FÉLE KULTÚRAFÜGGETLEN TESZT (CFT)

A CFT 20-R a 8,5 - 17 év közötti korosztályban is jól használható. Nem támaszkodik nyelvtudásra vagy kulturális háttérre, ezért jól megfelel az általunk támasztott elvárásoknak.

A tesztet Raymond Cattell fejlesztette ki, és Culture Fair Intelligence Test (CFT) néven vált ismertté. Az volt a célja, hogy olyan tesztet dolgozzon ki, amely az intellektuális potenciált a legtisztább formában méri - a lehető legnagyobb mértékben csökkentve a kulturális, környezeti és oktatási tényezők hatását. Az eredmény egy olyan teszt lett, amely a "fluid intelligenciát" vizsgálja. Ez egy olyan kifejezés, amelyet Cattell talált ki a logikus gondolkodás és az újszerű helyzetekben történő problémamegoldás képességének leírására. A folyékony intelligencia a megszerzett tudástól függetlenül működik, és úgy vélik, hogy nagymértékben független a kulturális meghatározottságtól és az iskolai tudástartalomtól.

A CFT 20-R egy sor grafikus feladat segítségével teszteli a minták és összefüggések azonosításának képességét. A 101 itemből álló teszt két hasonló részből áll, amelyek mindegyike négy altesztet tartalmaz: sorozatok folytatása, osztályozás, mátrixok és topológiai következtetés tematikával.

Bár a teszt első verziója 1940-ből, s a ma ismert formája 1949-ből származik, az idők során számos revízió átesett. Az általunk használt verzió 2006-ból származik, s többek között Csehországban is standardizálták. A teszt négy reliabilitási koefficienssel jellemezhető: a split-half (r=0,36-0,80), a részek ekvivalenciájára (r=0,81-0,83), a belső konzisztenciára (r=0,88) és az időbeli stabilitásra vonatkozó (r=0,91). A cseh standardizáció során elsősorban prediktív és faktoriális validitást mértek. A vizsgált mintán a teszt felvételével párhuzamosan az IDS („intelligencia és fejlődésskála”) tesztet is felvették, s azt találták, hogy a

faktormodellben az IDS teszt „Kogníció – kiterjesztések” látens változója a teszt egyik faktorával korrelál ($r=0,98$). A modell becslése a maximális valószínűség módszerével történt, az illeszkedés jósgmutatói a következők: $\chi^2=374,17$; $df=220$; $\chi^2/df=1,7$; $RMSEA=0,048$. (Fajmonová, 2015)

2. RAVEN-FÉLE STANDARD PROGRESSZÍV MÁTRIXOK (SPM)

Minden valószínűség szerint ez a teszt az egyik legrégebben és legszélesebb körben használt képességmérő teszt, mely az általunk vizsgált korcsoportok esetében is jól használható. E mérőeszköz első változatát John Raven még 1938-ban publikálta, s az idők folyamán több átalakításon ment keresztül. E tanulmányban az 1996-ban átnézett és átdolgozott itemkészletet használtuk. (Raven, 2004)

A mérőeszköz kidolgozója "a megfigyelőképeség és a világos gondolkodás" tesztjeként írta le. A Charles Spearman nevéhez köthető faktoranalitikus intelligenciaelmélet szerinti g-faktort, a gondolkodási képesség általános összetevőjét, a következtetési logikai képességeket, az ún. eduktív képességet méri. Mivel az egyes mátrix formájú feladatok megoldása az induktív gondolkodás törvényszerűségeinek, attribútumainak felhasználásával lehetséges csak, ezért alkalmas ez a teszt az induktív gondolkodás közvetlen mérésére is.

A teszt 5 sorozatba rendezett, sorozatonként 12, egyre nehezedő problémát tartalmazó (összesen 60) itemből áll. Az egyes feladatok különböző geometriai szimbólumok mátrixokba rendezett sorozatait tartalmazzák, amelyek valamilyen logika szerint változnak.

Az SPM megbízhatóságát illetően számos tanulmány készült (Pl. Burke, 1972; Sinha, 1977). Az itemek belső konzisztenciáját mérő split-half reliabilitás szinte minden tanulmányban eléri a 0,90-et, ami a mérőeszköz megbízhatóságát jelzi. Az ismételt tesztfelvételekkel vizsgált időbeli stabilitás az ismételt felvételek között eltelt idő függvénye, de (rövid, 1-3 hónapos időablakban) általában 0,80 - 0,90 között mozog (Zhang - Wang, 1989; Raven et al., 1996). A szakirodalom a Standard Progresszív Mátrixokat az általános gondolkodási képességek legtisztább mérőeszközének tekintik. A kutatások többségében 0,80 - 0,90 közötti faktorsúlyt, azaz erős korrelációt mutat a teszt eredménye a g-faktoralal (Rózsa, 2006).

3. FORMANN-FÉLE BÉCSI MÁTRIX TESZT (VMT)

Jellegét, szerkezetét és filozófiáját tekintve is illeszkedik az előzőekben tárgyalt mérőeszközök sorába. A felépítésében, struktúrájában, kinézetében hasonló mérőeszköz leginkább abban különbözik, hogy a Rasch-modell szerint lett létrehozva.

A tesztet Anton K. Formann tervezte 1973-ban, s azóta több átalakításon is átesett. Jelen tanulmányunkban a VMT 1993-as, Csehországban standardizált változatát használtuk (Formann, 2002).

Ez a mérőeszköz - Formann szerint - „a logikus következtetések levonására vonatkozó egyéni képesség mértékét méri az absztrakt szimbólumokkal való munka során" (Formann, 1973). A pszichometriai gyakorlatban a Raven-féle Standard Progresszív Mátrixokkal való hasonlósága miatt (többek között) annak kontrolljára használják. Mindössze 24 itemből áll.

A VMT a következő három reliabilitási koeficienssel jellemezhető: a split-half ($r = 0,830$), a Cronbach-alfa ($r = 0,810$) és a Guttman-koeficiens ($r = 0,813$). A kutatások többségében 0,70 - 0,92 közötti faktorsúlyértéket, azaz erős korrelációt mutat a teszt eredménye az SPM segítségével mért adatokkal (Formann, 1993).

EREDMÉNYEK

A vizsgálat során használt mérőeszközök alkalmasságát jól mutatja, hogy a pilotkutatásban résztvevő tanulók alacsony létszáma ellenére mindhárom esetben, mindkét korcsoportban a felvett adatok normáeloszlást követnek. (Lásd az 1., 2. és 3. táblázat utolsó két sorát.) Ez annak megállapításához szükséges, hogy a mérések során szerzett adatokban tapasztalható eltérések vajon szignifikánsak-e.

Az egyes tesztek legfőbb statisztikai jellemzői az 1., a 2. és a 3. táblázatban találhatók:

1. táblázat

A CFT tesztadatok összesítő leíró statisztikai jellemzői.

	4. évfolyam	12. évfolyam
N	14	18
Átlag (M)	41,21	72,5
95%-os konfidencia intervallum	alsó (L)	33,08
	felső (U)	49,35
Szórás (SD)	3,77	3,29
Variancia	198,643	194,853
Percentilisek	5%	22,00
	10%	24,50
	25%	31,50
	50%	39,50
	75%	53,25
	90%	65,00
K-S	0,149	0,141
p	0,200	0,200

2. táblázat

Az SPM tesztadatok összesítő leíró statisztikai jellemzői.

	4. évfolyam	12. évfolyam
N	14	18
Átlag (M)	37,00	49,17
95%-os konfidencia intervallum	alsó (L)	32,89
	felső (U)	41,11
Szórás (SD)	7,13	5,77
Variancia	50,769	33,324
Percentilisek	5%	26,00
	10%	26,50
	25%	32,75
	50%	36,00
	75%	41,00
	90%	49,50
95%	57,20	

K-S	0,127	0,109
p	0,200	0,200

3. táblázat

A VMT teszttadatok összesítő leíró statisztikai jellemzői.

		4. évfolyam	12. évfolyam
N		14	18
Átlag (M)		5,00	13,50
95%-os konfidencia intervallum	alsó (L)	3,55	11,17
	felső (U)	6,45	15,83
Szórás (SD)		2,51	4,69
Variansia		6,308	22,029
Percentilisek	5%	1,00	7,00
	10%	1,50	7,00
	25%	3,00	9,00
	50%	5,00	13,00
	75%	3,25	17,25
	90%	9,50	30,30
K-S		0,143	0,125
p		0,200	0,200

A táblázatok adatait elemezve nyilvánvaló, hogy a 4. osztályosokéhoz viszonyítva a 12. évfolyam tanulóinak gondolkodási képessége jelentősen fejlettebb.

Az adatok további elemzéséből megállapítható, hogy a vizsgált évfolyamok tanulóinak a teszteredmény varianciaértékei szignifikánsan egyik esetben sem különböznek egymástól (CFT: $F=0,211$, $p=0,649$; VMT: $F=8,031$, $p=0,008$; SPM: $F=0,453$, $p=0,506$), vagyis a varianciahomogenitás előfeltétele is teljesül, valamint az is, hogy a teszteredmények átlagai szignifikánsan különböznek egymástól mindhárom teszt esetében (CFT: $t=39,228$, $p<0,001$; VMT: $t=37,391$, $p<0,001$; SPM: $t=28,513$, $p<0,001$).

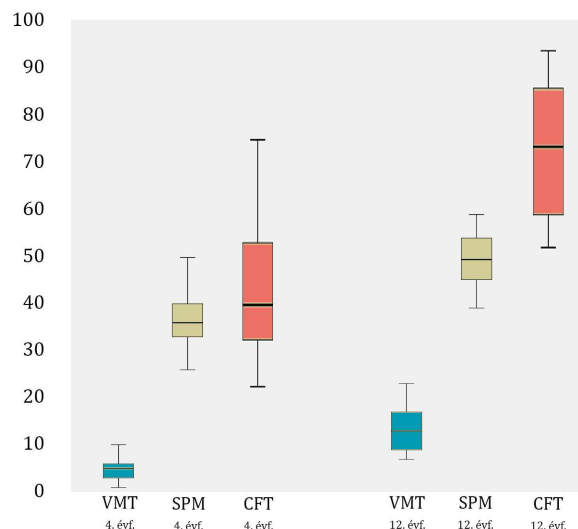
Az egyes tesztek hatásméretét tekintve (CFT: $\eta=0,56,7$; VMT: $\eta=0,555$; SPM: $\eta=0,48,7$) megállapítható, hogy a Raven-féle Standard Progresszív Matrikák alkalmazásával a 4. vagy 12. évfolyamhoz tartozás a varianciaértékeknek a 48,7%-át magyarázza, a másik két teszt esetében ez 56,7%-os (CFT), illetve 55,5%-os (VMT).

Mindezek alapján kijelenthetjük, hogy a vizsgált tesztbateriák mindegyike a kutatásban résztvevő évfolyamok tanulói körében jól differenciálnak, csak eltérő átlagszinten.

Ennek mértéke az 5. ábra boxplot diagramjaiból is jól látható.

5. ábra

A tanulók kultúrafüggetlen tesztekben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása.



A boxplot diagramokból kitűnik, hogy a Formann-féle Bécsi Matrik Teszt (VMT) a 4. évfolyam tanulóinál kisebb mértékben differenciál, a Raven-féle Standard Progresszív Matrikák (SPM) pedig a 12. évfolyam tanulóinak képességeit méri kevésbé árnyaltan. A Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt (CFT) legnagyobb előnye: (1) a vizsgált tanulócsoporthoz induktív gondolkodási képesség értékének kiváló megjelenítése, és (2) a vonatkozó korcsoportokon belüli differenciálódás árnyaltabb ábrázolása is.

DISZKUSSZIÓ

Jelen vizsgálatunk során olyan mérőeszközt kerestünk, melynek segítségével a szlovákiai iskolareform bevezetése során annak eredményességét és hatásait is nyomon tudjuk követni a kisebbségi iskolákra jellemző heterogén oktatási környezetben.

A kutatásaink során megállapítást nyert, hogy a vizsgált kultúrafüggetlen mérőeszközök mindegyike alkalmas és használható az általános iskola 4. és a középiskola 3. osztályos tanulóinak tesztelésére. A Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt (CFT), a Raven-féle Standard Progresszív Matrikák (SPM), és a Formann-féle Bécsi Matrik Teszt (VMT) is alkalmas lehet a vizsgált korosztályú tanulók induktív gondolkodásának mérésére. Mindazonáltal több tényező is a Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt alkalmasságát erősíti meg leginkább: (1) az egyes évfolyamok közti differenciálás mértéke, (2) az évfolyamokon belüli differenciálás mértéke, (3) a kapott eredmények komplexitásának mértéke, (4) a „fáradtság-faktor” hatásának kiküszöbölése.

A tapasztalatok szerint a tesztek mindegyike könnyen felvehető volt, a tanulói visszajelzések alapján pedig mindhárom azonos mértékben bizonyult ambivalensnek.

A CFT használatát a következő tényezők nehezítették meg: (1) az itemek száma és (2) a nagyobb időigény. Bár ez a tesztbateriák legnagyobb itemszámú (101) a vizsgáltak közül, s e miatt a tesztfelvétel (életkortól függetlenül) megterhelő, mégis a 4. és 12. évfolyam tanulóinak induktív gondolkodását is megfelelő pontossággal és felbontással mérni tudja. A tanulók induktív gondolkodásáról szerzett

információk e teszt esetében a leginkább függetlenek az "életkorból adódó torzításoktól", azaz az induktív gondolkodást fiatalabb korban is ugyanolyan jól méri, mint az idősebb, fejlettebb induktív gondolkodású tanulók esetében.

Egy előző pilotkutatás során szerzett tapasztalataink szerint (Madarász - Tóth, 2024) a Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt az induktív gondolkodás alváltozóit is kiválóan tudja mérni, s jól differenciál az alváltozók és az évfolyamok szerint is.

KONKLÚZIÓ

Mivel a Cattell-féle Kultúrafüggetlen Teszt alkalmasnak bizonyult a pilot vizsgálat során az induktív gondolkodási képesség mérésére, érdemes kiterjeszteni a vizsgálatot a szlovákiai magyar intézményrendszerre, vagy annak egy jól körülhatárolt részére is. Mivel a 4. és 12. évfolyam eredményei között szignifikáns eltérést tapasztaltunk, ezért indokolt a közöttük levő évfolyamokban is méréseket végezni, hogy a fejlődés dinamikáját is nyomon tudjuk követni.

Mivel e tanulmány során bemutatott pilot vizsgálat kis egyedszámú mintán valósult meg, ezért az induktív gondolkodást befolyásoló háttérváltozók alaposabb vizsgálata még várat magára. A CFT hatásméretének vizsgálatából látható, hogy a tanulók induktív gondolkodása 56,7%-ban függ az életkortól (azaz az iskolában töltött időtől), 43,3%-ban más tényezők is befolyásolják azt. Ezeknek azonosítására későbbi kutatások során keresünk majd választ.

IRODALOMJEGYZÉK

- Ambasz, D. et al. (2022). Digital Transformation and National Curriculum Reform of Primary and Lower Secondary Schools in Slovakia (P176583). *Curriculum Reform from Policy Design at the National Level to Implementation at the School Level: Lessons Learned*. Washington DC: World Bank Publications.
- Ambasz, D. et al. (2023). Digital Transformation and National Curriculum Reform of Primary and Lower Secondary Schools in Slovakia (P176583). *Policy Options Note*. Washington DC: World Bank Publications.
- Binet, A., Simon, T. (1905). New methods for the diagnosis of the intellectual level of subnormals. In H. H. Goddard (Ed.), *Development of intelligence in children (the Binet-Simon Scale)*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Burke, H.R. (1972). Raven's Progressive Matrices. Validity, reliability and norms. *Journal of Psychology*, 82, 253-257.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1-22. <https://doi.org/10.1037/h0046743>
- Cattell, R. B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth and action*. Elsevier.
- Egan, G.E., Greeno, J.G. (1974). Theory of rule induction: Knowledge acquired in concept learning, serial pattern learning and problem solving. Gregg, LW (szerk.): *Knowledge and cognition*. pp. 43-104. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. pp. 9-26. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Fajmonová, V. et al. (2015). *Cattellův test fluidní inteligence CFT 20-R. Příručka*. (Cattell's Fluid Intelligence Test CFT 20-R. Manual.). Hogrefe – Testcentrum.
- Formann, A.K. (1973). *Die Konstruktion eines neuen Matrizentests und Die Untersuchung des Lösungsverhaltens mit Hilfe des Linearen logistischen Testmodells*. Wien: Phil. Diss. Univ.
- Formann, A.K. (1993). *Videňský maticový test*. Bratislava: Psychodiagnostika.
- Formann, A.K. (2002). *Videňský maticový test*. Praha: Testcentrum.
- Horváth, Gy.(1991): *Az értelem mérése*. Tankönyvkiadó,
- Johnson-Laird, P.N. (1988). A taxonomy of thinking. In Sternberg, R.J. & Smith, E.E. (Edit.), *The Psychology of Human Thought*. (pp. 429-457). Cambridge University Press.
- Klauer, K. J., Phye, G. D. (2008). Inductive Reasoning: A Training Approach. *Review of Educational Research*, 78(1), 85-123. <https://doi.org/10.3102/0034654307313402>
- Madarász, R., Tóth, P. (2024). 10-17 éves gyermekek induktív gondolkodásának vizsgálata – kutatás közben. In: *I. Imre Sándor Neveléstudományi Konferencia – Oktatás egy változó világban*. 122-128. <https://doi.org/10.3311/isnk-119>
- Molnár, Gy. (2003). A komplex problémamegoldó képesség fejlettségét jelző tényezők. *Magyar Pedagógia*. 103(1), 81-118.
- Morvai, T. (2014). A TIMSS- és PIRLS-vizsgálatok eredményei szlovákiai magyar viszonylatban. In Gy. Cholnoky (Edit.), *Kisebbségkutatás. Minority Studies*. 23(4), 158-173, Lucidus.
- OECD (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>
- Pellegrino, J. W., Glaser, R. (1984). Analyzing Aptitudes for Learning: Inductive Reasoning. In R. Glaser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology Vol. 2*. 269-345. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Papp, Z. A. (2014). Szlovákiai magyarok iskolai teljesítménye a PISA vizsgálatok alapján. *Pedagógus Fórum*. 13(5-6), 8-11. SZMPSZ.
- Popper, K.R. (1972). *Objective knowledge. An evolutionary approach*. Calderon Press.
- Raven, J.C., Court, J.H., Raven, J. (1996). *Standard Progressive Matrices. Raven manual: Section 3*. Oxford Psychologists Press.
- Raven, J.C. (2004). *Standard Progressive Matrices*. Firenze: Organizzazioni Speciali.
- Reynolds, W.M. & Miller, G.E. (2003). *Handbook of Psychology. Vol. 7. Educational Psychology*. John Wiley & Sons, Inc.
- Rózsa, S. (2006). *Raven-féle Progresszív Mátrixok*. Budapest: OS Hungary Tesztfelkészítő Kft.
- Simon, H. A., & Lea, G. (1974). Problem solving and rule induction: A unified view. *Knowledge and Cognition*, 105-127.
- Sinha, M. (1977). Validity of the Progressive Matrices. *Journal of Psychological Resources*, 21, 221-226.
- Spearman, C. (1923). The nature of 'intelligence' and the principles of cognition. Macmillan.
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84(4), 353-378. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.4.353>
- Tóth, P., Horváth, K., Kéri, K. (2021). Development Level of Engineering Students' Inductive Thinking. *Acta Polytechnica Hungarica*. <https://doi.org/10.12700/APH.18.5.2021.5.8>
- Tóth, P. – Pogatsnik, M. (2022). Advancement of inductive reasoning of engineering students. *Hungarian Educational Research Journal*, 13(1). <https://doi.org/10.1556/063.2022.00120>
- Zhang, H.C., Wang, X.P. (1989). Chinese standardization of Raven's Standard Progressive Matrices. *Psychological Test Bulletin*, 2(2), 36-39.