https://doi.org/10.36007/5390.2026.283

AZ INDUKTÍV GONDOLKODÁS FEJLŐDÉSE A SZLOVÁKIAI MAGYAR DIÁKOK KÖRÉBEN

THE DEVELOPMENT OF INDUCTIVE REASONING AMONG HUNGARIAN STUDENTS IN SLOVAKIA

Róbert Madarász[60]

ABSTRACT

Slovakia has embarked on a comprehensive education reform, mainly due to its below-average results in various international competency assessments conducted by the OECD. According to these assessments, the performance of Hungarian minority students in Slovakia is gradually declining compared to that of students attending Slovak schools. This study focuses on measuring inductive reasoning. We used a measurement tool that can be applied to all age groups participating in the educational reform and the above-mentioned international competency assessments, as well as to secondary school students, and which is characterized by its ability to measure inductive reasoning in a valid and reliable manner, regardless of language, educational content, cultural background, and school system.

In this research, we used a standardized ability test (CFT 20-R) common used in psychometrics on a sample of 9- to 17-year-old Hungarian minority students in Slovakia. We attempted to interpret the results in terms of specific sub-variables according to different types of schools within the education system, and to identify characteristic patterns and trends in the development of inductive reasoning.

KEYWORDS

inductive thinking, competency assessment, educational reform, Cattel's Culture Fair Intelligence Test, trends

BEVEZETŐ

Szlovákiában a közelmúltban átfogó oktatási reform kezdődött, amelynek hátterében a különböző nemzetközi kompetenciavizsgálatokon elért OECD-átlag alatti eredmények, valamint a korábbi reformkísérletek kudarca áll (Ambasz, 2022). A reformintézkedések nagy figyelmet fordítanak a közoktatás tantervi tartalmának, az osztálytermi oktatás szerepének, módszertanának újragondolására, valamint a súlypontok meghatározására és az egyes intézmények egyéni céljainak tervezésére is (Ambasz, 2023). A nemzetközi felmérések elemzése azt is nyilvánvalóvá tette, hogy a szlovákiai magyar diákok teljesítménye a szlovák oktatási intézményekben tanuló diákokhoz

[60] PaedDr. Madarász Róbert, Selye János Egyetem, Tanárképző Kar, robert@madarasz.biz

képest fokozatosan romló tendenciát mutat (Morvai, 2014; Papp, 2014). Tekintettel a kisebbségi oktatás minőségének stratégiai jelentőségére a szlovákiai magyar közösség számára, fontos azonosítani azokat a tényezőket, amelyek hosszú távon javíthatják a magyar oktatási intézmények teljesítményét. A komplex oktatási reformtörekvések részben tükrözik is ezt a törekvést, de a konkrét, releváns és elérhető célok megvalósításának nyomon követéséhez és értékeléséhez szükséges objektív mérőeszközök még nem állnak rendelkezésre.

Az oktatás minőségének objektív összehasonlítását nehezíti a szlovákiai magyar kisebbségi iskolahálózat rendkívül heterogén jellege is (elsősorban földrajzi elhelyezkedése miatt). Ez az intézményi hálózat körülbelül 500 km hosszan húzódik a szlovák-magyar határ mentén, és kisiskolákat, teljes szervezettségű intézményeket, iskolaközpontokat, valamint falusi és városi jellegű iskolákat egyaránt magába foglal. A társadalmi-gazdasági helyzet kelet-nyugati irányban markánsan változik, és a társadalmi környezet is rendkívül sokszínű etnikai szempontból is (pl. magyar többségű területek, nyelvi határok és szórványközösségek iskolái). A rendszerváltozás óta Szlovákiában számos oktatási reformelképzelés született, amelyek elemei különböző módon vertek gyökeret és alakították a helyi iskolai kultúrát.

A reform hatásainak releváns módon történő nyomon követése érdekében, tekintettel az iskolahálózat viszonylag kis méretére (kisebbségi státusza miatt) és az oktatási folyamatot befolyásoló számos változóra, célszerű olyan mérhető jellemzőt választani, amely információt nyújt a diákok kognitív képességeinek változásairól – s ezáltal az oktatási folyamat e területének valós állapotáról. Ezért kutatásunk a diákok általános gondolkodási képességeinek, konkrétan az induktív gondolkodásmódnak a mérésére összpontosít. Olyan mérőeszközt keresünk, amely felhasználható az oktatási reformban és a fent említett nemzetközi kompetenciaértékelésekben részt vevő korcsoportoknál, valamint a középiskolás diákoknál is, és amely nyelvtől, oktatási tartalomtól, kulturális háttértől és iskolarendszertől függetlenül érvényes és megbízható módon képes mérni az induktív gondolkodást.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A fentiekben vázolt heterogén oktatási környezetben végbemenő oktatási reform során bekövetkező változások hatékonyságának pontos értékeléséhez olyan mérőeszközökre van szükség, amelyek képesek értékelni a diákok gondolkodási képességeit és az azokban bekövetkező változásokat.

A fejleszteni kívánt gondolkodási képességek közül az egyik legfontosabb az új ismeretek elsajátításának képessége, az induktív gondolkodás (Molnár et al., 2013). Ennek a gondolkodási stratégiának a lényege, hogy hogyan lehet az egyik helyzetben szerzett tapasztalatokat, felismert szabályokat más helyzetekre is alkalmazni (Popper, 1972). Fontosságát jelzi, hogy szoros összefüggésben áll a diákok általános gondolkodási képességeivel (Sternberg, 1977), a problémamegoldó gondolkodás fejlettségével (Egan & Greeno, 1974; Simon, 1974). a kritikus gondolkodással (Ennis, 1987), a kreativitással (Johnson-Laird, 1988), az alapvető tanulási képességgel (Pellegrino & Glaser, 1984), azaz azokkal a „puha készségekkel”, amelyeket manapság olyan fontosnak tartanak (OECD, 2021).

Az induktív gondolkodás egyik legelterjedtebb modelljét Klauer (2008) dolgozta ki, aki négyféle feladattípust különböztetett meg az induktív gondolkodási folyamatok értékeléséhez és fejlesztéséhez: a sorozatok folytatását, az osztályozást, valamint mátrixok és topológiai következtetések megoldását. Ezek a taxonómiák képezik az alapját a Cattel-féle Kultúrafüggetlen Tesztnek (CFT) is (Cattel, 1963, 1987). Az induktív gondolkodást „kultúrafüggetlenül” mérő teszt feladataiban lévő mintázatokban fellelhető összefüggések logikai úton történő felismerése jelenti

a megoldandó problémát. Ezek megoldása során a grafikusan megjelenített mintázatok valamennyi tulajdonságát egyidejűleg kell megfigyelni, megérteni, logikai rendszerbe állítani (Tóth et al., 2021).

Az induktív gondolkodás kultúrafüggetlen mérésének gazdag tradíciója és szakirodalma van. Leginkább a Raven-féle Standard Progresszív Mátrixok (SPM) felhasználása terjedt el (lásd pl.: Burke, 1972; Sinha, 1977; Zhang & Wang, 1989; Raven et al., 1996 stb.). Más tesztekkel kombinálva, leginkább referenciaként használatos (lásd. pl. Csapó, 1994). A Cattel-féle Kultúrafüggetlen Teszt a nagy itemszáma és igényessége miatt nem terjedt el, de sok tekintetben komplexebb eredményeket szolgáltat a vizsgálatunkban szereplő életkor-spektrum egészén (Madarász & Tóth, 2025).

A KUTATÁS CÉLJA, MÓDSZERTANA

Kutatásunkban arra keresünk választ, hogy (1) a vizsgált célcsoport induktív gondolkodási képességei elmaradnak-e az azonos életkornak megfelelő referenciaértékektől. (2) Milyen jellegzetességei vannak az induktív gondolkodás fejlődésének a szlovákiai magyar tanulók körében? (3) Az induktív gondolkodás sebessége változik-e a vizsgált évfolyamokban? (4) Az induktív gondolkodás egyes alváltozói a fejlődés tekintetében eltérnek-e egymástól?

A kutatásban a Komáromi járás alap- és középiskolásai vettek részt. A kutatási mintát a 6., 8., 10. és 12. évfolyamos, rétegzett mintavétellel véletlenszerűen kiválasztott tanulók 633 fős csoportja alkotta. Az oktatási intézmények kiválasztásánál figyelembe vettük az iskolarendszer jellegzetességeinek megfelelő leképezést (falusi – városi iskola, kisiskola – nagy iskola stb.), illetve a régióban fellelhető különböző iskolatípusokat is (alapiskola, 8-éves gimnázium, 4-éves gimnázium, szakközépiskola). E csoportok mindegyike értékelhető számban volt a mintában képviselve, kivéve a 8-éves gimnáziumok 5. évfolyamát, (azaz a vizsgálatban szereplő 10. évfolyamos korcsoportot, mert a Komáromi járásban abban az évben nem nyílt ilyen osztály). Az adatfelvétel 2025 első felében jelenléti módon lett végrehajtva, általában a 2. és 3. tanítási órán táblagépek segítségével, online.

A kutatás során a pszichometriában használt standardizált képességmérő teszt, a Cattel-féle Kultúrafüggetlen Teszt egyik modernizált változatát használtuk (CFT 20-R, Culture Fair Intelligence Test – Revised), mely a nagyobb pszichometriai megbízhatóságon kívül már lehetővé teszi a digitális adaptációt is (Visser, 2022). Kultúrafüggetlensége abból adódik, hogy grafikus feladatok segítségével teszteli a minták és összefüggések azonosításának képességét. A 101 itemből álló teszt két hasonló részből áll, amelyek a Klauer-féle klasszifikáció szerinti altesztеket tartalmaznak.

Az általunk használt verzió 2006-ból származik, s többek között Csehországban is standardizálták. A teszt négy reliabilitási koefficienssel jellemezhető: a split-half teszttel (r=0,36-0,80), valamint a részek ekvivalenciájára (r=0,81–0,83), a belső konzisztenciára (r=0,88) és az időbeli stabilitásra vonatkozóval (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 jóságmutatói a következők: Chi^2=374,17; df=220; Chi^2/df=1,7; RMSEA=0,048 (Fajmonová, 2015). Előzetes vizsgálatainkkal meggyőződtünk arról is, hogy a teszt a kutatásban résztvevő évfolyamok tanulói körében megfelelően differenciál, és árnyaltan ábrázolja az induktív gondolkodási képesség egyes alváltozóit is (Madarász & Tóth, 2025).

A teszt felvétele során digitálisan mértük az egyes feladatok megoldásához szükséges időt is, s ezt követően a tanulók a szocioökonómiai státuszra, a tanulási attitűdre, az egyes gondolkodási képességeket befolyásoló szokásaikra vonatkozó háttérkérdőívet is kitöltöttek.

EREDMÉNYEK

A vizsgálat során elvégzett mérések összesített leíró statisztikai mutatóit a 1. táblázat tartalmazza. A CFT 20-R évfolyam szerinti átlagértékeiből jól látható az induktív gondolkodási képesség folyamatos növekedése egészen a 10. évfolyamig, amely után enyhe megtorpanás tapasztalható. Érdekes ezeket az értékeket a teszt standardizálása során megállapított referenciaértékekkel is összehasonlítani (Fajmonová, 2015). Ez a szám a 4. évfolyam esetében még nagyobb, mint az általunk mért átlagpontszám, a 6. és 8. évfolyamnak megfelelő korcsoportokban viszont a Komáromi járás tanulói a referenciaértékeknél, azaz a populációs átlagnál már jobban teljesítettek. Az induktív gondolkodási képesség fejlettségének alacsony szintjével tehát nem magyarázható az egyes kompetenciamérések alacsony eredményessége.

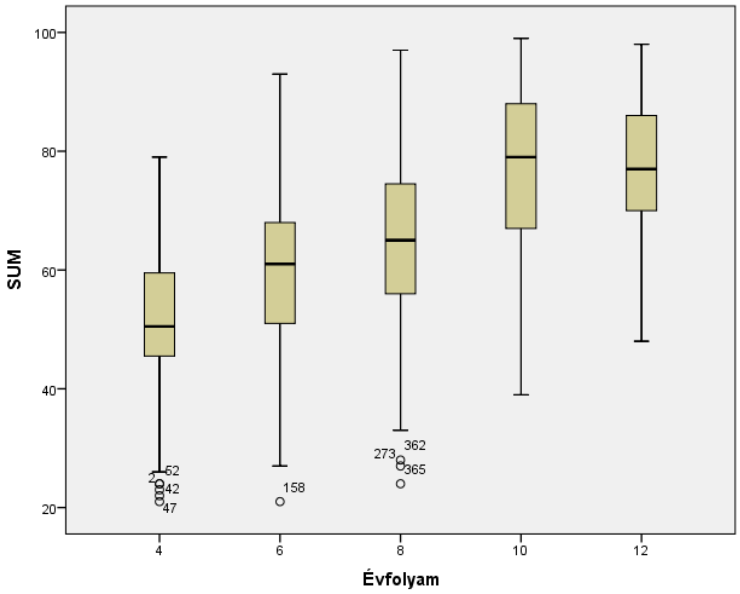
1. táblázat:

		4. évfolyam	6. évfolyam	8. évfolyam	10. évfolyam	12. évfolyam
N		112	136	143	121	121
Átlagéletkor		10,29	12,49	14,32	16,18	18,35
Átlag (M)		51,19	59,50	64,68	76,94	76,52
Táblázati átlag		54	57	62	n.a.	n.a.
95%-os konfidencia intervallum	**alsó (L)**	48,95	57,22	62,28	74,56	74,46
	felső (U)	53,43	61,78	67,08	79,33	78,58
Szórás (SD)		11,96	13,45	14,53	13,24	11,47
Variancia		143,07	180,99	211,21	175,41	131,49
Percentilisek	**5%**	25,30	33,85	38,80	51,20	56,00
	10%	33,30	40,00	45,00	60,20	58,40
	25%	45,25	51,00	56,00	67,00	69,50
	50%	50,50	61,00	65,00	79,00	77,00
	75%	59,75	68,00	75,00	88,00	86,00
	90%	64,70	76,00	82,00	93,00	90,80
	95%	68,35	80,00	89,80	95,00	94,00

A CFT 20-R tesztadatok összesített leíró statisztikai jellemzői

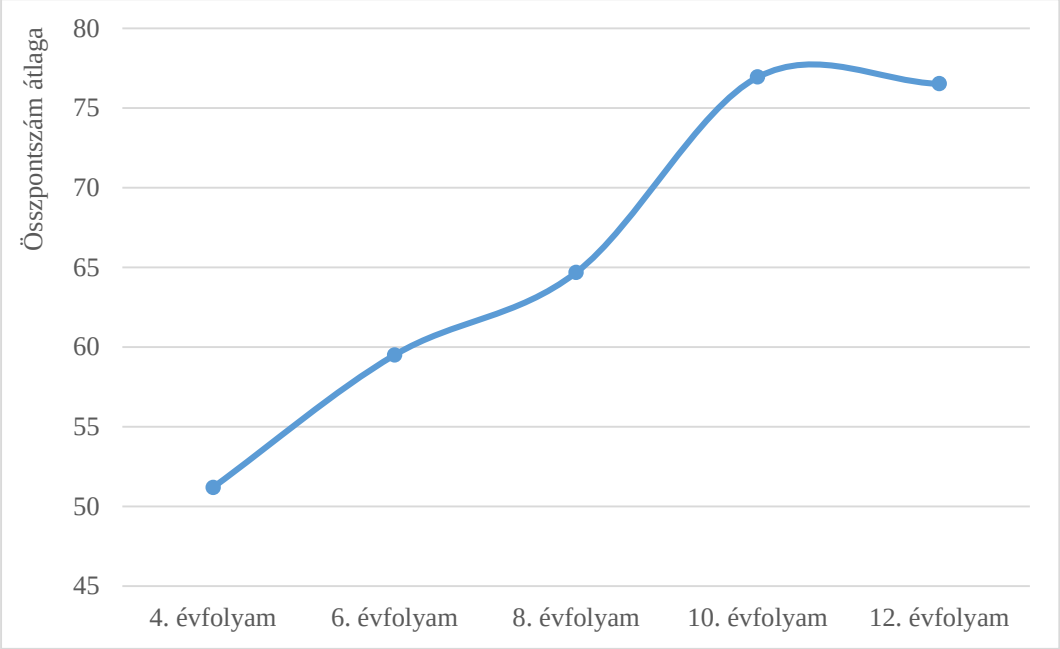
Bár a táblázatból is jól látható az egyes évfolyamokon belüli az eredmények eloszlása, szemléletesebb képet kapunk erről az 1. számú ábra segítségével, mely a tesztben nyújtott

teljesítmény boxplot diagramját mutatja. Az ábra jól megmutatja a mediánon kívül az adatok alsó és felső kvartiliseit, valamint az adathalmaz szórását is. Mivel a vizsgálat résztvevőit véletlenszerűen, mindenféle előválogatás nélkül mértük fel, így a 4., 6. és 8. évfolyam tanuló között előforduló negatív anomáliák is jól láthatók (alacsony értelmi képességű, esetleg figyelemzavaros vagy egyéb SNI diákok). A 10. és 12. évfolyam mintáiban hasonló egyedi esetek már nem fordulnak elő. Ennek a valószínű oka, hogy a középiskolába ezek a tanulók már nem jutnak el, vagy a felmérés elvégzéséhez nem adták a beleegyezésüket.



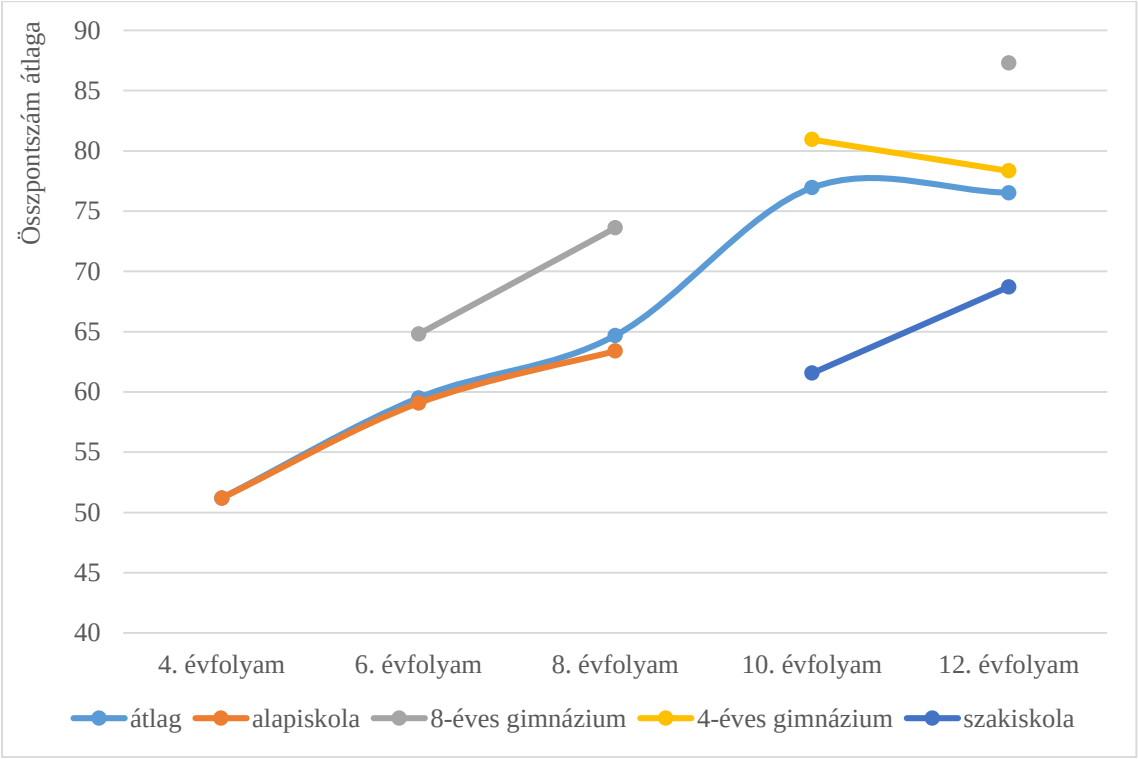
1. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása

A tesztben nyújtott eredmények évfolyamok szerinti átlagértékeit láthatjuk a 2. ábrán is. A 10. és 12. évfolyam közti enyhe regresszió vagy stagnálás mellett figyelmet érdemel a függvény évfolyamok közti meredekségének a vizsgálata. Ebből következtethetünk azokra az ún. szenzitív időszakokra, melyek során az induktív gondolkodás fejlődése a legintenzívebb növekedést mutatja. Az ábrából jól látható, hogy ez a 4. és 6., illetve a 8. és 10. évfolyam közé esik. Ezek azok az időszakok, amelyeket az iskolai életben a leginkább problematikus időszakoknak tekintünk: az alsó- és a felső tagozat közti váltás, illetve az alapiskolából a középiskolába átlépés időszaka. Érdekes kutatási kérdés lehet, hogy a változó oktatási környezet és az új körülményekhez, elvárásokhoz való kényszerű alkalmazkodás mennyire befolyásolhatja az (induktív) gondolkodási képesség ilyen robbanásszerű fejlődését?



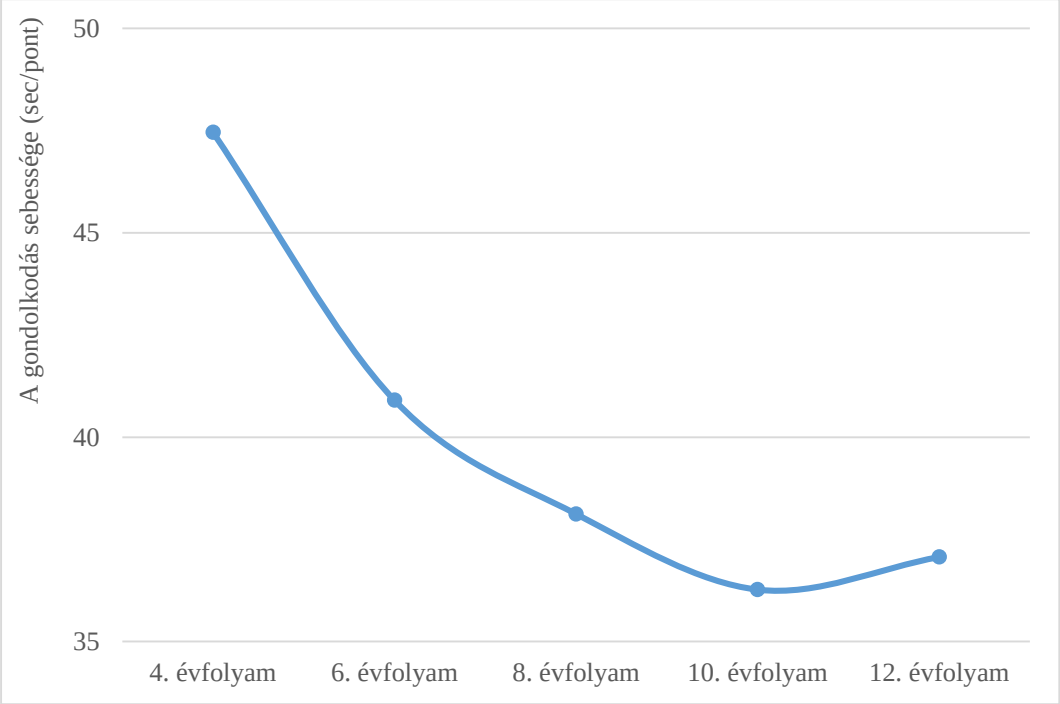
2. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása

Árnyaltabb képet kapunk, ha a teszt átlageredményeit iskolatípusok szerint vizsgáljuk meg. A 3. ábrán már látható, hogy a 6. évfolyamban az alapiskolai oktatásból 8-éves gimnáziumba átlépő tanulók átlagpontszámai mennyivel magasabbak, s a középiskola befejezése felé közeledve, a 10. évfolyamban is ezek a tanulók érték el a legmagasabb értékeket. (Sajnos, a 10. évfolyam a fentebb vázolt okok miatt hiányzik az összképből.) Ennek valószínűleg ahhoz van köze, hogy az 5. évfolyam végén elsősorban a matematikatudásuk alapján történik ezeknek a tanulóknak a felvétele, s a matematikai képességek magas szintje korrelál az induktív gondolkodással is. Érdekes tendencia figyelhető meg a 4-éves gimnáziumok tanulóinál, ahol enyhe csökkenés tapasztalható a 10. és 12. évfolyam között, míg a szakiskolások (bár lényegesen alacsony értékek mentén), de határozott fejlődést produkálnak.



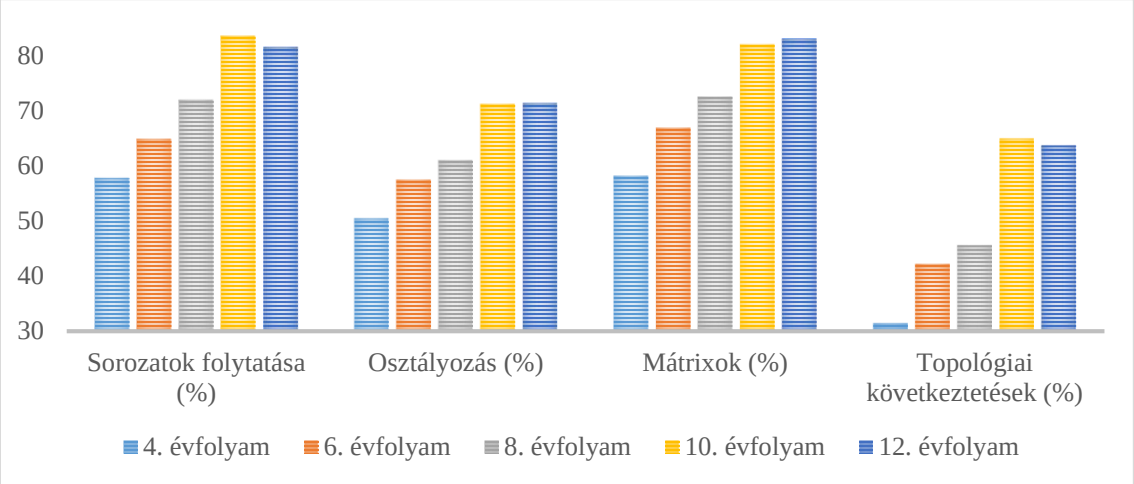
3. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása

Kutatásunk során kísérletet tettünk az induktív gondolkodási képesség sebességére vonatkozó vizsgálatok elvégzésére is. Mivel lehetőségünk volt a használt digitális platform segítségével a helyes válaszokhoz szükséges idők mérésére, így ki tudtuk számítani azok évfolyamok szerinti átlagos értékeit. Ezt a 4. ábrán figyelhetjük meg. Jól látható, hogy az oktatási rendszerben eltöltött idő az induktív gondolkodási képesség sebességére jó hatással van. A 4. évfolyamban átlagosan 47,46 mp szükséges 1-1 helyes döntés meghozatalára, a 10. évfolyamban ez az idő már 36,27 mp-re csökken. Ezután azonban a gondolkodási idő nem csökken tovább, sőt enyhén megnövekszik. Ez a megfigyelés összhangban áll McGrew és társszerzőinek (2014) megállapításaival, akik szerint a kognitív feldolgozási sebesség körülbelül ugyanebben a korban (12. évfolyam) kezd stagnálni, majd fokozatosan csökkenni.



4. ábra: A tanulók gondolkodási sebessége a CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítmény alapján évfolyamonként összehasonlítva

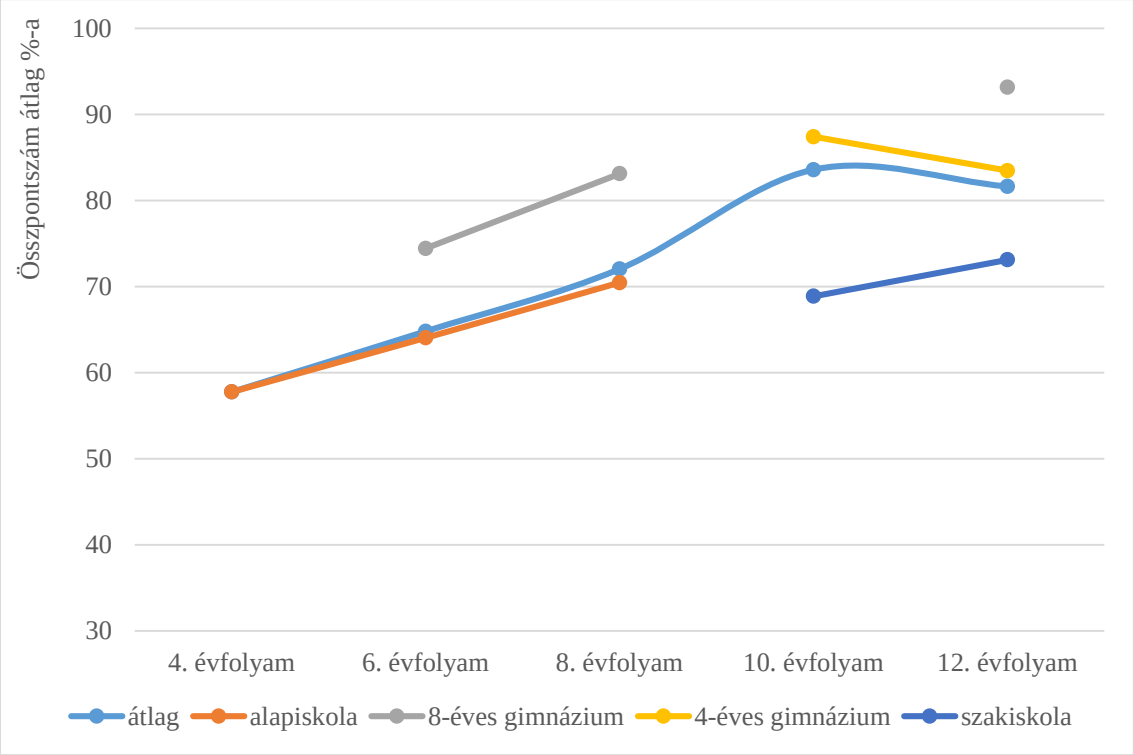
Még árnyaltabb képet kapunk a tanulók induktív gondolkodásának fejlődési tendenciáiról, ha megvizsgáljuk azt a teszt alváltozóinak szempontjából is. Az 5. ábra oszlopdiagramjaiból kitűnik, hogy az induktív gondolkodás egyes összetevői a tanulók oktatási rendszerben eltöltött éveinek függvényében nem azonos mértékben fejlődnek. A legharmonikusabb növekedés a „Sorozatok folytatása" és a „Mátrixok" alváltozók esetében tapasztalható. Ezek nagysága már a 4. évfolyamos tanulók esetében is szembetűnő. Ugyanilyen jól látszik az is, hogy a „Topológiai következtetések" alváltozó csak később kezd kialakulni, s csak az alapiskolás kor után indul ugrásszerű fejlődésnek. Mindegyik alváltozó esetében jól látszik a 12. évfolyam környékén a stagnálás, ill. a regresszió, talán csak a „Mátrixok" esetében nem olyan szembetűnő.



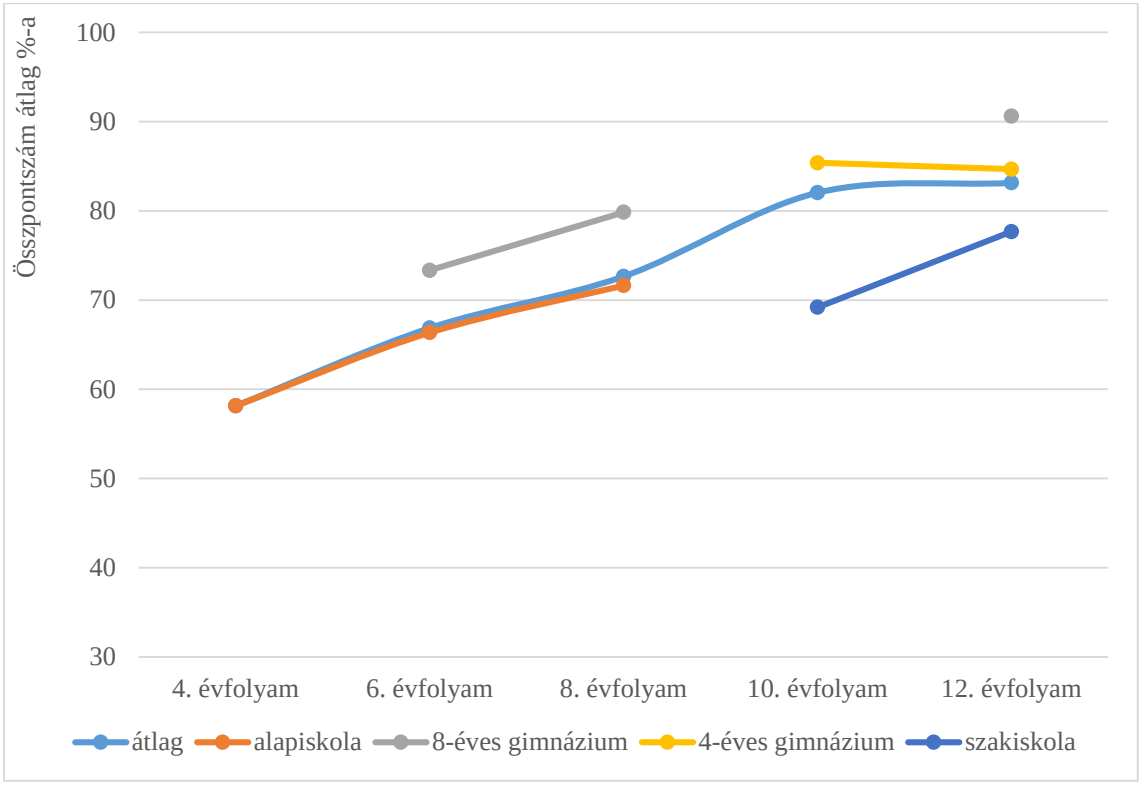
5. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása – alváltozók szerint

A 6. ábrán a „Sorozatok folytatása” alváltozó fejlődése látható iskolatípusok szerint csoportosítva. Az ilyen típusú feladatok célja a mintázatfelismerés által az induktív gondolkodás képességének mérése. A tesztalanynak egy adott sorozat logikai szabályszerűségeit kell felismernie és annak alapján kiválasztania a soron következő elemet. A sikeres megoldás nem csupán az analitikus gondolkodást, hanem az absztrakt problémamegoldó képességet is feltételezi, így kiváló indikátora a fluid intelligenciának. Horn és Cattell (1966) eredményei alapján ez az alteszt erősen korrelál a Gf komponenssel, különösen serdülők és felnőttek esetében. Erre az alváltozóra utaló kérdésekre adták a tanulók a legtöbb helyes választ, s a 4. évfolyam kiindulási értékei és a 12. évfolyamban mért értékek egyaránt magasak voltak.

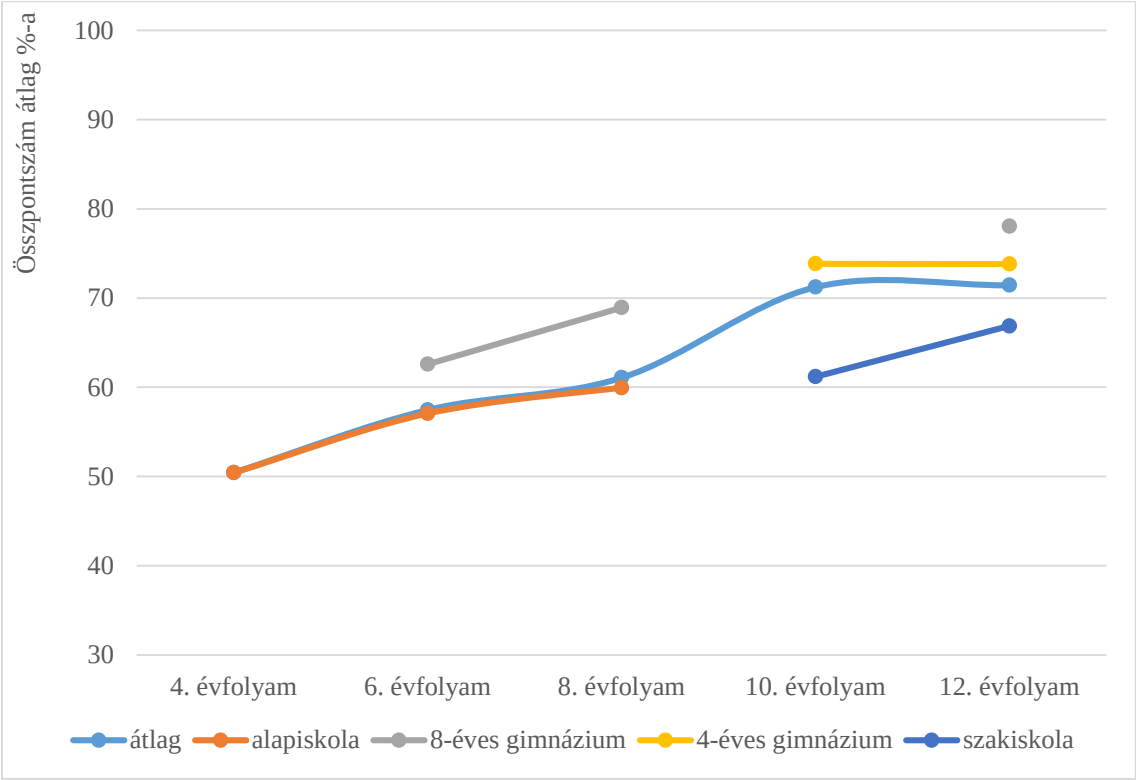
Körülbelül ugyanezeket a megállapításokat lehet tenni a 7. ábrán látható „Mátrixok” alváltozók esetében is. Ezek a feladatok a fluid intelligencia legtipikusabb mérési formái közé tartoznak. A tesztalanynak egy rácsos elrendezésű vizuális mintasorozatból kell következtetnie a hiányzó elemre. A feladatok megoldásához vizuális mintázatfelismerés, szekvencia-azonosítás és szabályalkalmazás szükséges (Jaeggi et al., 2008). A teszt alacsony nyelvi tartalma miatt kulturálisan független, és rendkívül alkalmas nem verbális intelligenciakomponensek mérésére. Neuropszichológiai kutatások szerint ez az összetevő szoros kapcsolatban áll a munkamemóriával és a prefrontális kéreg aktivitásával (Kane & Engle, 2002).



6. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása – a „Sorozatok folytatása” alváltozó szerint



7. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása – a „Mátrixok” alváltozó szerint



8. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása – az „Osztályozás” alváltozó szerint

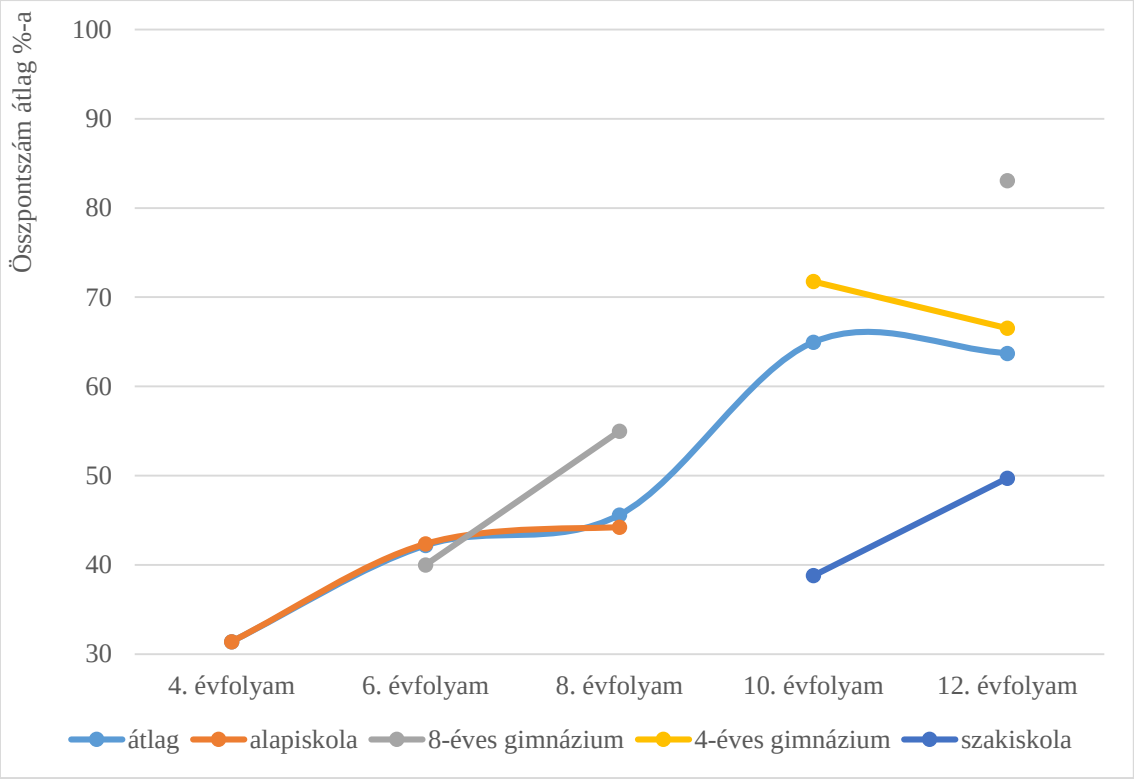
A 8. ábrán látható grafikon az „Osztályozás” alváltozó fejlődését jeleníti meg. Az osztályozási feladatok célja, hogy feltérképezzék a tesztalany fogalmi absztrakciós képességét és analitikus gondolkodását. A résztvevőnek különböző elemek közötti hasonlóságokat és különbségeket kell felismernie, majd logikus csoportokat létrehoznia (Lohman, 2005). Ez a tesztösszetevő szorosan kapcsolódik az induktív következtetéshez, mivel a csoportosítás mögött álló szabályokat implicit módon kell azonosítani. A mentális rugalmasságot és az absztrakciós képességeket feltérképezve jól indikálja az egyéni kognitív stílusokat. A fluid intelligencia e komponense gyakran korrelál a kognitív teljesítmény más mutatóival, különösen tanulás és problémamegoldás során.

A vizsgált korcsoportok esetében különösen szembetűnő, hogy az induktív gondolkodásnak ez a legkisebb mértékben fejlődő összetevője. Bár a fejlődés az oktatási rendszerben eltöltött idő függvényében folyamatos tendenciát mutat, de a többi alváltozóval összehasonlítva abszolút értékben mégsem olyan jelentős mértékű.

A „Topológiai következtetések” alváltozó fejlődési tendenciái mutatják talán a legkevésbé harmonikus fejlődési trendet (9. ábra). E feladatok célja a vizuális-térbeli gondolkodás és a mentális rotációs képesség mérése. A tesztalanyoknak térbeli relációkat kell értelmezniük, például útvonalakat, viszonyrendszereket vagy formák elrendezéseit. A feladat sikeres megoldása a mentális reprezentációk kialakításán, manipulálásán és következtetések levonásán múlik (Unsworth & Engle, 2007). A vizuális absztrakció és térbeli tájékozódás ezekben a feladatokban kulcsfontosságú, különösen STEM területeken tanulók esetében. Neuropszichológiai kutatások alátámasztják, hogy ezek a képességek az agy térbeli feldolgozásért felelős területeinek

aktivációjával mutatnak összefüggést (Deary et al., 2010). Az alteszt jól mutatja az egyén kognitív rugalmasságát, valamint a komplex információk manipulálásának képességét.

Az alteszt eredményeiből látható, hogy ez az induktív gondolkodás összetevő a 8-éves gimnáziumba kerülő tanulóknál sem fejlett, sőt a vizsgált mintában még az átlagnál némileg alacsonyabb értékeket is mutatnak ezek a tanulók. A 10. évfolyam környékén azonban – függetlenül az iskolatípustól – ugrásszerű fejlődés tapasztalható ezen a területen is. Mindebből nyilvánvalónak látszik, hogy az induktív gondolkodásnak ez az összetevője a négy alváltozó közül a legkésőbb indul fejlődésnek.



9. ábra: A tanulók CFT 20-R tesztben nyújtott teljesítményének évfolyamonkénti összehasonlítása – a „Topológiai következtetések" alváltozó szerint

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk kiindulási problémája az tény volt, hogy különböző nemzetközi keresztmetszeti mérések szerint a szlovákiai magyar diákok egyes kompetenciái nemcsak az OECD átlag alatt vannak, hanem a szlovák iskolákban tanuló társaik átlaga alatt is. Az induktív gondolkodás mérésére irányult a figyelmünk, hogy annak segítségével nyomon követhessük a folyamatban lévő iskolareform hatékonyságát. E cél elérése érdekében megfelelő mérőeszközt szerettünk volna találni.

Ebben a tanulmányban korábbi kutatási tapasztalataink (Madarász & Tóth, 2025) alapján a CFT 20-R tesztbattériát használtuk. Az eredmények azt mutatták, hogy a tesztelt korcsoportok diákjainak pontszámai között jelentős különbség volt. A mérőeszköz alskáláinak vizsgálata szintén szignifikáns korrelációkat mutatott. Mindezt figyelembe véve megállapítható, hogy a választott

mérőeszköz mind az alváltozók, mind az életkori csoportok szerint jól differenciál, és alkalmas az induktív gondolkodási képesség mérésére.

Méréseink alapján nemcsak a diákok induktív gondolkodásának életkorral kapcsolatos fejlődési görbéit ábrázolhatjuk, hanem az alváltozóinak fejlődési ütemét is. Ez az információ lehetővé teszi számunkra, hogy összehasonlítsuk más kutatók mérési eredményeit, akik eltérő mérési eszközöket vagy módszertanokat alkalmaztak.

Vizsgálataink eredménye alapján valószínűsíthető, hogy a Komáromi járás vizsgált tanulóinak induktív gondolkodási képességei nem maradnak el az életkoruknak megfelelő referenciaértékektől. A teszt standardizációja során megállapított referenciaértékekkel való összehasonlítás alapján kijelenthető, hogy a nemzetközi kompetenciavizsgálatok eredményei valószínűleg nem a tanulók induktív gondolkodási képességeinek alacsony nívója miatt kerültek az OECD-átlag és a nemzeti átlag alá. Az általunk mért eredmények a populációs átlagnak megfelelő mértékűek.

Megállapítást nyert, hogy az induktív gondolkodás fejlődésének – és talán a fejlesztésének is – a legérzékenyebb időszakai a 4.-6., valamint a 8.-10. évfolyam között helyezkednek el. A 12. évfolyam környékén az induktív gondolkodás stagnálni kezd a sebessége pedig csökkenni.

A 8-éves gimnázium kiválasztási modellje (matematikai eredményesség) az induktív gondolkodás alkalmas mutatója.

A „Topológiai következtetések” alváltozó, amely a Vizuális-térbeli gondolkodás és a komplex információk feldolgozásának mutatója szakaszos fejlődést mutat és a többi alváltozótól később fejlődik ki.

Mivel az általunk alkalmazott teszt „kultúrától független”, a kapott eredményeket nem befolyásolják az oktatási intézmények közötti esetleges különbségek (nyelvi környezet, kulturális háttér, tantervi különbségek stb.), így pontosabb és relevánsabb információkat lehet gyűjteni az egyes diákok és évfolyamok induktív gondolkodási képességeiről, valamint az ezekben bekövetkező változásokról. Ennek alapján képet lehet alkotni az oktatási reformtörekvések hatékonyságáról és eredményességéről.

Lehetségesnek tűnik, hogy ezeket a tapasztalatokat felhasználva hatékonyan mérhetővé válik az induktív gondolkodási képességek fejlődése a különböző kulturális és nyelvi háttérrel rendelkező diákok körében más országokban és iskolarendszerekben is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

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.* World Bank Publications, Washington DC.
Digital Transformation and National Curriculum Reform of Primary and Lower Secondary Schools in Slovakia - Curriculum Reform from Policy Design at the National Level to Implementation at the School Level : Lessons Learned

Ambasz, D. et al. (2023). *Digital Transformation and National Curriculum Reform of Primary and Lower Secondary Schools in Slovakia (P176583). Policy Options Note.* World Bank Publi-cations, Washington DC.
Digital transformation and national curriculum reform of primary and lower secondary schools in Slovakia - European Commission

Burke, H.R. (1972). Raven's Progressive Matrices. Validity, reliability and norms. *Journal of Psychology,* 82, pp. 253-257.

Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*. 54(1), pp. 1–22.

Cattell, R. B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth and action.* Elsevier, New York.

Csapó, B. (1994). Az induktív gondolkodás fejlődése. *Magyar Pedagógia,* 94(1-2), pp. 53-80.

Deary, I. J., Penke, L., Johnson, W. (2010). The neuroscience of human intelligence differences. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(3), pp. 201–211. http://dx.doi.org/10.1038/nrn2793

Egan, G. E. & Greeno, J. G. (1974). *Theory of rule induction: Knowledge acquired in concept learning, serial pattern learning and problem solving.* Gregg, L. W. (Edit.): Knowledge and cognition. pp. 43-104. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey.

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., New York.

Fajmonová, V. et al. (2015). *Cattellův test fluidní intelligence CFT 20-R. Příručka.* (Cattell's Fluid Intelligence Test CFT 20-R. Manual.). Hogrefe – Testcentrum, Praha.

Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57(5), pp. 253–270.

Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), pp. 6829–6833. https://doi.org/10.1073/pnas.0801268105

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.

Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), pp. 637–671. https://doi.org/10.3758/bf03196323

Klauer, K. J. & Phye, G. D. (2008). *Inductive Reasoning: A Training Approach.* Review of Educational Research, 78(1), pp. 85-123. https://doi.org/10.3102/0034654307313402

Lohman, D. F. (2005). Fluid intelligence, inductive reasoning, and working memory: Where Gf fits into the cognitive landscape. *Educational Psychology Review*, 17(4), pp. 295–326.

Madarász, R. & Tóth, P. (2025), Az induktív gondolkodás mérése kultúrafüggetlen mérőeszközök segítségével. (Measuring inductive reasoning using culture fair measuring tools). In: II. Imre Sándor Neveléstudományi Konferencia – Oktatás egy változó világban. pp. 122-128. https://doi.org/10.3311/ISNK-210

McGrew K. S., LaForte E. M., Schrank F. A. (2014). *Technical Manual: Woodcock-Johnson IV. Rolling Meadows,* IL: Riverside. https://doi.org/10.1177/0734282915569447

Molnár, Gy., Greiff, S., Csapó, B. (2013). Inductive reasoning, domain specific and complex problem solving: Relations and development. *Thinking Skills and Creativity, 9,* pp. 35-45. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.03.002

Morvai, T. (2014). A TIMSS- és PIRLS-vizsgálatok eredményei szlo vákiai magyar viszonylatban. (The results of the TIMSS and PIRLS studies in relation to the Hungarian community in Slovakia.) In Cholnoky, Gy. (Edit.): *Minority Studies*. *23*(4), pp. 158-173.

OECD (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life.* OECD Publishing, Paris.

Papp, Z. A. (2014). Szlovákiai magyarok iskolai teljesítménye a PISA vizsgálatok alapján. (School performance of Hungarians in Slovakia based on PISA tests). *Pedagógusfórum.* 13(5-6), pp. 8-11.

Pellegrino, J. W. & Glaser, R. (1984). *Analyzing Aptitudes for Learning: Inductive Reasoning.* In R. Glaser (Ed.), Advances in instructional psychology Vol. 2. pp. 269-345. Lawrence Erlbaum As-sociates Inc., Hillsdale.

Popper, K.R. (1972). *Objective knowledge. An evolutionary approach.* Calderon Press, Oxford.

Sinha, M. (1977). Validity of the Progressive Matrices. *Journal of Psychological Resourches*, 21, pp. 221-226.

Raven, J.C., Court, J.H., Raven. J. (1996). *Standard Progressive Matrices. Raven manual: Section 3.* Oxford Psychologists Press.

Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84(4), pp. 353–378. https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.4.353

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

Unsworth, N., & Engle, R. W. (2007). On the division of short-term and working memory: An examination of simple and complex span and their relation to higher order abilities. *Psychological Bulletin,* 133(6), pp. 1038–1066. https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.6.1038

Visser, L., Rothe, J., Schulte-Körne, G., & Hasselhorn, M. (2022). Evaluation of an Online Version of the CFT 20-R in Third and Fourth Grade Children. *Children*, *9*(4), 512. https://doi.org/10.3390/children9040512

Zhang, H.C. & Wang, X.P. (1989). Chinese standardization of Raven's Standard Progressive Matrices. *Psychological Test Bulletin*, 2(2), pp. 36-39.