

A TAPASZTALATI KÖVETKEZTETÉS FEJLŐDÉSE AZ ÓVODÁTÓL A KÖZÉPISKOLÁIG

Vidákovich Tibor

SZTE BTK Neveléstudományi Intézet, MTA-SZTE Képességkutató Csoport

A tapasztalati következtetés a deduktív gondolkodás egyik formája, a gondolkodási képességek egyike. Olyan egyszerű következtetési típusok megértését és használatát jelenti, amelyek mindennapi tartalmakkal és szituációkban is működnek, és a kommunikációban sajátos, de gyakran használt nyelvi szerkezetek segítségével jeleníthetők meg. A tapasztalati következtetés fejlődése már kisgyermekkorban megkezdődik, az óvodások már többféle következtetési típus használatára is képesek. Ugyanakkor a képesség fejlődését tanulmányozó vizsgálatokból azt is tudjuk, hogy nagy különbségek vannak a gyermekek következtetési képességének fejlettsége között (Vidákovich, 2004). Tanulmányunkban a tapasztalati következtetés fejlődésével foglalkozó két empirikus vizsgálat eredményeit mutatjuk be és elemezzük abból a szempontból, hogy a képesség fejlődését milyen mértékben befolyásolja a következtetések struktúrája és tartalma. Egyrészt azt kívánjuk igazolni, hogy jellegzetes különbségek vannak az egyes következtetési típusok fejlődésében, tehát a struktúra hatása jelentős. Másrészt arra kívánunk rámutatni, hogy a következtetési típusokon belül az egyes sémák működését tartalmi sajátosságok is befolyásolhatják, azaz a tartalom módosíthatja a struktúra alapján várható működést.

A tapasztalati következtetés értelmezése

A deduktív gondolkodás értelmezése, szerkezetének, működésének feltárása régóta kutatott téma. Tanulmányozása általában szoros kapcsolatban állt a logikával, követte annak részben matematikai, részben filozófiai megközelítéseit, modelljeit, alkalmazta eredményeit. Az utóbbi évtizedekben e korábban szoros kapcsolat bizonyos mértékig lazult, a deduktív gondolkodás értelmezése, kutatása a kognitív pszichológián belül kapott helyet.

A kognitív pszichológiai kutatások elsősorban a gondolkodás mechanizmusainak feltárására koncentrálnak. Az elméleti modellekben és az empirikus elemzésekben is kiemelt szerepet kap, hogy milyen folyamatok játszódnak le például a következtetés során. Az egyéb fontos és széles körben kutatott kérdések, mint a gondolkodást befolyásoló, a feladatban rejlő tényezők vagy a megoldás sikerét befolyásoló tartalmi és kontextusbeli jellemzők is a gondolkodási mechanizmusokat befolyásoló hatásuk révén válnak érdekessé (Overton, 1990).

Ezek a vizsgálati szempontok ugyan elsődlegesen nem pedagógiai indíttatásúak, de a kutatások eredményei a képességvizsgálatokban is jól hasznosíthatók, így a pedagógia számára is lényegesek. Például a következtetés folyamatainak megismerése támpontokat adhat a fejlesztés irányainak meghatározásához, a feladatmegoldást befolyásoló tartalmi és kontextusbeli tényezők ismerete pedig nyilvánvalóan fontos lehet a tananyagok, illetve a tanítási-tanulási folyamat tervezése során.

A deduktív gondolkodás értelmezésében többféle irányzat, elméleti modell alakult ki. Az egyik legkorábbi és sokáig egyedüli modell szerint a gondolkodás műveletekre, szabályokra, illetve ezek halmazaira, készleteire épül. Ezen megközelítésben kiemelkedő jelentőségű *Jean Piaget* munkássága, mellyel a gyermek- és ifjúkori „logikus gondolkodás” kutatásának számtalan irányzatát indította el (*Inhelder és Piaget*, 1958, magyarul: 1984). Emellett a hagyományosnak tekinthető irányzat mellett több évtizedes múltra tekint vissza a mentálismodell-elmélet is, amely lényegében először adott alternatívát a Piaget-féle, műveletek és struktúrák kialakulását feltételező felfogással szemben. Ezt követően alakultak ki, de ma sem számítanak általánosan alkalmazottnak a tartalom- és környezetfüggő, illetve a heurisztikus modellek (*Johnson-Laird*, 1983, 2005).

Piaget munkáinak az a lényegi eleme, hogy a gyerekek másként gondolkodnak, mint az „iskolázott” logikájú felnőttek, megfelelő kiindulópontnak bizonyult a deduktív gondolkodás fejlődésének kutatásához. A gyermekek, az iskolai tanulók gondolkodása más területeken is eltér a tudomány álláspontjától (a hazai kutatások közül lásd például *Csapó*, 1998), és általában többféle viszonyítási rendszerben is vizsgálható. A logikában az egyik gyakran alkalmazott vonatkoztatási rendszer a klasszikus kétértékű logika, így a további kutatások lehetséges irányait mindenképpen befolyásolják azok az eredmények, amelyeket a gondolkodás és a klasszikus kétértékű logika műveleteinek és következtetési típusainak összevetésével nyerhetünk.

A deduktív gondolkodással kapcsolatos kutatások régóta vizsgált kérdése, hogy a tartalom és a kontextus mennyire befolyásolja a gondolkodás különböző formáit, különösen a következtetést (*Wason és Johnson-Laird*, 1972). A tapasztalati következtetés vonatkozásában ez kulcskérdés, hiszen ez a következtetési forma mindennapi tartalmakon, ismerős szituációkban működik. Nyilvánvaló, hogy a valóságban az ismerős helyzetekben a következtetéseket nem kizárólag vagy egyáltalán nem a szerkezetük alapján működtetjük, a tartalmak a megoldás sikerét jelentősen befolyásolhatják (*Dieussaert, Schaeken és d'Ydewalle*, 2002). Ilyenkor a következtetés során nem az eredeti struktúra működik, hanem annak egy részlete, vagy esetleg egy teljesen más – például felidézési – mechanizmus.

Ugyanakkor az is nyilvánvaló, hogy nagyon sok olyan helyzettel, problémával is találkozunk, amelyben a tartalom segítő szerepe nem jelentős. Ezeket a tartalmakat a megoldás szempontjából semleges tartalmaknak tekintjük, az ilyen tartalmakkal is működő struktúrákat tartalomtól függetleneknek nevezzük. A strukturalista modellek általában tartalomtól független struktúrák kialakulását feltételezik, alapvetően szintaktikus felfogásúak. Mindenképpen megemlítenő azonban az a tendencia, hogy a tartalomtól független struktúrák vizsgálata mellett a strukturális modelleken belül is növekszik a szemantikus megközelítésű modellezés aránya (*Ward és Overton*, 1987), illetve a vizsgálatok egyre több tényező hatására terjednek ki (*Evans és Feeney*, 2004).

A deduktív gondolkodás kérdései a pedagógiai szakirodalomban viszonylag kevésbé feltártak, sőt a fogalom értelmezése sem egységes. A hazai pedagógiai vonatkozású kutatások egy része a logikai műveleteket, következtetéseket (a Piaget-féle elméletet követve) matematikai, kognitív pszichológiai alapokról indulva modellezi és vizsgálja (Csapó, Csirikné és Vidákovich, 1987; Vidákovich, 1998). A kompetencia-szemléletű modellekben a logikai műveletek és következtetések a kognitív kompetenciához tartoznak. Nagy József (2000) a faktoranalitikus kutatások, elsősorban Carroll (1993) eredményei alapján a kognitív képességek között tárgyalja a gondolkodási képességeket, és ezek egyikeként a logikai képességet, hangsúlyozva, hogy a fogalom nem kellően tisztázott. Egy későbbi modelljében (Nagy, 2007) a következtetést a gondolkodási kulcskompetencia egyik alapképessége, a prediktív képesség egyik formájaként említi, a logikai műveletek helye ebben a modellben nem látszik.

A tapasztalati következtetés rendszerének feltárásához Jean Piaget kutatási eredményeit használjuk fel. A gyermeki gondolkodás több évtizedes vizsgálata során Piaget azt a koncepciót alakította ki, hogy a gondolkodás és a matematika ugyanazokat a legáltalánosabb struktúrákat használja, a fejlődés során a gondolkodás a matematikai struktúráknak megfelelően szerveződik. Piaget logikai műveleti rendszerének alapjául a klasszikus logika műveleteit vette (Inhelder és Piaget, 1984). Bár a gondolkodás és a nyelv „logikájával”, illetve ezek viszonyával foglalkozó kutatások a klasszikus logikát ma már nem tartják teljes mértékben megfelelőnek a gondolkodás és a nyelv logikai formáinak értelmezésére (Ruzsa, 1984; Ruzsa és Máté, 1997), kiindulásképpen mégis használhatjuk a klasszikus logika műveleti rendszerét.

A területtel kapcsolatos empirikus kutatásokban leggyakrabban a klasszikus kétértékű logika kijelentéslogikai műveleteinek és az ezekből felépülő kétpremisszás következtetéseknek, valamint a predikátumlogika szillogisztikus következtetéseinek vizsgálatára kerül sor. A következőkben röviden bemutatjuk a klasszikus kétértékű logika következtetési rendszerének azon elemeit, amelyek a tapasztalati következtetés vizsgálata szempontjából a legfontosabbak. A rendszert részletesen tárgyalja például Ruzsa (1984).

Kijelentéslogikai következtetések

A klasszikus kétértékű logika rendszerében az alapegységek a kijelentések, állítások, nyelvi formájukban kijelentő mondatok. A klasszikus kétértékű logika alapelvei szerint ezek a kijelentések (állítások) vagy igazak, vagy hamisak. A logika nyelvén ezt úgy is fogalmazhatjuk, hogy a kijelentések igazságértéke vagy igaz, vagy pedig hamis. A kijelentésekkel különböző műveleteket végezhetünk. A kétváltozós műveletek két kijelentés (szokásos jelölésük „p” és „q”) összekötésével képeznek összetett állítást, amely természetesen szintén vagy igaz, vagy hamis, és követelmény az is, hogy igazságértéke az eredeti kijelentések igazságértéke ismeretében egyértelműen meghatározható legyen. A következtetésekből leggyakrabban szereplő kétváltozós műveletek az implikáció („ha p, akkor q”) és az ekvivalencia („akkor és csak akkor p, ha q”), illetve a kizáró diszjunkció („vagy p, vagy q”) és a diszjunkció („p vagy q, esetleg mindkettő”) (Vidákovich, 1998).

Ha két vagy több (esetleg összetett) kijelentést együttesen, feltételként kezelünk, és ezekből valamilyen (esetleg szintén összetett) kijelentésre, következményre következte-

tünk, akkor következtetésünk szerkezete a következő sémával írható le: „ha A_1, A_2, \dots, A_n , akkor B”. Ebben a sémában A_1, A_2, \dots, A_n a premisszák (a feltételként szolgáló kijelentések), B pedig a konklúzió (a következmény).

A következtetés természetesen nem feltétlenül helyes. Arra, hogy egy következtetési séma helyes-e vagy sem, a különböző logikai koncepciók különböző kritériumokat adnak. A klasszikus kijelentéslogika következményfogalma szerint például a következtetés akkor helyes, ha azokban az esetekben, amikor a premisszák mind igazak, igaz a konklúzió is – emellett azonban nincs kizárva, hogy a konklúzió más esetekben is (esetleg mindig) igaz legyen.

A klasszikus kétértékű logika következtetési típusai közül az empirikus vizsgálatok elsősorban a kétpremisszás következtetésekkel foglalkoztak, azaz a következtetések azon típusával, melyben két, egymás után felsorolt állítás felel meg a két premisszának, a feltételeknek, ezek alapján fogalmazható meg a konklúzió, a következmény. Az ilyen szerkezetű következtetések, a szillogizmusok vizsgálata a klasszikus logika fontos témaköre, melynek feltárására, a szillogisztikus gondolkodás elemzésére a gondolkodásvizsgálatok is törekedtek (Evans, 1982, 1996).

A kétpremisszás következtetések legegyszerűbb formáiban az első premissza a kétváltozós műveletek egyikével képzett összetett kijelentés, a második premissza pedig egytagú, az összetett kijelentés első vagy második állítása, esetleg tagadott formában. Az ilyen következtetésekben a konklúzió is egytagú, és mindig az összetett kijelentés másik állítása, esetenként tagadott formában. A gondolkodásvizsgálatokban főként olyan következtetésekkel foglalkoznak, amelyekben a leggyakrabban használt műveletek (elsősorban az implikáció és a kizáró diszjunkció) szerepelnek.

A kétpremisszás következtetések másik típusát azok a következtetések alkotják, amelyekben mindkét premissza kéttagú. Ebben a típusban csak azoknak a következtetéseknek van gyakorlati jelentősége, amelyek premisszáiban a kétváltozós műveleti rendszer legfontosabb elemei (pl. az implikáció vagy az ekvivalencia) szerepelnek. A szóba jöhető következtetések száma meglehetősen magas, de a gondolkodásvizsgálatokban rendszerint csak azok fordulnak elő, amelyekben mindkét premisszában ugyanaz a két kijelentés vagy ugyanaz a művelet (többnyire az implikáció) szerepel.

A tapasztalati következtetések közül elsősorban az első típushoz tartozó kétpremisszás következtetések vizsgálatára lehet szükség, tehát azokéra, amelyekben egy kéttagú és egy egytagú premissza van. Ezekben csak egy kétváltozós művelet szerepel, rendszerint az implikáció, illetve a kizáró diszjunkció vagy a diszjunkció. A továbbiakban az implikációval és az első kijelentéssel képzett következtetéseket „lépés”, az implikációval és a második kijelentés tagadásával képzetteket „visszalépés”, a kizáró diszjunkcióval vagy diszjunkcióval képzetteket pedig „választás” típusú következtetésnek fogjuk nevezni. Az összetettebb, második típusú következtetések közül, amelyekben két kéttagú premissza van, csak a két implikációval képzett következtetés fordul elő, ezt a továbbiakban „lánc” típusú következtetésként említjük. A következtetések szerkezetét az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. A legegyszerűbb kétpremisszás kijelentéslogikai következtetések szerkezete

Következtetési típus	Nyelvi forma
„lépés”	„Ha p, akkor q. Most p, tehát q.”
„visszalépés”	„Ha p, akkor q. Most nem q, tehát nem p.”
„választás”	„Vagy p, vagy q. Most nem p, tehát q.”, vagy: „Vagy p, vagy q. Most nem q, tehát p.”
„lánc”	„Ha p, akkor q, és ha q, akkor r. Tehát ha p, akkor r.”

Predikátumlogikai következtetések

A következtetések rendszerében fontos helyet kapnak a predikátumlogikai következtetések is. Ezek többek között abban különböznek a kijelentéslogikai következtetésektől, hogy szerepel bennük olyan nyelvi szerkezet, amely az állítás érvényességét minden szóba jöhető individuumra (esetre) kiterjeszti (pl. „minden”, „mindig”), vagy azt hangsúlyozza, hogy létezik olyan individuum (eset), amelyre az állítás igaz (pl. „van olyan”, „van, amikor”). A logikában ezeket az elemeket kvantoroknak nevezzük. Meg kell jegyeznünk, hogy ezeket a jelentéseket sokféle nyelvi eszközzel kifejezhetjük, nemcsak a felsorolt szavak jelenléte teheti a következtetést predikátumlogikai jellegűvé.

A logika számára különösen a predikátumlogikai következtetések klasszikus formái, a szillogizmusok érdekesek. A szillogizmusok olyan, meghatározott szerkezetű kétpremisszás következtetések, melyekben mindkét premissza ún. kategorikus kijelentés. A kategorikus kijelentések általában implikációval vagy kizáró diszjunkcióval képzett összetett kijelentések, melyek érvényességi körét valamilyen kvantor határozza meg. Például: „Minden, ha P, akkor Q is.” vagy „Minden vagy P, vagy Q.”, ahol a „P” és a „Q” a kijelentésekben szereplő állítmányokat jelölik. Kategorikus kijelentést képezhetünk valamilyen halmazt megnevező főnév vagy általános alany (pl. egyes szám harmadik személyű igealak) használatával és több más módon is.

A kategorikus kijelentésekből nagyon sokféle kétpremisszás következtetés állítható össze. Természetesen ezek nem mindegyike érvényes (helyes). Régebben a logika tudományának lényeges része volt annak ismerete, hogy milyen következtetési sémák léteznek, és ezek közül melyek érvényesek (helyesek). Ma már a szillogizmusok klasszikus problémaköre csak egy a logika számos területe közül, így jelentősége a logikában lényegesen csökkent (*Ruzsa és Máté, 1997*). De a következtető gondolkodás empirikus vizsgálata során továbbra is fontos szerepet játszanak, hiszen a nyelvi kommunikáció gyakori fordulatai közé tartoznak.

A tapasztalati következtetés vizsgálatában elsősorban azoknak a szillogizmusoknak van szerepe, amelyekben az első premissza általános állítás, és a benne levő logikai művelet az implikáció vagy a kizáró diszjunkció, a második premissza pedig egy meghatározott individuumra (személyre vagy dologra) vonatkozik. (A logika az utóbbi típusú kijelentéseket szinguláris kijelentéseknek nevezi.) A kijelentéslogikai következtetésekhez

hasonlóan, ha az első premissza implikációt tartalmaz, és a második premissza ennek első kijelentésére épül, akkor „lépés”, ha pedig a második premissza a második kijelentés tagadására épül, akkor „visszalépés” típusú predikátumlogikai következtetésről beszélünk. Ha viszont az első premissza kizáró diszjunkciót vagy diszjunkciót tartalmaz, akkor „választás” típusú predikátumlogikai következtetésről van szó.

A vizsgálatokban olyan predikátumlogikai következtetéseket is szerepeltethetünk, amelyekben mindkét premissza általános állítás, de ezekben rendszerint mindkét premissza implikációt tartalmaz. Ez a típus a klasszikus szillogisztikus következtetések közé tartozik, a továbbiakban „lánc” típusú következtetésnek fogjuk nevezni. A felsorolt következtetések szerkezetét a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat. A legegyszerűbb kétpremisszás predikátumlogikai következtetések szerkezete

Következtetési típus	Nyelvi forma
„lépés”	„Minden, ha P, akkor Q is. Az x P, tehát Q is.”
„visszalépés”	„Minden, ha P, akkor Q is. Az x nem Q, tehát nem is P.”
„választás”	„Minden vagy P, vagy Q. Az x nem P, tehát Q.”, vagy: „Minden vagy P, vagy Q. Az x nem Q, tehát P.”
„lánc”	„Minden, ha P, akkor Q is, és ha Q, akkor R is. Tehát minden, ha P, akkor R is.”

A „P”, a „Q”, illetve az utolsó következtetési típusban az „R” az állítmányokat jelölik, az „x” pedig a szinguláris kijelentések alanyát, azt a személyt vagy dolgot, melyre az állítmány vonatkozik. A táblázatban megadott nyelvi formák itt is a logikailag „szabályos” eseteket mutatják, de a predikátumlogikai következtetések sok más nyelvi formában is megfogalmazhatók.

Empirikus vizsgálati módszerek

A deduktív gondolkodással kapcsolatos empirikus kutatásokban kétféle értékelési szemlélet követhető nyomon. Hagyományosabbak a struktúraorientált módszerek: ezek alkalmazása *Piaget* munkásságára épül, műveiben sok eredményt találunk a műveletek kialakulásával és a struktúrák képződésével kapcsolatban. Újabb keletűek az eljárásorientált módszerek, ezek azonban egyelőre kevésbé jellemzőek. Mivel az eddigi empirikus vizsgálatok többsége a strukturalista alapelveket követte, és ez a szemlélet dominál a tapasztalati következtetés értékelésében is, a következőkben röviden áttekintjük a következtetések értékelésének struktúraorientált módszereit, részletesebben azonban csak a tapasztalati következtetés értékelésével foglalkozunk.

A struktúraorientált értékelés kiindulópontja, hogy a gondolkodásban (és így a deduktív gondolkodásban is) bizonyos műveletek kiépülése, illetve ezek struktúrákba szerveződése jelenti a fejlődést. A modell általánosításával a műveletek felhasználásával al-

kotott összetett kijelentések és a velük mint premisszákkal képzett következtetések kialakulását és rendszerbe szerveződését is a fejlődési folyamat részének tekinthetjük.

Hazai előzményeknek azok a hetvenes években kezdődött gondolkodásiképesség-kutatások tekinthetők, amelyek keretei között a klasszikus kétértékű logika több részterületének feltérképezésére is sor került (*Csirikné*, 1986). Ezekben a kutatásokban alakult ki a kétváltozós műveleti rendszer értékelésének technikája, melyet azóta több kutatás is alkalmazott, elsősorban iskoláskorúak vizsgálatában. A módszer lényege, hogy a feladatok elején egy – a logikai műveletnek megfelelő nyelvi elemekkel összekapcsolt két kijelentésből álló – összetett kijelentés áll, melyet négy kijelentéspár követ, megadva a két kijelentés lehetséges párosításait (*Vidákovich*, 1989, 1998). Az utasítás szerint az összetett kijelentés igazságát minden felsorolt kijelentéspár esetén meg kell vizsgálni, és a betűjelet bekarikázni, ha az adott kijelentéspár esetében az összetett kijelentés igaz volt, illetve áthúzni, ha hamis volt.

A következtetések empirikus vizsgálata a szakirodalom szerint sokkal gyakoribb, és többféle vizsgálati formával is találkozhatunk. A vizsgálatok lehetnek egyéni, szóbeli vizsgálatok vagy tömeges, írásbeli felmérések. A szóbeli feladatok során a vizsgálatvezető felolvassa a premisszákat, a feladat pedig ezek alapján a konklúzió megfogalmazása vagy – a nyitott kérdésforma miatti kódolási problémák csökkentése érdekében – a megkezdett konklúzió befejezése (*Csirikné*, 1986). Ez a megoldás lehetőséget ad arra, hogy a premisszákból levonható – általában többféle – konklúzió előfordulásának gyakoriságát, illetve a sajátos következtetési stratégiák megjelenését is feltárjuk.

Az egyéni, szóbeli technika alkalmazása jellemző a tapasztalati következtetés értékelése során is. Az első hazai, a tapasztalati következtetés vizsgálatára alkalmas eszközt a „Preventív fejlettségvizsgáló rendszer” (PREFER) keretei között *Nagy József* (1980) dolgozta ki, később ezt az értékelési rendszert több követő kutatás is felhasználta, továbbfejlesztette. A feladatsor egyéni vizsgálatra készült, és a 4–7 évesek országos reprezentatív mintáin került sztenderdizálásra. A 24 feladat a legfontosabb kijelentés- és predikátumlogikai következtetési típusokat fedte le.

Valamennyi típus két premisszát és egy konklúziót tartalmazott. Ezek a gyerekek számára ismert tartalmakra épültek, ismerős szituációkat idéztek. A két premissza – a köznapi nyelvhasználatnak megfelelően – nem minden esetben jelentett két önálló mondatot. A konklúzió befejezetlen állítás volt, amelyet a gyerekeknek be kellett fejezniük a megfelelő szóval vagy kifejezéssel. Például az egyik predikátumlogikai következtetési típushoz, a predikátumlogikai „lépés”-hez tartozó feladat az 1. ábrán látható volt.

A tapasztalati következtetés értékelése szerepet kapott a „Diagnosztikus fejlődés-vizsgáló rendszer” (DIFER) mérőeszköz-csomagjában is (*Nagy, Józsa, Vidákovich és Fazekasné*, 2004). A tesztfejlesztés a korábban *Nagy József* által kifejlesztett feladatsorra épült. A diagnosztikus rendszer céljaira, a 4–8 évesek vizsgálatára a tesztet jelentősen továbbfejlesztettük és kiegészítettük (*Vidákovich*, 2004). A vizsgált következtetési típusokat a 3. táblázat mutatja be. Itt is az 1. és a 2. táblázatban már alkalmazott szemléletes neveket használjuk, a következtetési típusok szerkezetét és egyúttal a feladatok működését azonban a DIFER tesztekben válogatott példák segítségével szemléltetjük.

<p>Utasítás: Most kiegészítő játékot fogunk játszani. Én elkezdek valamit mondani, de nem fejezem be. Amikor megállok, te rögtön fejezd be, amit én elkezdtem. Azonnal mondd, amit én kihagytam.</p> <p>„Minden gyermek szeret játszani. Pista gyermek, tehát... <i>(szeret játszani).</i>”</p> <p>Megoldás: A zárójelben szereplő szavak, vagy más, azokat tartalmazó, azonos jelentésű válasz.</p>
--

1. ábra

A predikátumlogikai „lépés” tapasztalati szintű működését vizsgáló feladat (Nagy, 1980)

3. táblázat. *A DIFER tapasztalati következtetés tesztjeiben szereplő következtetési típusok (Vidákovich, 2004. 54. o.)*

<i>Következtetési típus</i>	<i>Példa</i>
<i>Kijelentéslogikai következtetések</i>	
„lépés”	Ha játékot kapok, akkor örülök. Most játékot kaptam, tehát... <i>(örülök).</i>
„visszalépés”	Ha nem vagyok ügyes, akkor az anyukám nem dicsér meg. Most az anyukám megdicsért, tehát... <i>(ügyes voltam).</i>
„választás”	Vagy felhős az ég, vagy süt a nap. Most nem süt a nap, tehát... <i>(felhős az ég).</i>
„lánc”	Ha elesek, akkor piszkos leszek; és ha piszkos leszek, akkor kikapok. Tehát ha elesek, akkor... <i>(kikapok).</i>
<i>Predikátumlogikai következtetések</i>	
„lépés”	A gyerekek még nem felnőttek. Pistike gyerek, tehát... <i>(még nem felnőtt).</i>
„visszalépés”	Ha egy állatot nem szeretünk, akkor nem simogatjuk. A macskát simogatjuk, tehát... <i>(szeretjük).</i>

A mérés és az értékelés módszere a PREFER és a DIFER esetében ugyanaz volt. A vizsgálat egyéni, célszerűen a gyermek számára ismerős pedagógus végzi. A pedagógus feladatról feladatra haladva felolvassa a két mondatot (a premisszákat), ezután a gyermeknek egy vagy néhány szóval ki kell egészítenie az utolsó, befejezetlen mondatot (a konklúziót). Az értékelés során minden feladatban 1 vagy 0 pontot lehet szerezni, attól függően, hogy a válasz jó volt-e vagy hibás. Lényeges, hogy minden olyan választ jónak fogadhatunk el, amelyik a helyes kiegészítés elemeit logikailag megfelelő jelentéssel tartalmazza, akkor is, ha a gyerek ezeken kívül még más elemeket is említ (Nagy, 1980; Vidákovich, 2004).

A szóbeli és nyitott kérdéstípus alkalmazását ezekben a vizsgálatokban egyrészt a felmért gyermekek életkora, másrészt a következtetési képesség vizsgált szintje indokolta. Az iskoláskorúak körében a következtetések értékelésére tömeges vizsgálatra is al-

kalmas, írásbeli feladatok használhatók. Ezekben a feladatokban a premisszákat a feladat elején olvashatják a tanulók, a megoldást (a konklúziót) pedig a következő, megkezdett állítás kiegészítésével adhatják meg. De alkalmazható a zárt kérdéstípus is, melyben a premisszák alapján a megoldás a felsorolt lehetőségek (konklúzió-változatok) közül választással adható meg. A megoldás ezekben a feladatokban lehet egyetlen lehetőség, a helyes konklúzió kiválasztása, de lehet több, egyaránt helyes konklúzió megjelölése is.

Jóllehet a tapasztalati következtetés fejlődésében a szignifikáns változások döntően az általános iskolai évek előtt zajlanak le (*Vidakovich, 2004*), felvetődik a kérdés, hogyan alakul a tapasztalati következtetés fejlődése az általános iskola későbbi évfolyamain, illetve a középiskolában. A DIFER kidolgozásához kapcsolódó előkészítő vizsgálatok eredményei alapján sejthető, hogy a képesség, legalábbis egyes összetevőinek fejlettsége a későbbi évfolyamokon sem éri el az optimális szintet (*Vidakovich, 2002*). A helyzet pontos feltárása és a fejlesztés lehetőségeinek meghatározása érdekében a tapasztalati következtetés mérésére más kutatási programokban is sor került. Az egyik ilyen a Sulinova Kht. által koordinált „Kompetencia alapú oktatás” program, melynek keretében a matematikai kompetenciaterület méréseinek egyikeként került sor a deduktív gondolkodás, azon belül a tapasztalati következtetés felmérésére is. A mérések ebben a programban az 1., 2., 5., 7., 9. évfolyamon kezdődtek, később ennek a mintának a követő mérése a 2., 3., 6., 8. és 10. évfolyamon történt. Az első három évfolyamon a DIFER tesztekkel mértünk, a többi évfolyam számára a DIFER feladatok felhasználásával új, írásbeli tesztet készítettünk.

A mérőeszközök

A tapasztalati következtetés vizsgálatára a „Diagnosztikus fejlődésvizsgáló rendszer” és a „Kompetencia alapú oktatás” programban – a két projekt eltérő igényeinek megfelelően – kétféle, de lényegében ugyanazokat a feladatokat tartalmazó tesztpárt fejlesztettünk ki. A „Diagnosztikus fejlődésvizsgáló rendszer” céljai között első helyen szerepelt a gyermekek képességszintjének minél pontosabb felmérése, emellett kevésbé hangsúlyos szerepet kapott az analitikus diagnózis lehetősége. A „Kompetencia alapú oktatás” programban a legfontosabb az analitikus diagnózis igénye volt, azaz hogy a tesztek a tapasztalati következtetés legfontosabb típusait minél teljesebben térképezzék fel, és ezáltal minél pontosabban meghatározhatók legyenek a fejlesztés következő feladatai.

A „Diagnosztikus fejlődésvizsgáló rendszer” tesztjei a PREFER tesztek továbbfejlesztett változatai voltak. A teszteket a 4–8 éves gyerekek fejlettségének felmérésére készítettük, így a tesztfejlesztés során csak a legfontosabb, jellemzően ebben az életkorban fejlődő következtetési típusokat vettük figyelembe. A PREFER feladatok jellege nem változott, de a tesztet jelentősen átalakítottuk. Igyekeztünk a lefedést valóban teljessé tenni, tehát a tesztbe felvett következtetési típusokhoz tartozó következtetések mindegyikét szerepeltettük. Mindezek érdekében a PREFER feladatok mintegy harmadát ki kellett cserélnünk (*Vidakovich, 2004*).

A tesztekbe hatféle következtetési típus került, négy kijelentéslogikai („lépés”, „visszalépés”, „választás”, „lánc”) és két predikátumlogikai („lépés” és „visszalépés”) (3. táblázat). Ugyanakkor ez a feladatsor a hatféle következtetési típus lefedésével 32 fel-

adatosra bővült, és a megoldása az óvodások, első osztályosok esetében túlságosan hosszú időt vett volna igénybe. Ezért a feladatsort két azonos hosszúságú (16–16 feladtból álló) és azonos nehézségű tesztre bontottuk. A két feladatsor (tesztváltozat) kialakításának módszere az volt, hogy az előzetes bemérés eredményei alapján meghatároztuk az egyes feladatok nehézségi mutatóját, és ennek csökkenő sorrendjében, felváltva kerültek a feladatok a két tesztváltozatba. A kialakított két tesztváltozat szerkezetét a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat. A következtetési típusok feladatai a „Diagnosztikus fejlődésvizsgáló rendszer” két tesztváltozatában (Vidákovich, 2004. 55. o.)

Következtetési típus	1. tesztváltozat	2. tesztváltozat
<i>Kijelentéslogikai következtetések</i>		
„lépés”	1/6., 1/7.	2/7., 2/10.
„visszalépés”	1/5., 1/12.	2/9., 2/12.
„választás”	1/1., 1/3., 1/9., 1/10.	2/1., 2/4., 2/6., 2/11.
„lánc”	1/11., 1/13., 1/14., 1/15.	2/3., 2/13., 2/14., 2/15.
<i>Predikátumlogikai következtetések</i>		
„lépés”	1/2., 1/4.	2/2., 2/8.
„visszalépés”	1/8., 1/16.	2/5., 2/16.

Látható, hogy az egyes következtetési típusok a két tesztváltozatban nem ugyanolyan sorszámú feladatokban szerepeltek. Ez érthető, hiszen a tesztfejlesztés során nem szerkezeti, hanem empirikus ekvivalencia kialakítására törekedtünk. A táblázat alapján azonban az országos, de akár a helyi (iskolai vagy osztályszintű) diagnosztikus elemzéshez szükséges számítások is egyszerűen elvégezhetők, csupán a két tesztváltozatot együtt kezelve össze kell adni az azonos sématípushoz tartozó feladatok eredményeit. Tanulói szintű, részletes diagnosztikus elemzésre általában csak azon tanulók esetében van szükség, akiknek a teljesítménye nem éri el a kívánatos szintet. Ezekben az esetekben célszerű az érintett tanulókkal mindkét tesztváltozatot megoldatni.

Ugyanebből a 32 feladtból, de más alapelvek szerint képeztünk tesztváltozatokat a „Kompetencia alapú oktatás” program céljaira. Mivel ebben a programban a fő szempont a tesztek diagnosztikus lehetőségeinek maximalizálása volt, ezért arra törekedtünk, hogy a két változatban azonos számban és azonos helyen szerepeljenek az egyes következtetési típusokhoz tartozó feladatok, és a két tesztváltozatban a következtetési típusokon belül megegyezzen a feladattípusok összeállítása is. Ezekben a tesztekben az ekvivalencia nem empirikus, hanem szerkezeti típusú. A két tesztváltozat összeállítását az 5. táblázatban tanulmányozhatjuk.

A táblázat alapján látható, hogy mindkét tesztváltozat ugyanazokat a képesség-komponenseket vizsgálja, az egyes következtetési típusok a két változatban azonos számban, illetve a teszteknek ugyanazon a pontján fordulnak elő. Ezekkel a tesztváltozatokkal

nemcsak országos vagy helyi, de akár tanulói szintű diagnosztika is végezhető. A részletesebb diagnosztikus elemzés céljaira itt is érdemes a tanulóval mind a két feladatsort megoldatni, így a különböző típusú következtetésekre vonatkozó elemzéseket megbízhatóbban végezhetjük el.

5. táblázat. A következtetési típusok feladatai a „Kompetencia alapú oktatás” program két tesztváltozatában

Következtetési típus	„A” tesztváltozat	„B” tesztváltozat
<i>Kijelentéslogikai következtetések</i>		
„lépés”	A/1., A/2.	B/1., B/2.
„visszalépés”	A/3., A/4.	B/3., B/4.
„választás”	A/5., A/6., A/7., A/8.	B/5., B/6., B/7., B/8.
„lánc”	A/9., A/10., A/11., A/12.	B/9., B/10., B/11., B/12.
<i>Predikátumlogikai következtetések</i>		
„lépés”	A/13., A/14.	B/13., B/14.
„visszalépés”	A/15., A/16.	B/15., B/16.

Az eredmények elemzése mindkét vizsgálatban többféle módon történhet. Elsőként a tanuló összteljesítményét célszerű kiszámítani (ez 0–16 pont lehet), majd ennek százalékban kifejezett értéke alapján megállapítható a tanuló tapasztalati következtetési képességének általános fejlettségi szintje. A DIFER-ben öt fejlettségi szintet különböztetünk meg, ezek a hozzájuk rendelt ponthatárokkal a következők voltak: előkészítő szint: 0–29, kezdő szint: 30–49, haladó szint: 50–69, befejező szint: 70–84, optimális szint: 85–100 százalékpont (Vidákovich, 2004). A „Kompetencia alapú oktatás” programban ezeket a fejlettségi szinteket nem használtuk, ott – a részt vevő korcsoportok miatt – lényegben minden következtetési típusban az optimális szintű (tehát 85 százalékpont feletti) teljesítmény volt az elvárás.

A minták

A DIFER kidolgozásának célja az volt, hogy az iskolák a belépő első osztályosok alapképességeinek értékelésére alkalmas mérőeszközöket, illetve az eredmények önálló elemzését segítő referencia-adatokat kapjanak. A rendszer bemérésére 2002 áprilisában került sor az OKÉV szervezésében. A mérésben az ország valamennyi általános iskolájának minden első osztályából 4–4 tanuló vett részt, az alapmintát összesen több mint 23 000 első osztályos alkotta. Annak érdekében, hogy az iskoláknak eljuttatandó jelentésben a vizsgált készségek fejlődésének főbb tendenciáit is felvázolhassuk, a rendszert ugyanazon tanév májusában-júniusában óvodai középső és nagycsoportos, valamint általános iskolai harmadik évfolyamos kiegészítő mintákon is bemértük, ezek elemszáma

azonban jóval kisebb, a három részmintában együttesen valamivel több, mint 500 volt (Vidákovich, 2004).

A „Kompetencia alapú oktatás” program a Sulinova Kht. szervezésében, a HEFOP 3.1.3. program támogatásával zajlott, melynek keretében öt kompetencia-területen, köztük a matematikai kompetencia területén került sor a kompetencia alapú programcsomagok kidolgozására és kipróbálására. A kipróbálás a 2005/2006-os tanévtől kezdődött, a matematikai kompetenciaterület alapelemeinek értékelésére készült tesztek felmérésére 2006 januárjában–februárjában került sor. A mérésekben 1., 2., 5., 7. és 9. évfolyamosok vettek részt, a tapasztalati következtetést az 1. és a 2. évfolyamon a DIFER szóbeli tapasztalati következtetés tesztjeivel, a felsőbb évfolyamokon pedig a DIFER tesztek feladatainak felhasználásával összeállított új, írásbeli tesztekkel mértük. A minta a „Kompetencia alapú oktatás” programba benevezett iskolákban, mintegy 90 intézményben zajlott, az iskolák által kijelölt osztályokban. Így ezek a részminták nem reprezentatívak, de a nagy elemszámok miatt az eredmények megbízhatónak, a következtetések megalapozottnak tekinthetők.

A két vizsgálat részmintáinak elemszámát és a tesztek reliabilitás-értékeit a 6. táblázatban foglaltuk össze. A tesztek reliabilitását az 1., 5., 7. és a 9. évfolyamon a két mérésben részt vevő tanulók adatai alapján számoltuk ki, a középső csoportos eredmény Józsa Krisztián 2006-os méréséből származik.

6. táblázat. A tapasztalati következtetés két keresztmetszeti vizsgálatában részt vevő minták és a tesztek reliabilitása

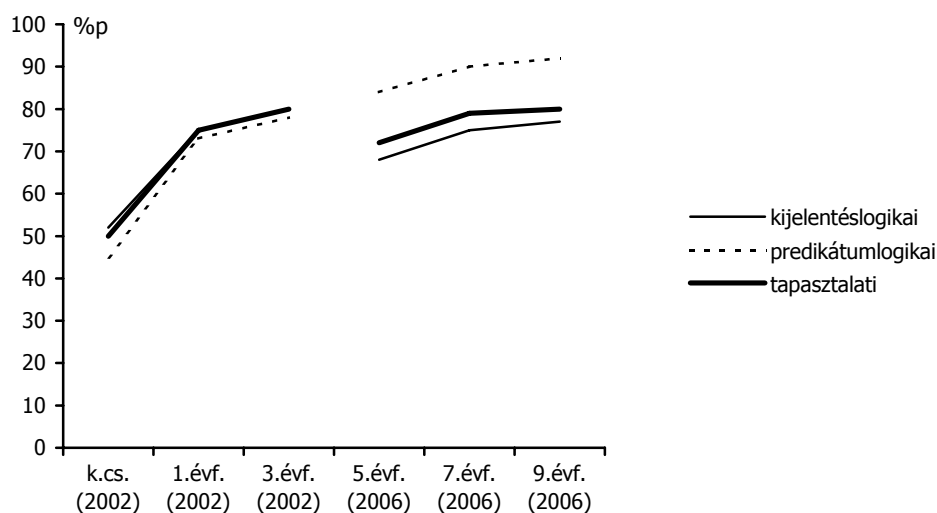
Program	Részminta	Létszám	Reliabilitás
<i>Diagnosztikus fejlődésvizsgáló rendszer</i>	középső csoport	123	0,85*
	1. évfolyam	23 199	0,77
	3. évfolyam	152	n. a.
<i>Kompetencia alapú oktatás</i>	5. évfolyam	2 111	0,76
	7. évfolyam	500	0,74
	9. évfolyam	2 510	0,72

* Forrás: Józsa Krisztián (személyes közlés)

Az eredmények szerint a tapasztalati következtetés mérésére kifejlesztett tesztek az óvodások vizsgálatára jó, az 1. és az 5. osztályosok vizsgálatára elfogadható megbízhatósággal használhatók, a tesztreliabilitások 0,75 feletti. Ugyanakkor a reliabilitás a 7. és a 9. évfolyamra már kissé csökken, így a tesztek a felsőbb évfolyamokon már valamivel gyengébb megbízhatósággal mérnek. Ennek valószínű oka az ezekben a csoportokban kialakuló viszonylag magas átlagteljesítmény és alacsony szórás (a részletes eredményeket a következő részben ismertetjük).

A tapasztalati következtetés fejlődése

A tapasztalati következtetés összteljesítményének fejlődéséről mindkét vizsgálat alapján képet alkothatunk. A DIFER két tesztváltozata az országos bemérés eredményei alapján az első osztályosok országos mintáján csaknem teljesen azonos átlageredményekkel és szórásokkal működött, az átlagok 75, illetve 74, a szórások 19, illetve 20 százalékpontosak (Vidákovich, 2004). A különbség a nagy mintaelemszám miatt statisztikailag ugyan szignifikáns, pedagógiai szempontból viszont nem, ezért a következtetés összteljesítményeinek értékelése során a két változatot nem különböztetjük meg. A „Kompetencia alapú oktatás” program két tapasztalati következtetés tesztje empirikus szempontból nem ekvivalens, de mivel a két tesztet megoldó részminták mindegyike nagy létszámú, és a két teszt kiosztása minden esetben véletlenszerűen történt, ezért az összteljesítményt a két teszt eredményeinek átlagolásával jellemezhetjük. Az eredményeket a 2. ábra grafikonja szemlélteti.



2. ábra

A kijelentéslogikai, a predikátumlogikai és a tapasztalati következtetés eredményei

Az óvodai, az 1. és a 3. évfolyamos mérések (melyeknek módszere a szóbeli vizsgálat volt) az óvodai középső csoport és az 1. évfolyam között az átlagteljesítmények szignifikáns, nagyarányú növekedését mutatják. Az 1. és a 3. évfolyamos rész minta teljesítménye közötti különbség ugyancsak szignifikáns, de a teljesítmény-növekedés mértéke már kisebb. A középső csoportosok 50%-os átlagteljesítménye után az első évfolyamosok átlaga 75, a harmadikosoké 80%-os. A szórás az óvodai középső csoportban és az 1. évfolyamon magasabb, a 3. évfolyamra szignifikánsan csökken.

Az 5., 7. és 9. évfolyamokon (ahol a vizsgálat már írásbeli tesztekkel történt) az eltérés csak az 5. és a 7. évfolyam között szignifikáns, de pedagógiai szempontból ez sem jelentős. Az átlagteljesítmény az 5. évfolyamon 72, a 7. évfolyamon 79, a 9. évfolyamon 80%-os. A fejlődés ütemének változása az előző vizsgálatban tapasztalt tendenciát követi, de az átlageredmények alacsonyabbak. Ez valószínűleg a két vizsgálat közötti módszerbeli eltéréssel magyarázható (szóbeli, illetve írásbeli tesztelés), a felsőbb évfolyamokon is meglévő olvasási, szövegértési problémák hatására utal. Természetesen a hatás pontos mértékének meghatározáshoz külön vizsgálatra lenne szükség, ehhez a jelenlegi adataink nem elegendőek.

Mindez azt jelenti, hogy a tapasztalati következtetés vizsgált típusai esetében a spon-tán fejlődés nagyobb része az iskoláskor előtti időszakra esik, sőt, valószínűleg a beszéd-fejlődés kezdetétől az óvoda első éveig terjedő periódusra. A fejlődés az óvodában és még az iskolába lépés időszakában is gyorsabb, az iskolai évek alatt azonban jelentősen lelassul. Fontos eredmény, hogy a tapasztalati következtetés fejlődése a felső tagozaton már nem jelentős mértékű, és az átlagteljesítmény a 9. évfolyamon is csak 80%-os. A teljesítmények stagnálása mellett a szórás kívánatos csökkenése sem következik be, az ötödik évfolyamtól végig 15–20% körül mozog. Ez a képesség fejlődésének megrekedését és az átlagteljesítmények mögött rejlő viszonylag nagy egyéni különbségeket jelzi.

A következtetési típusok eredményei

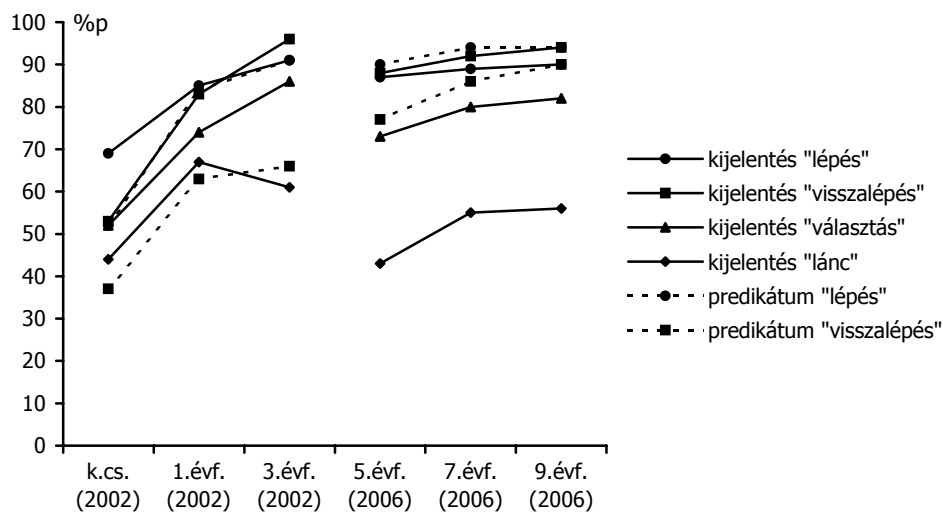
A tapasztalati következtetés fejlődési tendenciáinak pontosabb meghatározásához részletesebb információkra, diagnosztikus elemzésre is szükség van. Ezt a következtetési típusok, azon belül következtetések szerinti elemzést úgy végezzük, hogy a két tesztet együtt (egyetlen 32 feladatos tesztként) kezeljük. Erre az 1., 5. és 9. évfolyamos részmin-ták nagy elemszáma lehetőséget ad, az óvodai, illetve a 3. és a 7. évfolyamos, kisebb elemszámú részmin-ták eredményeit közelítő jellegűnek tekintjük.

Amint az a 3. ábrán látható, az egyes következtetési típusok igen eltérő fejlődésme-netet mutatnak. A sématisípusok közötti különbségek azonban nem váratlanok, nagyjából követik a témakörrel foglalkozó korábbi kutatások (Vidákovich, 2002, 2004) által feltárt tendenciákat.

A legjobb teljesítésűek a „lépés” típusú sémák. A kijelentéslogikai „lépés” átlagered-ménye az óvoda középső csoportjában 69%-os, de az első évfolyam végén már 85, a har-madik évfolyam végén pedig 91%-os átlageredményt kaptunk. Az ötödik évfolyamon 87, a hetedikén 89, a kilencediken 90%-os az átlagteljesítmény. A predikátumlogikai „lépés” átlageredménye a középső csoportban ugyan még csak 52%-os, de a sématisípus fejlődése gyors, az első évfolyamon 84, a harmadik évfolyamon pedig 91%-os az ered-mény. Ebben a típusban az ötödik évfolyamon 90, a hetedikén 94, a kilencediken szintén 94%-os az átlagteljesítmény. Ez azt jelenti, hogy a „lépés” típusú következtetéseket az iskolai évek során a legtöbb tanuló már megfelelő biztonsággal érti és használja.

A „visszalépés” típusú sémák sokkal problematikusabbak. A következtetési típus ne-hézségének egyik oka általában az ebben a sémában mindig szükséges tagadás, melynek fejlettsége, illetve fejletlensége feltehetően befolyásolja a „visszalépés” teljesítését (Nagy, 1980). A mérési eredmények szerint a középső csoport átlageredménye a kijelen-

téslogikai „visszalépés” esetén 53, a predikátumlogikai „visszalépés” esetén pedig 37%. Ez utóbbi a legrosszabb eredményű az összes vizsgált következtetési típus közül. Az iskolába lépés után a kijelentéslogikai és a predikátumlogikai „visszalépés” teljesítménye közötti különbségek kismértékben növekednek. Az első évfolyamon a kijelentéslogikai „visszalépés” átlageredménye 83, a harmadikon 96%-os, míg a megfelelő predikátumlogikai következtetési típusé 63, illetve 66%-os. A felsőbb évfolyamokon a kijelentéslogikai és a predikátumlogikai „visszalépés” átlagteljesítményei közötti különbségek ismét csökkennek, a kijelentéslogikai típus eredménye az ötödik évfolyamon 88, a hetedikén 92, a kilencediken 94%, a predikátumlogikai típusé pedig 77, 86, illetve 90%.



3. ábra

A kijelentéslogikai és a predikátumlogikai következtetések eredményei

A kijelentéslogikai „visszalépés” fejlődése tehát minden korcsoportban megelőzi a predikátumlogikai „visszalépését”, a különbség minden korcsoportban szignifikáns, és csak lassan mérséklődik. Kialakulásában és tartós fennmaradásában szerepet játszhat az, hogy a predikátumlogikai „visszalépésben” a „minden”, „van olyan” stb. szavak, kifejezések (kvantorok) tagadására is szükség van, és ezek értelmezése még a középiskolások számára is problémát okoz (Vidákovich, 2008).

A másik két következtetési típus, a „választás” és a „lánc” a két tesztváltozatban csak kijelentéslogikai feladatokban szerepelt. A matematikai logika azonban mindkét következtetési típus predikátumlogikai formáját is tárgyalja, sőt, a predikátumlogikai „láncok” a legnevezetesebb szillogizmusok közé tartoznak. Így ezek a következtetési típusok is a tapasztalati következtetés elemei közé sorolhatók, és egy bővebb diagnosztikus rendszerben ezek értékelése is elvégezhető.

A „választás” típusú kijelentéslogikai következtetések a megelőző kutatások eredményei alapján közepes nehézségűeknek számítanak. Problémát okozhat a választás mint

művelet differenciátlansága, mivel a választó műveletek fejlődése csak a serdülőkorban gyorsul fel (Vidákovich, 1998). Az átlageredmény az óvoda középső csoportjában 52%-os, a hasonló eredményű predikátumlogikai „lépéssel” és kijelentéslogikai „visszalépéssel” ellentétben azonban ez a sémátípus sokkal lassabban fejlődik, átlagteljesítménye az első évfolyamon csak 74, és a harmadikon is csak 86%-os. Az 5. évfolyamra az átlagteljesítmények 73, a 7. évfolyamra 80, a 9. évfolyamra pedig 82%-ra növekednek. Fel kell figyelni arra, hogy a kijelentéslogikai „választás” átlagteljesítményei még a 9. évfolyamon is elmaradnak a „lépés” és a „visszalépés” átlageredményeitől, ennek oka a „választás” típusú következtetések szokatlanabb szövegezése is lehet. A jelenség pontosabb leírásához, az okok meghatározásához természetesen itt is részletesebb vizsgálat szükséges.

A „lánc” típusú kijelentéslogikai következtetések feladatai általában a nehezebbek közé tartoznak, de ennek oka valószínűleg nemcsak a következtetések logikai szerkezete. A következtetési típus átlagteljesítménye az óvodai középső csoport 44%-os szintjéről indulva az iskolába lépés időszakában növekszik, az első évfolyamon 67%-os szintet ér el. A harmadik évfolyamra azonban kisebb mértékű visszaesés mutatkozik, az átlageredmény itt már csak 61%-os. A teljesítmények a felsőbb évfolyamokon még ehhez képest is lényegesen alacsonyabbak, és csak lassan emelkednek. Az ötödik évfolyamon 43, a hetedikén 55, végül a kilencediken 56%-os az átlageredmény. A korábbi kutatások ugyancsak a következtetési típus fejlődésének visszaesését, illetve megrekedését mutatták (Vidákovich, 2002). Különösen feltűnő, hogy a felsőbb évfolyamokon, az írásbeli vizsgálati módszer alkalmazásával lényegesen gyengébb eredmények születtek. Figyelembe véve a „lánc” típusú következtetések hosszabb és összetettebb szövevezését, ez ismét az olvasás-szövegértés problémáira utalhat.

A következtetési típusok szerinti elemzés összegzéseképpen megállapítható, hogy bár mind a kijelentés-, mind a predikátumlogikai csoportban jelentős különbségek vannak az egyes típusok fejlődési tendenciái és fejlettsége között, de a predikátumlogikai következtetések általában később alakulnak ki a gondolkodásban, illetve az óvodában és az iskoláztatás első éveiben általában még alacsonyabb teljesítésűek, mint az azonos típusú kijelentéslogikai következtetések. A felsőbb iskolai évfolyamokon ez a különbség fokozatosan megszűnik, és a kijelentés- és a predikátumlogikai következtetések hasonló átlagteljesítményeket mutatnak. A kijelentéslogikai következtetéseken belül megmarad, sőt növekszik az egyes következtetési típusok közötti különbség, különösen a „lánc” típusú következtetés átlageredményei maradnak gyengébbek.

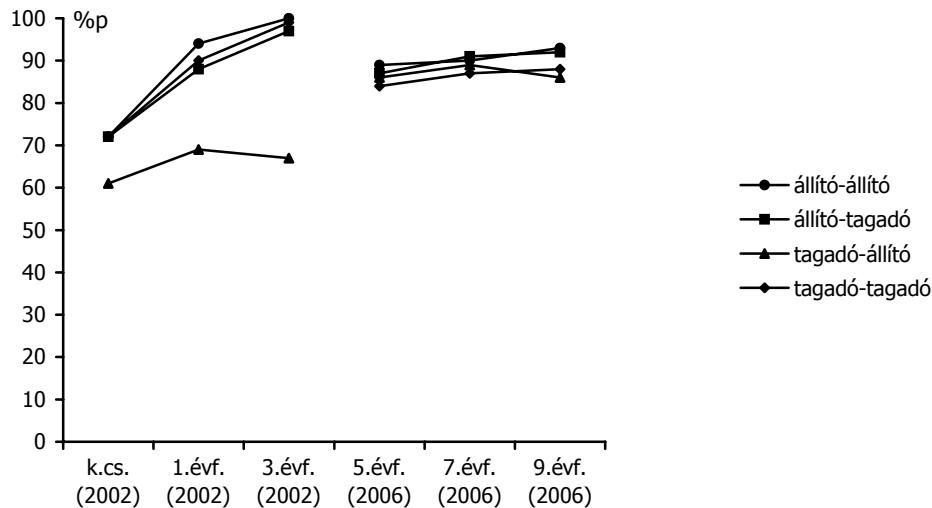
A tartalom lehetséges hatásai

A következőkben azt vizsgáljuk meg, hogyan alakultak az egyes következtetési típusokhoz tartozó feladatok eredményei. Feltételezzük, hogy ezeket az eredményeket elsősorban a következtetés szerkezete határozza meg, ez azt jelenti, hogy az azonos típusú következtetésekhez tartozó feladatok eredményeinek hasonlóknak kell lenniük. A hasonlóságot természetesen nem számszerű egyenlőségként és nem is statisztikai azonosságként értelmezzük, hiszen a nagy elemszámok miatt már 2%-os különbségek is szignifikánsak lehetnek.

Általában azokat a feladatokat elemezzük részletesebben, amelyeknek az eredményei legalább 10 százalékponttal eltérnek a többi, hasonló szerkezetű feladattól. Feltételezzük, hogy ezeket a jelentősebb eltéréseket az esetek egy részében a tagadás szükségessége okozza, más esetekben viszont a feladat szövegének valamilyen tartalmi sajátossága. Az esetleges tartalmi hatások felderítéséhez felhasználjuk a DIFER tesztek kidolgozása során végzett próbamérés eredményeinek kvalitatív elemzését, melyben a logikailag helyes válasz mellett az egyéb, „rendhagyó” megoldásokat is regisztráltuk.

Az elemzést úgy végezzük, hogy a tapasztalati következtetés két tesztváltozatát együtt kezeljük. A két változat a következtetési típusok szerint analóg, a feladattípusok szerint pedig egymást kiegészítő szerkezetű volt, és a „választás” típusú következtetések kivételével az összes, a tesztekben szereplő következtetési típus minden változatát tartalmazta. A 4. és az 5. táblázatból látható, hogy a két tesztben együtt megtalálható a kijelentéslogikai és a predikátumlogikai „lépés”, illetve „visszalépés” összes lehetséges (4–4) változata, a kijelentéslogikai „lánc” összes lehetséges (8) változata. A kijelentéslogikai „választás” 16 lehetséges esete közül a két tesztben összesen 8 található meg.

A 4. ábrán a kijelentéslogikai „lépés” eredményeit tanulmányozhatjuk. Ebben a következtetési típusban az első három korcsoportban a négy következtetés közül három eredményei csaknem párhuzamosan alakulnak, ettől a tendenciától egyedül a „tagadó – állító” típusú séma (az első premissza első kijelentése tagadó, a második állító) teljesítményeinek alakulása tér el, méghozzá jelentős mértékben. A második három korcsoportban a négy feladat eredményei között már nincs jelentősebb különbség.

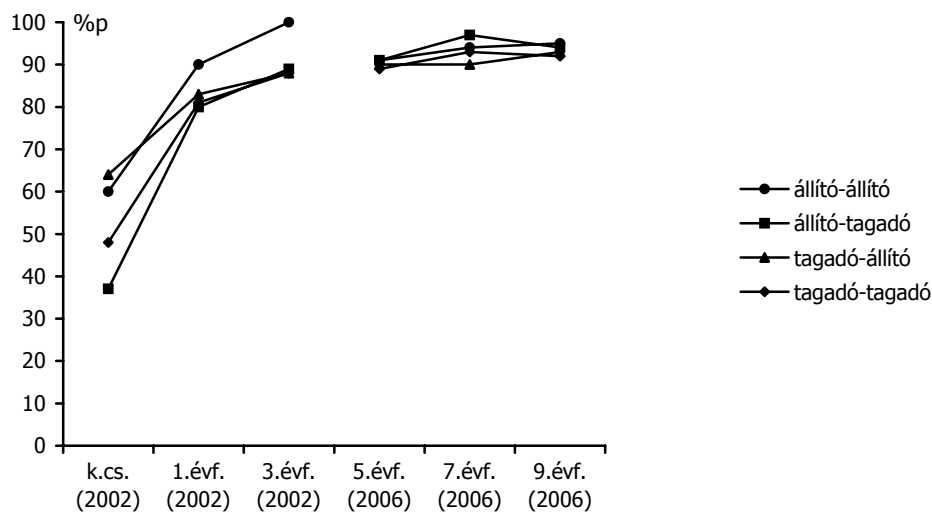


4. ábra
A kijelentéslogikai „lépés” típusú következtetések eredményei

Mi lehet az óvodások, az elsősök és a harmadikosok gyengébb teljesítményének oka? Biztosan nem kizárólag a tagadás belépése, hiszen az két másik sémában is jelen van. A

feladat szövegét felidézve máris kaphatunk egy ennél valószínűbb magyarázatot. – „Ha nincs meleg a szobában, akkor fűtünk. Most nincs meleg a szobában, tehát... (fűtünk).” – A feladathoz megadott megoldás logikailag helyes, de tartalmilag bizonyos mértékig ellentmondásos, hiszen ha nincs meleg, akkor éppen hogy nem fűtünk. A gyerekek egy része nyilvánvalóan erre gondolva adta a „nem fűtünk” választ, ami a vizsgálatok szerint a leggyakrabban előforduló rendhagyó megoldás volt. A tartalmi elemek ilyen erős befolyásoló hatása a struktúra bizonytalan működését jelzi, ugyanakkor látszik, hogy ez a befolyásoló hatás a felsőbb évfolyamokon már nem jelentős.

Az 5. ábra a predikátumlogikai „lépés” eredményeit mutatja. Ebből a következtetési típusból az első és a harmadik évfolyamon kiemelkednek az „állító – állító” típusú feladat teljesítményei, az utóbbi részmintában már 100%-os átlaggal. A második három korcsoportban itt sincsenek számottevő különbségek. Az eredmény a várakozásnak megfelelő, hiszen a tagadásmentes feladatok általában könnyebbek. Ebben a feladatban azonban valószínűleg a tartalom egyszerűsége is segítette a jó teljesítmények kialakulását. – „Minden kutya szereti a csontot. A Bodri kutya, tehát... (szereti a csontot).”

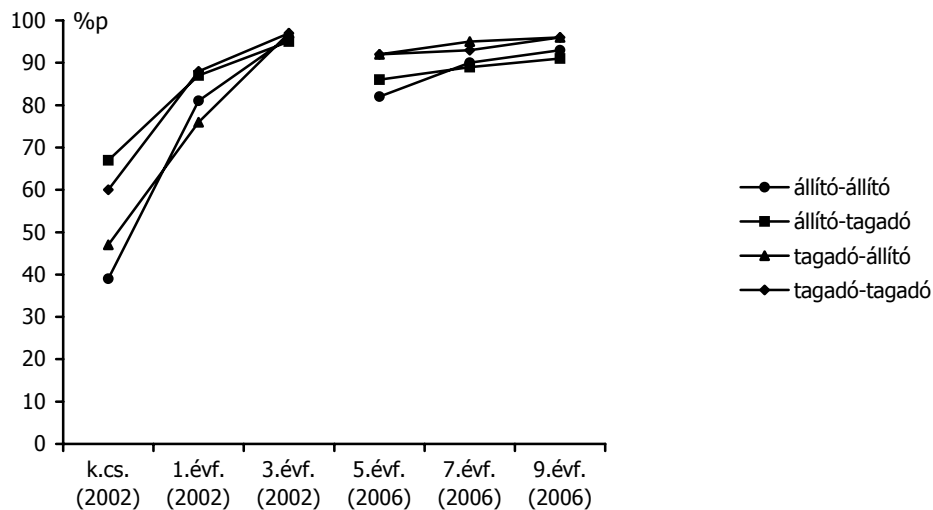


5. ábra
A predikátumlogikai „lépés” típusú következtetések eredményei

Ezen kívül meg kell még említenünk az „állító – tagadó” és a „tagadó – tagadó” feladat eredményeit is, amelyek az óvodai középső csoportban még jelentősen elmaradnak a többi feladattól, a felsőbb évfolyamokon viszont már nem okoztak gondot. Az „állító – tagadó” feladat: „A gyerekek még nem felnőttek. Pistike gyerek, tehát... (még nem felnőtt).”, a leggyakoribb rendhagyó válasz az ellentmondásos „felnőtt” volt. Ennek egyik oka talán a tagadó és kissé szokatlan konklúzió megfogalmazásának nehézsége lehetett. A „tagadó – tagadó” feladat a következő volt: „Ha egy állatnak nincs lába, akkor nem tud futni. A csigának nincs lába, tehát... (nem tud futni).”. Ebben a feladatban leg-

gyakoribb rendhagyó válaszként a „csúszik-mászik” szerepelt, bizonyára a csigához kötődő, jól ismert jellemző hatására.

A 6. ábrán a kijelentéslogikai „visszalépés” eredményeinek alakulását követhetjük nyomon. A négy feladat eredményei az első három korcsoportban csak az óvoda középső csoportjában térnek el jelentősebben egymástól, az átlagteljesítmény két feladatban is gyengébb. A felsőbb évfolyamokon a feladatok közötti különbségek itt is lényegesen kisebbek, feltűnően eltérő eredményeket már nem találtunk.



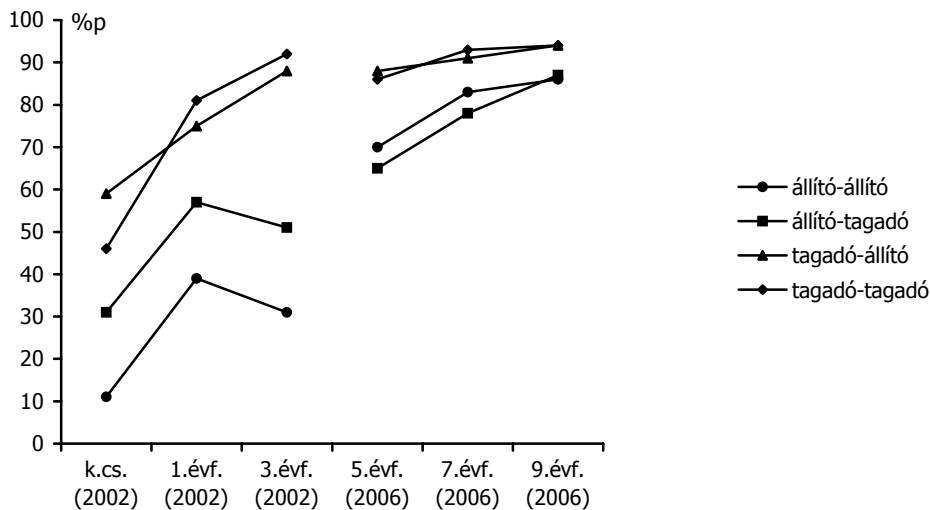
6. ábra

A kijelentéslogikai „visszalépés” típusú következtetések eredményei

Az óvodások számára nehezebbnek bizonyult egyik feladat „állító – állító” típusú: „Ha leejtem a poharat, akkor eltörik. Most nem tört el a pohár, tehát... (nem ejtettem le).” Ennek egyszerűsége mellett a középső csoportosok gyenge átlageredményére nem találtunk kielégítő magyarázatot. A leggyakoribb rendhagyó válasz a premisszaismétlés volt: „nem tört el”, de jelentősebb számban fordult elő az ellentmondásos „eltört” is. A másik feladat „tagadó – állító” típusú: „Ha a szakács nem készít ebédet, akkor a gyerekek éhesek maradnak. Most nem maradtak éhesek a gyerekek, tehát... (a szakács készített ebédet).” ennek átlageredménye valamivel jobb. A rendhagyó válaszok között a leggyakrabban itt az „ettek” fordult elő, de csaknem ugyanilyen gyakorisággal jelent meg az ellentmondásos „éhesek maradtak” is. A mindkét feladatban előforduló, a premisszáknak ellentmondó válaszok nehezen értelmezhetők.

A 7. ábrán a predikátumlogikai „visszalépés” típusú következtetések eredményeit mutató görbék szélsőségesen különböző lefutásúak. Az első három korcsoportban csak a „tagadó – állító” és a „tagadó – tagadó” típusú feladatok teljesítményei alakultak a várakozásnak megfelelően, a másik két feladattípus átlagteljesítményei lényegesen alacsonyabbak, és a harmadik évfolyamra visszaesnek. A második három korcsoportban, az

ötödik évfolyamon még mindig ugyanennek a két feladatnak az eredményei maradnak el a többitől, és ez az elmaradás a hetedik és a kilencedik évfolyamra is csak lassan mérséklődik.

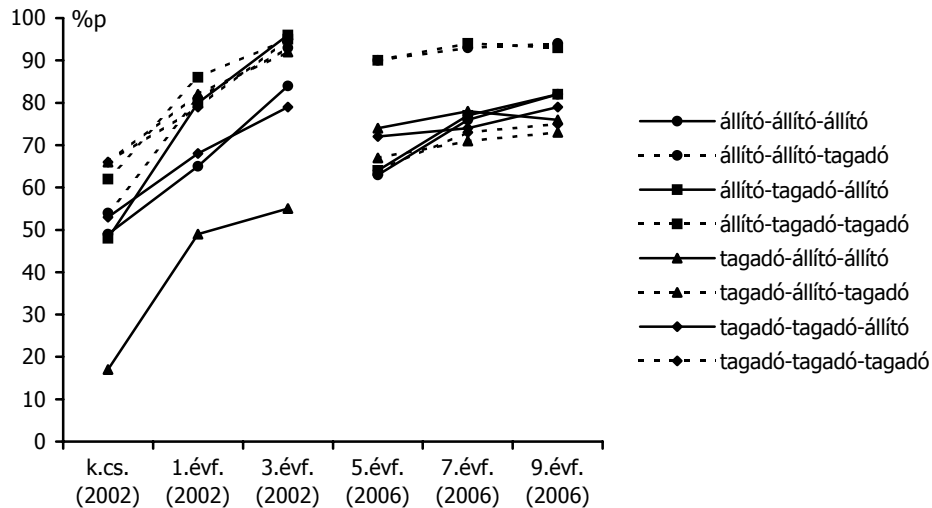


7. ábra

A predikátumlogikai „visszalépés” típusú következtetések eredményei

Különösen meglepőek az „állító – állító” típusú feladat rendkívül gyenge eredményei. Itt ismét a feladat konkrét szövege adhat magyarázatot. – „A halak vízben élnek. A Cirmi cica nem vízben él, tehát... (nem hal).” – A várt válasz helyett sokan adtak más, a logikai séma szempontjából nem helyes, de tartalmilag a gyerekek gondolkodásához közelebb álló megoldásokat, például a leggyakoribbak: „nem tud úszni”, „földön él”, „nem vízi állat”. Az „állító – tagadó” típusú feladat a két mérésben nem ugyanabban a formában szerepelt. Az első három részmintában „Az óvodásoknak nem kell leckét írniuk. Katinak leckét kell írnia, tehát... (nem óvodás).”, a második három részmintában pedig „A fiúk nem szeretnek babázni. Kati szeret babázni, tehát... (nem fiú).” szövegezést kapott. A leggyakoribb rendhagyó válasz mindkét esetben a logikailag helyes konklúzió kézenfekvő átfogalmazása volt („iskolás”, illetve „lány”), de emellett – elsősorban az alsóbb évfolyamokon – gyakori válasz volt a premisszaismétlés is: „az óvodásoknak nem kell”, „leckét kell írnia”, illetve „a fiúk nem szeretnek”, „szeret babázni”. Az átfogalmazás gyakori előfordulása arra utal, hogy az egyszerűbb, szokásosabb kifejezések háttérbe szoríthatják a logikai szerkezetet, azonban ez a hatás az életkorral fokozatosan csökken.

A kijelentéslogikai „választás” típus következtetéseit a tesztben szereplő feladatok csak részben fedték le. Ebben a típusban az összes lehetséges következtetések száma 16, de a tesztbe terjedelmi okokból ezek közül csak nyolc feladatát vettük fel. A bekerült feladatok azonban így is rendszert alkotnak az állítások és a tagadások száma, valamint a második premissza jellege szerint. Az eredmények a 8. ábrán tanulmányozhatók.



8. ábra

A kijelentéslogikai „választás” típusú következtetések eredményei

A nyolc következtetés között az első három korcsoport részmintáin három rendhagyó viselkedésűt találtunk, a leggyengébbek a „tagadó – állító – állító” („tagadó – állító” első premisszával és a második kijelentést ismétlő második premisszával felépülő) feladat eredményei. Ez az óvodai középső csoportosok, az első és a harmadik évfolyamosok számára is lényegesen nehezebbnek bizonyult, mint a többi feladat. Ezen kívül két másik, az „állító – állító – állító” és a „tagadó – tagadó – állító” feladatban mutatkozott még jelentősebb eltérés, de csak az első és a harmadik évfolyamon. Ugyanakkor a szintén a tesztbe került hasonló szerkezetű következtetések a várakozásnak megfelelő eredményeket mutattak. Az eltérés oka tehát valószínűleg itt sem a tagadások száma vagy helye, hanem a feladatok valamilyen tartalmi sajátossága.

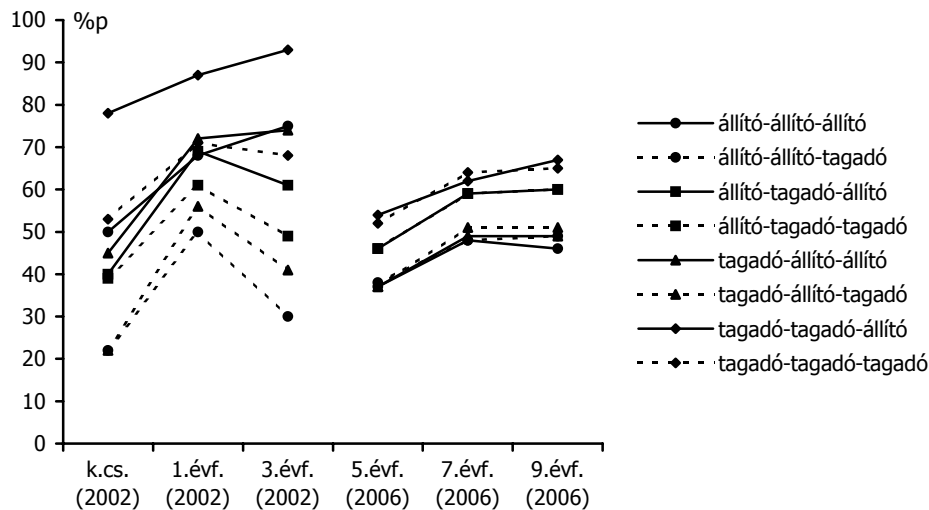
Joggal feltételezhető ez a tartalmi hatás a leggyengébb eredményű „tagadó – állító – állító” szerkezetű feladatban: „Vagy nem veszek ajándékokat, vagy elfogy a pénzem. Most elfogyott a pénzem, tehát... (vettem ajándékokat).” – A megadott megoldás a séma logikai szerkezetét tekintve helyes, de a sémától elszakadva, tartalmi szempontból más lehetséges folytatás is van, például: „nem veszek ajándékokat”. Az eredmények szerint a logikailag helyes után az utóbbi megoldás fordult elő leggyakrabban. Itt ismét a séma szerinti és a gyerekek gondolkodásához tartalmilag közelebb álló következtetés különbözőségéről van szó. A másik két, gyengébb eredményű feladatban – „Vagy tanulunk, vagy sétálni megyünk. Most tanulunk, tehát... (nem megyünk sétálni).”, illetve „Vagy nem esik az eső, vagy nem szárazak az utak. Most nem szárazak az utak, tehát... (esik az eső).” – viszont nincs ilyen kézenfekvő magyarázat. A helyes megoldáson kívüli leggyakoribb válasz, a „sétálni megyünk”, illetve a „nem esik az eső” logikai és tartalmi szempontból egyaránt ellentmondásosnak tűnik.

A kijelentéslogikai „választás” típusú következtetések az egyik olyan feladatcsoport, amelyben a második három korcsoportban is találunk rendhagyó viselkedésűt. Két ilyen is van, az egyik „állító – állító – tagadó” („állító – állító” első premissza és a második kijelentést tagadó második premissza), a másik „állító – tagadó – tagadó” szerkezetű. Ezek eredményei az ötödik, a hetedik és a kilencedik évfolyamon is lényegesen jobbak, mint a többi feladaté. Mindkét feladat szövege – „Vagy felhős az ég, vagy süt a nap. Most nem süt a nap, tehát... (felhős az ég).”, illetve „Vagy kitakarítom a szobámat, vagy nem mehetek moziba. Most mehettem moziba, tehát... (kitakarítottam a szobámat).” – erős tartalmi összefüggésre épül, az is lehetséges, hogy a kizáró diszjunkcióval összekapcsolt két állítás tartalma a tanulók egy részének tapasztalatai szerint egymást kizárja. Ez jelentősen megkönnyítheti a megoldást. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy ez az esetleges tartalmi hatás csak a felsőbb évfolyamokon észlelhető, az alsóbb évfolyamos részmintákon nem mutatkozott ilyen nagymértékű eltérés.

A kijelentéslogikai „lánc” típusú következtetések eredményeit mutató 9. ábra alapján megállapítható, hogy ebben a feladatcsoportban az eredmények szóródása meglehetősen nagy. Ez különösen az első három korcsoportra igaz, a második három korcsoport eredményei már kisebb eltéréseket mutatnak. Amint arra már a következtetési típusok kapcsán is utaltunk (3. ábra), a kijelentéslogikai „lánc” típus átlageredményei az első évfolyam után visszaesést mutatnak, és a felsőbb évfolyamokon általában jóval alacsonyabbak. Ennek oka a két vizsgálati módszer, a szóbeli és az írásbeli tesztelés különbsége, a hosszabb és bonyolultabb szövegű „lánc” típusú feladatok megértési nehézsége is lehet. Az ábrát tanulmányozva észrevehető az is, hogy azoknak a következtetéseknek az átlageredményei, amelyekben a „lánc” utolsó eleme tagadó (az ábrán ezeket szaggatott vonalak jelölik) összességében alacsonyabbak, mint az állító utolsó elemű következtetéseké.

A nagy szóródás miatt ebben a csoportban nehéz kiugró eredményekről beszélni. Csak egy ilyen feladatra figyelhetünk fel: a „tagadó – tagadó – állító” típusú feladat átlageredménye már az óvoda középső csoportjában is csaknem 80%-os, a harmadik évfolyamon pedig már meghaladja a 90%-ot. Ez sokkal jobb eredmény, mint az összes többi „lánc” teljesítménye. Valószínű, hogy ebben az esetben nem a séma szerinti „láncot”, hanem egy sokkal egyszerűbb feltételes következtetést működtetnek a gyerekek. A feladat megfogalmazása – „Ha nem kapom meg a babát, akkor nem lesz mivel játszani; és ha nem lesz mivel játszani, akkor sírok. Tehát ha nem kapom meg a babát, akkor... (sírok).” – már mutatja a valószínű okot. A gyerekek többsége számára az első és az utolsó állítás a második elem nélkül is szoros tartalmi kapcsolatban van, ezért a „lánc” végigkövetése nélkül is létrejön a következtetés. Ez a lehetséges tartalmi hatás a felsőbb évfolyamokon már nem észlelhető, a feladat átlagteljesítményei ugyan a legjobbak között vannak, de nem kiugróan magasak.

A tapasztalati következtetés fejlődése az óvodától a középiskoláig



9. ábra
A kijelentéslogikai „lánc” típusú következtetések eredményei

A kijelentéslogikai „lánc” feladatok megoldásait tanulmányozva kiderül, hogy a leggyakoribb rendhagyó válasz mindenütt a „lánc” második eleme, a három közül a középső állítás. Ennek gyakorisága a legtöbb feladatban még a várt válaszét is megelőzi. Például az „állító – állító – állító” típusú feladatban: „Ha elesek, akkor piszkos leszek; és ha piszkos leszek, akkor kikapok. Tehát ha elesek, akkor... (kikapok).” a leggyakoribb válasz a „piszkos leszek”. Azaz sokan az első premissza alapján következtetnek, a második premisszát nem veszik figyelembe, ezért a megkezdett konklúziót úgy fejezik be, mint ha az első premisszára épülő „lépés” típusú következtetésről lenne szó. Ez a megoldás logikailag nem hibás, mégis kevésbé értékes, mert nem használja fel az összes premisszát. A választípus gyakoriságát valószínűleg a hosszabb szöveg, illetve a figyelem és a szövegértés fejletlensége is magyarázza.

Összegzés

Tanulmányunkban a deduktív gondolkodás egyik gyakori formájának, a tapasztalati következtetésnek a fejlődését elemeztük két országos keresztmetszeti vizsgálat alapján, középső csoportos óvodások, első és harmadik, illetve ötödik, hetedik és kilencedik évfolyamos tanulók körében. Az eredmények azt mutatják, hogy a tapasztalati következtetés fejlődése korán, feltehetően már a beszédfejlődéssel párhuzamosan megkezdődik, és az iskolába lépés időszakára a gyerekek többsége már a kijelentéslogikai és a predikátumlogikai következtetés legfontosabb típusait is tudja használni. Ehhez képest az általános iskola felső tagozatában az átlagteljesítmények valamivel alacsonyabb szintjét tapasztal-

tuk, de ennek oka az eltérő vizsgálati módszer is lehet. Az előzetes várakozásainknak megfelelően szignifikáns különbségek mutatkoztak a kijelentéslogikai és a predikátumlogikai következtetések átlagteljesítményei között, azonban ezek a felsőbb évfolyamokon fokozatosan csökkennek.

Vizsgálatunkban kiemelt célunk volt a struktúra és a tartalom hatásának elemzése. A struktúra, azaz a következtetési típusok szerinti elemzés kimutatta, hogy a „lépés” és a „visszalépés” típusú következtetések átlagos teljesítménye a legtöbb korcsoportban jobb, mint a „választás” és a „lánc” típusú következtetéseké. Váratlan eredmény, hogy ezek a különbségek a második három korcsoportban sem tűnnek el, a „lánc” típusú következtetések használata még a középiskolába lépés időszakában is gondot okoz. Ennek oka az ilyen típusú következtetések hosszabb szövege, illetve a figyelem és szövegértés hiányosságai is lehetnek. A tartalom hatásával is magyarázható eredményeket (azaz a hasonló szerkezetű következtetések teljesítményei közötti feltűnő különbségeket) több esetben is találtunk, elsősorban az első három korcsoportban. Ezeket a teszt esetleges továbbfejlesztése során érdemes figyelembe venni.

Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy az általános tendenciák mellett egy-egy iskolán, osztályon belül a kép sokkal differenciáltabb is lehet. Az átlagos teljesítmények mögött a tapasztalati következtetés fejlettségének sokféle szintje és a következtetési típusok fejlődésének sokféle problémája fordulhat elő. A fejlesztő munkához elengedhetetlen a tanulók fejlődésének nyomon követése, az elért fejlettségi szint rendszeres ellenőrzése, és a fejlesztésnek az aktuális szint szerinti tervezése, alakítása.

Irodalom

- Carroll, J. B. (1993): *Human cognitive abilities: A survey of factoranalytic studies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Csapó Benő (1998, szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő, Csirikné Czachesz Erzsébet és Vidákovich Tibor (1987): A nyelvi-logikai műveletrendszer fejlettsége 14 éves korban. *Pszichológia*, 4. sz. 521–544.
- Csirikné Czachesz Erzsébet (1986): Gondolkodási stratégiák 14 éves tanulók nyelvi-logikai műveleteiben. *Magyar Pedagógia*, 1. sz. 63–76.
- Dieussaert, K., Schaeken, W. és d’Ydewalle, G. (2002): The relative contribution of content and context factors on the interpretation of conditionals. *Experimental Psychology*, 3. sz. 181–195.
- Evans, J. St. B. T. (1982): *The psychology of deductive reasoning*. Routledge and Kegan, London.
- Evans, J. St. B. T. (1996, szerk.): *Thinking and reasoning*. Psychology Press: Erlbaum Taylor and Francis, Hove, UK.
- Evans, J. St. B. T. és Feeney, A. (2004): The role of prior belief in reasoning. In: Sternberg, R. J. (szerk.): *The nature of reasoning*. Cambridge University Press, Cambridge. 78–102.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1958): *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. Basic Books, New York.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1984): *A gyermek logikájától az ifjú logikájáig*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Johnson-Laird, P. N. (1983): *Mental models*. Cambridge University Press, Cambridge.

A tapasztalati következtetés fejlődése az óvodától a középiskoláig

- Johnson-Laird, P. N. (2005): Mental models in thought. In: Holyoak, K. és Sternberg, R. J. (szerk.): *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*. Cambridge University Press, Cambridge. 179–212.
- Nagy József (1980): *5–6 éves gyermekeink iskolakészültsége*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2000): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2007): *Kompetenciaalapú kritériumorientált pedagógia*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit (2004): *Az elemi alapkészségek fejlődése 4–8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged.
- Overton, W. F. (1990, szerk.): *Reasoning, necessity, and logic: developmental perspectives*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Ruzsa Imre (1984): *Klasszikus, modális és intenzionális logika*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Ruzsa Imre és Máté András (1997): *Bevezetés a modern logikába*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Vidákovich Tibor (1989): A logikai műveleti alapképességek diagnosztikus értékelése. In: *Változó pedagógia 2*. Békés Megyei Pedagógiai Intézet, Békéscsaba. 32–45.
- Vidákovich Tibor (1998): Tudományos és hétköznapi logika: a tanulók deduktív gondolkodása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 191–220.
- Vidákovich, T. (2002): Test development for criterion-referenced ability assessment: The case of experiential reasoning. *Education-line*, University of Leeds. <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00002250.htm>.
- Vidákovich Tibor (2004): Tapasztalati következtetés. In: Nagy József, Józsa Krisztián, Vidákovich Tibor és Fazekasné Fenyvesi Margit (szerk.): *Az elemi alapkészségek fejlődése 4–8 éves életkorban*. Mozaik Kiadó, Szeged. 52–62.
- Vidákovich Tibor (2008): Általánosító és konkretizáló következtetések értelmezése az 5–9. évfolyamon. Előadás a VIII. Országos Neveléstudományi Konferencián, Budapest. 2008. november 13-15. 207.
- Ward, S. L. és Overton, W. F. (1987): *Semantic familiarity, relevance, and the development of deductive reasoning*. Temple University, Philadelphia, PA.
- Wason, P. C. és Johnson-Laird, P. N. (1972): *Psychology of reasoning: structure and content*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Vidákovich Tibor

ABSTRACT

TIBOR VIDÁKOVICH: THE DEVELOPMENT OF EXPERIENTIAL REASONING FROM PRESCHOOL TO UPPER SECONDARY EDUCATION

A frequent type of deductive reasoning, experiential reasoning is the use of linguistic forms of syllogisms with common contents and in everyday contexts. Although deductive reasoning research has produced several models and informed several experiments concerning syllogistic reasoning, there have been only few large-scale assessments undertaken in this field. The paper synthesises the results of two empirical studies that focused on the development of experiential reasoning and on the effects of structural and content characteristics.

For the assessment of experiential reasoning, two parallel tests were developed. The tasks covered the most important deductive scheme types of propositional and predicate logic. Each task contained one or two premises, and, as a conclusion, an open-ended statement to be completed by the subjects. The first study included samples of preschoolers, 1st, and 3rd graders. In these groups, the tests were administered orally. The second study included 5th, 7th, and 9th graders. In these groups, paper-and-pencil versions of the tests were used.

The achievements on the experiential reasoning tests showed intensive improvement from preschool to the 3rd grade, and much slower development between grades 5 and 9. Tendencies of development were similar for most deductive schemes. However, achievements were higher on the tasks of propositional, and poorer on the tasks of predicate logic. The differences grew smaller in the higher grades, except for the tasks with relatively difficult wording. The results on the latter tasks were lower in the higher age groups as well.

The analysis of structure and content effects showed that tasks with similar structures followed similar tendencies of development, signalling the effect of task structure. However, there were some interesting exceptions in each scheme type. Subjects seemed to draw conclusions that were incomplete or even incorrect in a logical sense, if they had prior knowledge or beliefs about the situation at hand. This may be interpreted as the effect of familiar content. These irregular conclusions were frequent among preschoolers, but they became rarer in the higher age groups.

The findings can help planning developmental efforts that target experiential reasoning, and, in general, they can help curriculum planning and the development of instructional programs and materials.

Magyar Pedagógia, **108**. Number 3. 199–224. (2008)

Levelezési cím / Address for correspondence: Vidákovich Tibor, SZTE BTK Neveléstudományi Intézet, MTA-SZTE Képességkutató Csoport, H-6722 Szeged, Petőfi S. sgt. 30–34.