

A kognitív kontroll és a preverbális fókusz értelmezése

Babarczy Anna – Balázs Andrea

1. Implikátúra és relevanciaelmélet

Sperber–Wilson (1986) relevanciaelmélete szerint a kommunikáció során a hallgató egy állítás értelmének megragadása közben az állítás jelentésének két különböző szintjét dekódolja. Az első szinten az (írott vagy hangzó) mondat szemantikai és szintaktikai kódolása megy végbe. Nagyjából a szavak szótári jelentése és a mondat szintaxisa határozza meg a mondatban megjelenő propozíciót, azaz a mondat explikatúráját. Az explikatúra a beszélő kommunikatív intenciójába, vagy más néven a kijelentés implikatúrájába ágyazottan jelenik meg. Vagyis annak az intenciónak a részeként, hogy a beszélő kommunikatív szándéka a hallgató számára is egyértelmű legyen. Tehát a beszélőnek az a szándéka, hogy a hallgató tudomására hozza (1) közlésével, hogy neki az a célja, hogy beszélgetőtársának mint hallgatónak megváltoztassa a világról való vélekedéseit, episztemikus állapotát.

(1) Ez egy igazán fontos hír volt.

A fenti példa explikatúrája pusztán annyit állít, hogy a beszéd pillanatában és helyén elhangzott egy 'X' hír, amelyet a beszélő fontosnak tart. A beszélő kommunikatív szándékától függően az (1)-es mondat implikatúrája és explikatúrája szétválhat, de azonos is maradhat. A jelentés két szintje nem válik szét egymástól, amikor a beszélő valóban X hír fontosságára szeretné felhívni a figyelmet. Ebben az esetben a tartalom közvetítésére irányuló kommunikatív intenció és a mondat szintaxisa, valamint a szavak szótári jelentése által hordozott informatív propozíció egy irányba hatnak. Könnyen gyártható azonban olyan kontextus, amelyben (1)-gyel a beszélő éppen az explikatúrával ellentétes tartalmú közlést szeretne tenni. Ilyen az írónia, amely tipikus esete a hordozott információs tartalom és a kommunikációban megjelenő szándék kettéválásának. *Per definitionem* minden ironikus megnyilatkozásra igaz, hogy az informatív tartalom, a példában 'X' hír fontossága szemben áll a kommunikációs szándékkal, amely (1) ironikus használatának esetén éppen a hír lényegtelenységére mutat rá.

A relevanciaelmélet egy további állítása szerint egy állítás implikatúrájának a megragadása extra kognitív erőforrásokat igényel, minthogy ez többletfeladatot jelent a kijelentés kvázi szó szerinti jelentésének dekódolásán túl. A hallgatónak azért "éri meg" a plusz kognitív erőforrások befektetése, mert a beszélő szándékolt jelentésének kikalkulálásával növekszik az üzenet relevanciája.

1.1. Skaláris implikatúrák és kognitív erőforrások

A relevanciaelmélet fentiekben kifejtett feltevésére alapozva Bott–Noveck (2004) mára klasszikussá vált tanulmányában kísérleti úton próbálta meg bizonyítani, hogy az implikatúrák megragadásához valóban extra kognitív erőforrások mozgósítására van szükség.

2004-es kísérletében Bott–Noveck skaláris implikatúrák feldolgozását vizsgálta felnőtt populáción. A skaláris terminusok olyan kifejezések, amelyek egymáshoz képest egy általuk meghatározott skálán hierarchikusan helyezkednek el a jelentés informatív-

tása mentén. Ilyen skaláris kifejezés például a *némely* < *minden* vagy a *lehet* < *biztos*. Ezeknek a kifejezéseknek az egyik lényegi tulajdonsága, hogy a skála alsóbb szintjén található gyengébb terminus (*némely*, *lehet*) minden olyan esetben igaz állítást eredményez, amikor az erősebb terminust (*minden*, *biztos*) tartalmazó kijelentés igaz állítást fejez ki. Ezzel ellentétben a pusztán a gyengébb terminussal igaz állítást eredményező kijelentés hamis lesz, ha a kifejezést a skála erősebb terminusára cseréljük.

- (2) a. Minden elefánt emlős.
b. Némely elefánt emlős.
- (3) a. Némely madár kalitkában él.
b. Minden madár kalitkában él.

A fentieknek megfelelően a (2b) mondat logikai értelemben megállja a helyét, hiszen igazsága mindössze annyit kíván, hogy legyen legalább egy emlős elefánt a földön. Logikai validitása ellenére azonban (2b) pragmatikailag hamis vagy alulinformatív, ugyanis a *némely* szót a mindennapi párbeszéd során a 'legalább egy, de nem minden' szinonimájaként használjuk. Ugyanez nem mondható el (3a)-ról, amelyet a *némely* skaláris kifejezés használata nem teszi alulinformatívvá, mivel a földön élő madarak halmazának csakugyan pusztán egy részhalmazára igaz, hogy kalitkában él.

Skaláris implikaturáról a (2b), illetve a (3a)-hoz hasonló megnyilatkozások esetén beszélünk, amelyek hallatán a hallgató azt a következtetést vonhatja le, hogy a beszélő azért választotta a gyengébb *némely* skaláris terminust a nagyobb informatív erővel bíró *minden* kifejezéssel szemben, mert az erősebb kifejezést nem tartja igaznak.

Noveck (2001) és Bott–Noveck (2004) tanulmányaikban a logikai és a pragmatikai jelentésrétegek között húzódo feszültséget kihasználva azt vizsgálták, hogy az implikaturák deriválása, vagyis a pragmatikai jelentés megragadása valóban extra kognitív erőforrásokat igényel-e, ahogyan azt a relevanciaelmélet jósolja. Noveck (2001) felnőtt és 7-8 éves gyermek kísérleti személyeknek azt a feladatot adta, hogy ítélik meg (2a) típusú alulinformatív és (3a) típusú optimálisan informatív mondatok igazságértékét. Míg az optimálisan informatív mondatokat a felnőttek és gyerekek egyaránt igaznak tartották, az alulinformatív mondatokat a felnőttek több mint fele arányban hamisnak ítélték, a gyerekek viszont ugyanolyan arányban fogadták el őket, mint az optimálisan informatív állításokat. A szerző a gyerekek relatív nem-nyelvi kognitív fejlettségével magyarázta az eredményeket.

A magyarázat megerősítésére Bott–Noveck (2004) tanulmányában a kísérleti személyek két csoportba osztva azt a feladatot kapták, hogy egy kétértékű skála segítségével döntsék el egy adott mondat igaz vagy hamis voltát. Az egyik csoportnak 3000 ms, míg a másik csoportnak 900 ms állt rendelkezésére a döntés meghozatalához. A kísérletben alul- (2b) és optimálisan informatív (2a) mondatok követték egymást. Az eredmények szerint a kísérleti személyek a 900 ms-os csoportban szignifikánsan többször ítélték a (2b)-szerű alulinformatív állításokat igaznak, mint a 3000 ms-os csoportban. Ezek az eredmények szintén a relevanciaelmélet állítását erősítik, amely szerint a pragmatikai értelem megragadása kognitíve költséges folyamat. A 900 ms-os csoportban azért tartják gyakrabban igaznak az alulinformált állításokat, mert a rendelkezésre álló idő nem elegendő a pragmatikai jelentés eléréséhez szükséges kognitív erőforrások mozgósításához.

1.2. A PreVf mint skaláris implikátúra

A fenti kísérletből kiindulva Geröcs–Babarczy–Surányi (2014) ugyancsak egy kétértékű igazságérték megítélési feladatban PreVf és neutrális mondatok kimerítő és nem-kimerítő értelmezést ábrázoló képi kontextusokkal párosított feldolgozását vizsgálta. Magyar anyanyelvű felnőtt kísérleti személyeket egy 1000 ms-os és egy 3000 ms-os csoportra osztottak. Azok a kísérleti személyek, akiknek 1000 ms állt rendelkezésükre a döntéshez, szignifikánsan többször értékelték igaznak a nem-kimerítő képi kontextussal párosított PreVf mondatokat, mint azok, akiknek 3000 ms idejük volt a válaszadásra. Tehát Bott és Noveck eredményeihez hasonlóan itt is az az eredmény született, hogy a szűkebb értelmezés megragadása kognitíve költséges feladat, ami a preVf esetében a kimerítő értelmezés.

További kísérleti eredmények utalnak arra, hogy a PreVf kimerítő értelmezése a hétköznapi nyelvhasználat során pragmatikai levezetések révén áll elő. Onea–Beaver (2009) például azt találta, hogy a PreVf mondatok kimerítő értelmezése szignifikánsan alulmarad a „csak”-os PreVf mondatok kimerítőségéhez képest. Kas–Lukács (2013) kísérleti elrendezésében megmutatta, hogy a felnőtt beszélők tendenciózusan elfogadják az alanyi és a tárgyi PreVf mondatokat nem-kimerítő képi kontextus esetén. (Ezeket túl lásd Káldi és Babarczy jelen kötetben bemutatott szemmozgáskövetéses tanulmányát.)

Summázva a fenti kutatások eredményeit, egyre plauzabilisabbá válik az a feltételezés, hogy a PreVf mondatok kimerítő értelmezése felfogható pragmatikai levezetések eredményeként, és mint ilyen, a kimerítő értelmezés megragadása extra kognitív erőforrásokat igényel.

1.3. Egy alternatív magyarázat a skaláris implikátúrák nem-deriválására

Nem a preVf kontextusában ugyan, de a kognitív erőforrás hipotézis ellen érvel azonban Katsos–Bishop (2011) tanulmánya. Ebben a kísérletben 5-6 éves gyerekek háromértékű skálán ítélték meg a *némely*- és *minden*-típusú mondatok helyességét egy képhez viszonyítva. A kritikus bemutatásokban olyan mondatokhoz, hogy *A bohóc szedett néhány almát* olyan képi stimulus társult, ahol a bohóc a képen látható minden almát leszedte. A kísérlet eredménye szerint a gyerekek ebben a helyzetben nem igazként értékelték a mondatokat, ahogy azt Noveck hipotézise megjósolná, hanem a középső, se-nem-igaz-se-nem-hamis állításként. A szerzők azt a következtetést vonják le, hogy nem a kognitív erőforrások hiánya adja a magyarázatot Noveck eredményire, hanem a gyerekeknek az a tulajdonsága, hogy a felnőtteknél toleránsabbak az alulinformatív állításokkal szemben.

Bár Katsos és Bishop kísérlete érdekes kérdéseket vet fel, nem cáfolja egyértelműen a kognitív erőforrás hipotézist, hiszen egyrészt nem foglalkozik a korlátozott válaszidőt használó kísérletek eredményeivel, másrészt pedig nem zárja ki azt a lehetőséget, hogy ebben a mondat-kép verifikációs feladatban a háromértékű válaszkála csökkenti a kognitív terhet a kétértékű skálához képest.

Kérdés persze, hogy mitől állhat fenn ez a lehetőség. A relevanciaelméletből kiindulva értelmezhetjük úgy a *némely*-típusú kifejezéseket, hogy aluspecifikáltak a gyengébben korlátozó 'legalább egy' és az erősebben korlátozó 'legalább egy és nem mind' jelentést tekintve. Informálisan fogalmazva, egy kétértékű mondat-kép verifikációs feladat esetén a legnagyobb relevanciájú értelmezés kiválasztásához a hallgatónak a memóriájában kell tartania mindkét lehetséges értelmezést, valamint a beszédkontextust (mun-

kamemória-terhelés), össze kell vetnie az egyik, majd a másik lehetséges értelmezést a kontextussal (váltás, kognitív rugalmasság), és kizárva az egyik értelmezést meg kell hoznia a döntést. Ha ezzel szemben a feladat az, hogy háromértékű skálán döntsön, elképzelhető, hogy csökken a kognitív teher, mert bár generálnia kell a lehetséges értelmezéseket, a két értelmezés pontos mérlegelésére és az egyik kizárására már nincs szükség, hiszen lehet olyan döntést hozni, amely félúton van a kettő között. A szemantikai és a pragmatikai jelentés együttes deriválása és a köztes válasz kiválasztása azonban várhatóan még ebben az esetben is nagyobb terhelést jelent, mint ha csak egy jelentést kellene generálni.

Ha a fenti érvelés helyes, azt várnánk, hogy Katsos és Bishop kísérleti személyeinél korlátozottabb kognitív erőforrásokkal rendelkező gyerekek háromértékű skála esetén sem érzékelik egy-egy állítás alulinformativitását, vagy legalábbis nem tudják megbízhatóan értékelni az alulinformatív állítás igazságtartalmát. Az érvelés továbbá azt jósolja, hogy a nem-nyelvi erőforrások rendelkezésre állása együtt jár az alulinformatív kijelentések értékelésének magabiztosságával. Jelen tanulmányunkban ennek a hipotézisnek a tesztelésére vállalkozunk. Kísérletünkben 3-9 éves gyerekek preVF értelmezését vetjük össze munkamemóriájuk és végrehajtó funkcióik fejlettségével.

2. A kísérlet

2.1. Módszer

2.1.1. Kísérleti személyek

A kísérletben 3-9 éves magyar anyanyelvű, tipikus fejlődésű gyerekek, valamint magyar anyanyelvű, felnőtt kontroll személyek vettek részt. A gyerekeket budapesti és Budapest környéki óvodákból és általános iskolákból toboroztuk. A kísérleti személyek adatait az 1. táblázat mutatja. Amint a táblázatban látható, az idősebb óvoda és az iskolás csoport között korban van valamennyi átfedés. Mivel az iskola megkezdése és a formális nyelvi képzés erős hatással lehet a gyerekek nyelvi készségeire, indokoltnak láttuk az óvoda-iskola megkülönböztetés fenntartását. Mint az a későbbiekben ki fog derülni, ez a döntés nem befolyásolta lényegileg az eredményeket.

1. táblázat: A kísérleti személyek adatai

Csoport	Átlagos kor: év;hónap (min - max)	Elemszám
kis-óvoda	4;1 (3;4 - 4;11)	12
nagy-óvoda	5;8 (5;0 - 7;1)	15
iskolás	7;10 (6;10 - 9;10)	30
felnőtt	28 (19 - 66)	12

2.1.2. Kísérleti anyagok és eljárások

A nyelvi kísérlet 12 tesztmondatból és 14 töltelékmondatból állt. A tesztmondatok mindegyike egy preVF szerkezet volt: a főnévi alanyt a fókuszban álló határozott NP tárgy követte, majd egy múlt idejű telikus ige és végül egy igeekötő, a (4)-es példa mintájára.

(4) A kislány a szoknyáját festékezte össze.

Minden tesztmondathoz három képi stimulus tartozott. Az egyik a kimerítő jelentést ábrázolta (a kislány szoknyája össze van festékezve, minden más ruhadarabja tiszta), a másik egy nem-kimerítő jelentést (a kislány szoknyája és pólója is festékes), és egy hamis, referenciálisan téves helyzetet (a kislány haja festékes, a szoknyája tiszta).

A töltelékmondatok egyszerű, nem-preVf mondatok voltak, és mindegyikhez egyetlen kép tartozott. 3 mondat-kép pár egyértelműen összeillő volt (mondat: *A kislánynak hosszú barna haja van*; kép: hosszú barna hajú kislány), 3 mondat-kép pár egyértelműen ellentmondásos (mondat: *A fiú zsebre tette a kezét*; kép: egy fiú befogja a szemét), 3 mondat-kép pár féligmeddig összeillő (mondat: *A zöld masni nagy*; kép: egy nagy kék masni, egy közepes méretű zöld masni és egy kicsi piros masni), és 2 mondat szubjektív megítélésű volt (mondat: *Ez a virág szép*; kép: egy átlagos virág.)

A kísérleti személyek feladata annak megítélése volt, hogy mennyire illik a mondat a képhez. A válaszadáshoz három 1:2:3 méretű, kartonpapírból kivágott, laminált epret használtunk. A legkisebb eper az egyáltalán nem illik (hamis) válasznak felelt meg, a közepes eper a félig illik (se-nem-igaz se-nem-hamis) válasznak, a legnagyobb eper pedig a tökéletesen illik (igaz) válasznak.

A tesztet két kísérletvezető vette fel. Először a három epret mutatták be a kísérleti személyeknek, és ellenőrizték, hogy meg tudják-e különböztetni a három méretet, és értik-e a válaszadás szabályait. A kerettörténet szerint egy magyarul tanuló plüssállat (süni) igyekezett elmondani, hogy mi van a képen, és a kísérleti személy a nagy eperrel jutalmazza a tökéletes leírást, a közepes eperrel a félig jó leírást és a kis eperrel a rossz próbálkozást. A gyerek kísérleti személyeket arra kértük, hogy vegyék fel és adják át a süni-nek a neki szánt epret. A felnőtteknek csak rá kellett mutatniuk a megfelelő eperre. A feladattal való ismerkedés után az egyik kísérletvezető egyenként előhívta a képeket a számítógép képernyőjén PowerPoint segítségével, míg a másik kísérletvezető a képekhez tartozó mondatokat olvasta fel a süni nevében. Kvázi randomizált sorrendben következtek a tesztbemutatók és a töltelékmondatok. Egy-egy mondatot minden kísérleti személy csak egyszer hallott, de mindenki mindhárom képi kondícióban részt vett, tehát 4 tesztmondatot hallott kimerítő képpel párosítva, 4 tesztmondatot nem-kimerítő képpel párosítva, és 4 tesztmondatot nem odaillő képpel párosítva. A mondatot felolvasó kísérletvezető minden bemutatás után feljegyezte a választ, míg a másik kísérletvezető visszahívta a kísérleti személy elé a három epret, és előhívta a következő bemutatást a képernyőn.

A munkamemóriát és végrehajtó funkciókat 5 tesztel vizsgáltuk, melyek mindegyike a munkamemória és a végrehajtó funkciók valamely komponensét mérte. A feladatok sztenderd tesztek gyerekekre optimalizált változatai voltak:

A **Corsi-kocka teszt** a nem-nyelvi munkamemóriát méri. Fából készült, 9 random elrendezésű kocka emelkedik ki egy négyszög alakú talpazatból. A kísérletvezető rámutatott az egyik kockára, majd a kísérleti személynek kellett ugyanarra a kockára rámutatnia. Ha ez sikerült, a következő lépésben egymás után két kockára mutatott a kísérletvezető, és a kísérleti személynek ugyanolyan sorrendben, ugyanarra a két kockára kellett rámutatnia és így tovább. A kísérleti személy pontszámát az adta, hogy hány kockáig tudta emlékezetben tartani a bemutatást.

Egy **Nem-nyelvi Stroop teszt** (Lukács–Kemény, 2014) az irreleváns információ gátlásának hatékonyságát mérte. A teszt E-prime kísérleti szoftverrel futott. Négy állat közül egy képét látták a kísérleti személyek a számítógép képernyőjén, és ezzel egy idő-

ben egy állat hangját hallották előre rögzített felvételtől. A négy állat ló, kakas, tehén és macska volt. A rajzok monokróm vonalrajzok voltak. A válaszadás négygombos klaviatúrán keresztül történt, ahol a négy gombra a négy állat képe volt ragasztva. A gyakorló szakaszban először csak a rajzok jelentek meg a képernyőn, és a kísérleti személy feladata a rajznak megfelelő gomb lenyomása volt. Ezután a képernyő sötét maradt, és az állat hangokat lehetett hallani. A feladat az volt, hogy a hanghoz tartozó állatnak megfelelő gombot nyomja meg a kísérleti személy. A tesztszakasz akkor kezdődött, amikor megbizonyosodtunk róla, hogy a gyerekek felismerik az állatok rajzait is és hangjait is. A tesztben két kondícióba tartozó stimulusokpárok jelentek meg keverve, random sorrendben: a 24 kongruens stimuluspár esetén a rajz és a hang megfelelt egymásnak, a 24 inkongruens stimuluspár esetén pedig a hang nem illett a rajzhoz. A kísérleti személy feladata a hanghoz tartozó állat gombjának megnyomása volt. A szokásos felnőttekkel végzett teszttel szemben itt nem a reakcióidőt mértük, hanem az inkongruens kondícióban adott helyes válaszok számát.

Egy **N-back teszt** a munkamemória-tár frissítésének hatékonyságát méri. A gyerekekre kialakított változathoz tíz újszerű fantáziaszörny képét használtuk, amelyek nem hasonlítottak semmilyen ismert tárgyra vagy lényre. A teszt számítógépen, E-prime szoftverrel futott. A monitoron egy másodpercenként megjelent egy-egy szörnyalak. Az első szinten a kísérleti személynek akkor kellett megnyomnia egy gombot, ha a szörnyalak megegyezett az előző képen látott szörnyalakkal. A második szinten a gombnyomás azt jelezte, ha a szörnyalak megegyezett a kettővel előbb látott szörnyalakkal, a harmadik szinten a hárommal előbb látottal és így tovább. A kísérleti személy pontszámát az adta, hogy hányadik szintig jutott el a tesztben. Minden szinten tízszer fordult elő az adott szintnek megfelelő ismétlés. Ebből ötöt kellett megtalálni a szint teljesítéséhez. (Ennek az egyszerű pontozási módnak a validálására az információelméletből ismert F-mértéket számoltunk, amely szintenként a találatok, téves riasztások, helyes elvetések és elmaradt riasztások összevetésével rendel értékeket a teljesítményhez.)

A **Dimensional Change Card Sorting feladat** (Zelazo, 2006) a kognitív rugalmasságot, a váltás könnyedségét méri. A feladathoz kartonpapírból készült, laminált kártyákat használtunk. 1 kártyán egy kék nyúl volt, 1 kártyán egy piros csónak, 4 kártyán egy piros nyúl, 3 kártyán egy kék csónak, 4 kártyán egy feketével bekeretezett piros nyúl, és 3 kártyán egy feketével bekeretezett kék csónak. A kék nyúl és a piros csónak kártyákat a kísérletvezető letette egymás mellé az asztalra, ezek voltak a referenciakártyák. A többi kártyát a kezében tartotta, és egyenként adogatta őket a kísérleti személynek. A kísérleti személy első feladata az volt, hogy ha „nyúl” kártyát kap, azt tegye az asztalon levő „nyúl” kártyára, ha pedig „csónak” kártyát kap, azt tegye az asztalon levő „csónak” kártyára. Egy piros nyulat ábrázoló kártya gyakorló kártyaként funkcionált. Amikor mind a hat keret nélküli kártyát sikerült a helyére tenni, a kísérletvezető újra felvette a kártyákat, és új szabályt vezetett be. Most a piros kártyákat az asztalon lévő piros kártyára kellett tenni, a kék kártyákat pedig az asztalon lévő kék kártyákra. A keretezett kártyák a teszt következő szakaszában kerültek sorra. Az egyik keretes és keret nélküli piros nyúl itt is gyakorló kártyaként funkcionált. Az volt a feladat, hogy ha nincs keret, akkor a nyulat a nyúlhoz kell tenni és a csónakot a csónakhoz, ha viszont van keret, akkor a pirosat a pirosához és a kéket a kékhez. A kísérleti személy 1 pontot kapott, ha az első szabályváltást sikeresen teljesítette (a hat kártyából legalább négyet jó helyre tett), és 2 pontot, ha a má-

sodik szabályváltást is jól teljesítette (a tizenkét kártyából legalább nyolcat jó helyre tett).

A **Hanoi tervezés feladat** egy alapszintű problémamegoldó készséget, egy sor lépés előre tervezésének készségét méri. Ez az eddigieknél összetettebb feladat, fejlettebb, célorientált információmanipulációs készséget igényel. A feladatban egy fából készült, téglalap alakú talpazatból három hosszú oszlop emelkedik ki hosszanti irányban elrendezve egymástól azonos távolságra. A feladathoz tartozik 7 különböző színű és különböző méretű karika. A kísérleti személynek a karikákat kell átrendeznie két szabály betartásával: (1) egyszerre csak egy karikát lehet elmozdítani, és (2) nagyobb karika soha nem lehet kisebb karika fölött. A feladat első szintjén a bal szélső oszlopon a legnagyobb karika van, és a kísérleti személy feladata az, hogy ezt a karikát áttegye a jobb szélső oszlopra. A második szinten a legnagyobb karika és fölötté a következő legnagyobb karika van a bal oszlopon, és a kísérleti személy feladata az, hogy a szabályok betartásával át helyezze a két karikát a jobb oldali oszlopra. Ehhez felhasználhatja a középső oszlopot. A harmadik szinten három karikával a bal oszlopon kezdünk és így tovább. Minden szinten egy fénykép emlékeztette a kísérleti személyt a célállapotra. A pontszámot úgy állapítottuk meg, hogy figyelembe vegyünk egyrészt a sikeresen teljesített szintet, másrészt azt, hogy hány lépésből sikerült teljesíteni az adott szintet. A pontszám kiszámítása az (5) egyenlet szerint történt:

$$(5) \text{ pontszám} = n - (N/\min N - 1)/3$$

ahol n a sikeresen áthelyezett karikák száma, N a megtett lépések száma, és $\min N$ a minimum szükséges lépések száma az adott karikaszámon; $\min N = 2^n - 1$, ahol n = az áthelyezendő karikák száma az adott szinten. A 3-as osztó egy paraméter, amely a minimum lépésszám többszörösével véletlenszerűen teljesített szint hatását volt hivatott ellensúlyozni.

2.1.3. A kísérlet általános menete

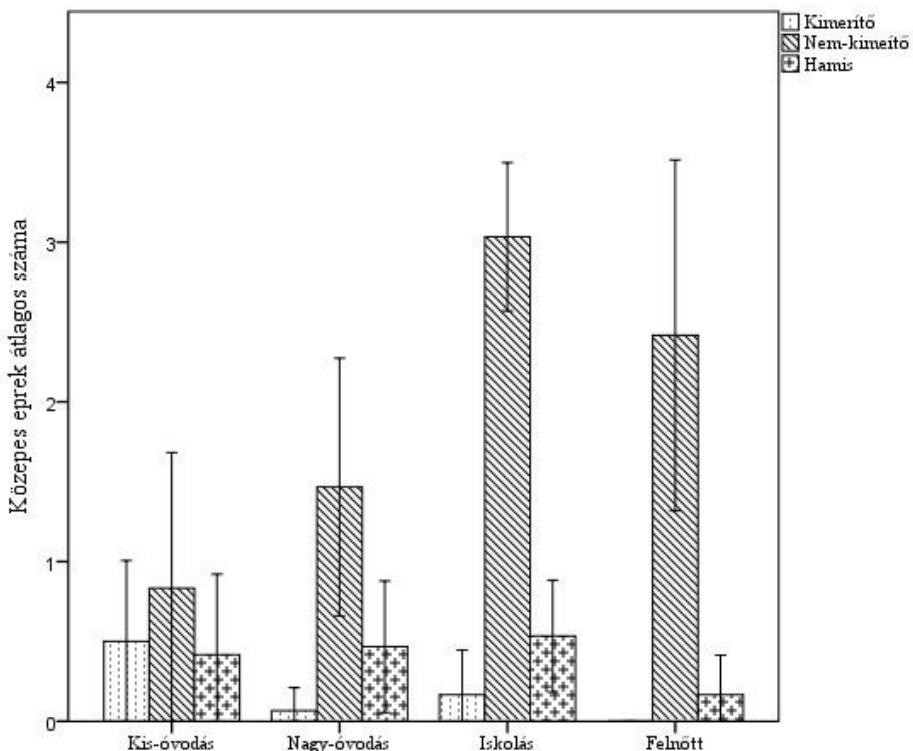
A gyerekeket a saját óvodájukban, illetve iskolájukban, a felnőtteket pedig megszokott környezetükben teszteltük. Minden kísérleti személlyel valamennyi tesztet felvettük, változó sorrendben. A felnőttek egy ülésben, egy-másfél óra alatt végezték el a feladatokat, míg a gyerekeknek két vagy három, egyenként kb. 30 perces alkalomra volt szükségük.

2.2. A nyelvi teszt eredményei korcsoportonként

A nyelvi feladatban, Katsos–Bishop eredményeiből kiindulva a legfontosabb mérőszámunk a választott közepes eprek száma az egyes képkonfúciókban. Ha a kísérleti személyek érzékenyek a szemantikai jelentés és pragmatikai implikátúra közötti különbségre, azt várjuk, hogy a nem-kimerítő kontextusban a közepes epret választják, míg a kimerítő, illetve a hamis kontextusban a nagy, illetve kicsi epret. Amint az 1. ábra mutatja, a se-nem-igaz-se-nem-hamis válaszok száma eltér korcsoportonként. Az idősebb gyerekek a felnőtt csoporthoz hasonlóan többnyire a közepes epret választják a nem-kimerítő képhez, a legfiatalabb csoportnál, akik fiatalabbak Katsos és Bishop kísérleti személyeinél, azonban nem látható egyértelmű mintázat.

Korcsoportonként a három kontextus megkülönböztetését tesztelő Friedman ANOVA-modellek szerint a kis óvodások ugyanolyan valószínűséggel választják a köze-

pes epret a három kontextusban ($X^2(2) = 1,28$; n.sz.), a nagy óvodások, iskolások és felnőttek viszont szignifikánsan gyakrabban választják a nem-kimerítő kontextusban, mint a másik kettőben (rendre: $X^2(2) = 12,76$; $X^2(2) = 45,50$; $X^2(2) = 17,03$; minden esetben $p < ,01$.)

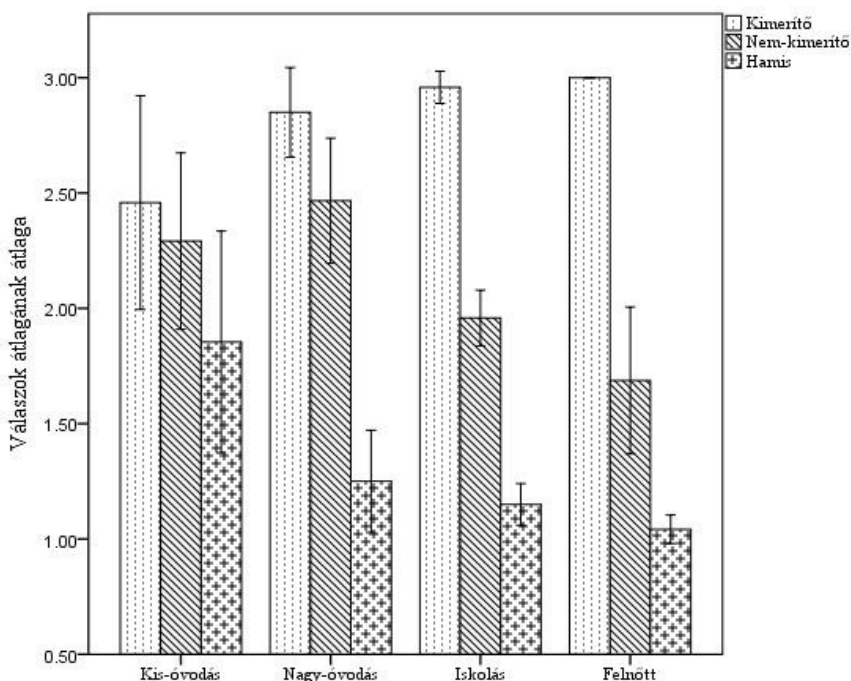


1. ábra: Közepes eprek (se-nem-igaz-se-nem-hamis válaszok) száma a három teszt-kondícióban korcsoportonként.

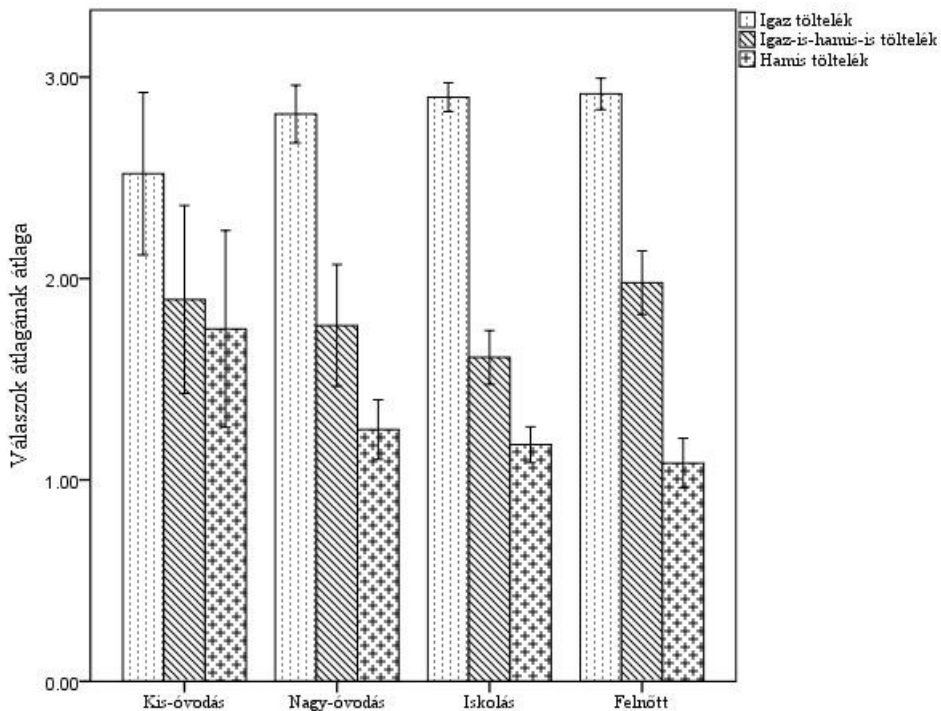
A fenti eredményekre több magyarázat is elképzelhető. Az egyik, hogy a legkisebb csoportnak valóban az implikátúra értékelésével volt nehézségük, ahogy azt a hipotézisünk állítja. Az is lehetséges azonban, hogy a kis óvodások nem értették a feladatot vagy esetleg a mondatok szemantikai tartalmát. Az alternatív magyarázatokat azonban kizárhatjuk, ha megvizsgáljuk a tesztmondatokra és töltelékmondatokra adott valamennyi válasz mintázatát. Ehhez a különböző méretű eprekhez számértékeket rendeltünk: a kis eper egyet ért, a közepes eper kettőt, a nagy eper pedig hármat, és kiszámoltuk a gyerekek válaszainak átlagait a három teszt-kondícióban és a töltelékmondatokra. Az így számított eredmények a 2. és 3. ábrán láthatók.

Egy Friedman ANOVA eredménye szerint a tesztmondatokra adott válaszok átlagait tekintve mind a négy korcsoport megkülönböztette egymástól a három kondíciót, bár a kis óvodások esetében a hatás marginális volt ($X^2(2) = 5,72$; kétoldali $p = ,06$), és ez is

csak a kimerítő és a hamis kondíciók elválasztásának volt köszönhető. Az a tény, hogy a legkisebbek is érzékelték a különbséget az igaz és a hamis kondíciók között, egyértelműen arra utal, hogy nem a feladattal vagy a mondatok szemantikai feldolgozásával volt a probléma. Ezt a következtetést erősíti meg a töltelékmondatokra adott válaszok elemzése is. A hamis, se-nem-igaz-se-nem-hamis és igaz típusú töltelékmondatokra illesztett Friedman ANOVA-modellek szignifikáns eredményt adtak mind a négy korcsoportra, vagyis már a legfiatalabbak is fel tudták dolgozni a mondatokat, és értették a feladatot ($X^2(2) = 8,05$; $p = ,02$). (Az idősebb csoportok eredményei a tesztmondatokra: nagy óvodás $X^2(2) = 26,03$; iskolás $X^2(2) = 57,63$; felnőtt $X^2(2) = 22,80$; valamennyi $p < ,001$; tervezett kontrasztelemlések szerint a három kondíció három elkülönített alkalmazott alkotott. Az idősebb korcsoportok eredményei a töltelékmondatokra: nagy óvodás $X^2(2) = 25,78$; iskolás $X^2(2) = 53,23$; felnőtt $X^2(2) = 24,00$; valamennyi $p < ,001$; tervezett kontrasztelemlések szerint a három töltelékmondat-típus három elkülönített alkalmazott alkotott.)



2. ábra: A számértékre konvertált válaszok átlagos értéke a három tesztcondícióban korcsoportonként



3. ábra: A számértékre konvertált válaszok átlagos értéke három töltelékmondat típusnál korcsoportonként

2.3 A nyelvi teszt és a végrehajtófunkciók összefüggései

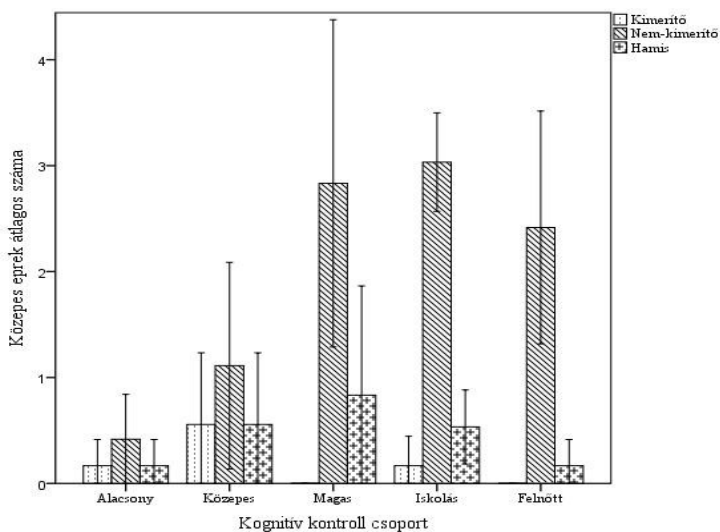
Az eddigiek alapján igen valószínűnek tűnik az, hogy a kis óvodás gyerekeknek nehézséget okoz a preverbális fókuszos mondatok értelmezése, pontosabban annak érzékelése, hogy nem-kimerítő kontextusban a preVf alulinformatív. Hipotézisünk szerint a nehézség oka (legalábbis részben) a munkamemória és a végrehajtó funkciók fejletlenségében rejlik, ami nem teszi lehetővé, hogy egy időben a szemantikai és a pragmatikai jelentést is értékeljék. Ha a hipotézis helyes, azt várjuk, hogy a munkamemória és végrehajtó-funkció-teszteken jobban teljesítő gyerekek korcsoporttól függetlenül jobban teljesítenek a nyelvi teszten is, azaz nagyobb valószínűséggel különböztetik meg a nem-kimerítő kontextust a kimerítő, illetve a hamis kontextustól a közepes eprek számával mérve.

Az itt következő elemzésből kizártuk az iskolás és a felnőtt csoportot, mert az ő teljesítményük plafonhatást mutatott. Egy kétlépéses klaszterelemzés segítségével az öt munkamemória és végrehajtófunkció-teszt eredményei alapján három kognitív-kontroll csoportra osztottuk a kis óvodás és nagy óvodás kísérleti személyeket. Az így létrehozott csoportok adatait a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat: A klaszterelemzés eredményeként nyert három kombinált kognitív-kontroll csoport adatai

	Kor átlag év;hó (min - max)	Elem-szám	Corsi átlag	Stroop átlag (24-ből)	N-back szint (esetek %-a)	Domináns DCCS szint (esetek %-a)	Hanoi átlag
1.	4;7 (3;4 - 6;7)	12	2,08	12,25	0 (66,7%)	0 (58,3%)	1,66
2.	4;9 (3;11 - 5;9)	9	2,67	19,11	1 (100%)	1 (100%)	2,02
3.	6;0 (4;9 - 7;1)	6	3,50	20,17	2 (100%)	2 (83,3%)	3,53

A három kognitív-kontroll csoport és – az összehasonlíthatóság kedvéért – az iskolás és felnőtt csoport teljesítményét a nyelvi teszten a 4. ábra mutatja. Egy független mintás Kruskal–Wallis-teszt szignifikáns különbséget jelzett a csoportok között a nem-kimerítő kondícióban adott se-nem-igaz-se-nem-hamis válaszok számát tekintve ($H(4) = 25,47$; $p < ,001$). A kontrasztelemlések szerint a minta három alhalmazra bontható: az alacsony kognitív-kontroll csoport választotta a legritkábban a közepes epret a nem-kimerítő kondícióban, a közepes kognitív-kontroll csoport ennél gyakrabban, és végül a magas kognitív-kontroll óvodás csoport, az iskolások és a felnőttek választották a leggyakrabban. A várakozásainknak megfelelően egy Jonckheere–Tepstra trend teszt megerősítette, hogy a se-nem-igaz-se-nem-hamis válaszok száma fokozatosan növekszik a legalacsonyabbtól a legmagasabb kognitív-kontroll csoport felé ($J = 180,00$; $p = ,003$), ami arra utal, hogy az alulinformatívitás értékelése nem független a munkamemória és a végrehajtó funkciók fejlettségétől.



4. ábra: A nyelvi teszt kimerítő, nem-kimerítő és hamis kondíciójában választott közepes epek (se-nem-igaz-se-nem-hamis válaszok) átlagos száma kognitív kontroll csoport szerint

3. Összegés és diszkusszió

Az itt tárgyalt feladatsor egyfelől a magyar preverbális fókusz értelmezésének fejlődését, másfelől az értelmezés sikerességének, valamint a munkamemória és a végrehajtó funkciók fejlettségének összefüggéseit vizsgálta. A tesztek arra a feltételezésre épültek, hogy a preVf kimerítő értelmezése skaláris implikaturának tekinthető, így nem-kimerítő kontextusban egy preVf mondat alulinformatív. Ezt a feltételezést alátámasztották a nyelvi kísérlet idősebb gyerekektől és felnőttektől kapott adatai: nem-kimerítő kontextusban közepesen megfelelőnek találták a kísérleti személyek a preVf szerkezetre épülő leírásokat.

Azt is megmutattuk, hogy van a nyelvi fejlődésnek egy olyan szintje, amikor a gyerekek nem érzékelik a preVf mondatok kimerítő és nem-kimerítő értelmezése közötti különbséget annak ellenére, hogy a mondat hamisságát meg tudják állapítani, azaz a logikai jelentését fel tudják dolgozni. Ez a jelenség önmagában arra utalhat, hogy a preVf logikai jelentése alulspecifikált a kimerítőség tekintetében, hiszen ha a logikai jelentés kimerítő lenne, a nem-kimerítő értelmezést helytelennek ítélnék a gyerekek a nyelvfejlődés ezen szakaszában, ha pedig a logikai jelentés nem-kimerítő lenne, a kimerítő jelentést ítélnék helytelennek. Ezzel szemben megfigyeléseink szerint a kisgyerekek válaszaik leginkább bizonytalanságot sugallnak.

A bizonytalanság okát a munkamemória és a végrehajtó funkciók fejletlenségében kerestük azzal érvelve, hogy a véletlenszerű válaszadást magyarázhatja az, hogy nem áll rendelkezésre elegendő kognitív erőforrás a két jelentés egyidejű mérlegeléséhez. A hipotézis teszteléséhez a kis óvodás (3-4 éves) és nagy óvodás (5-6 éves) gyerekeket klaszterelemzés segítségével három csoportba soroltuk a különböző munkamemória és végrehajtófunkció-teszteken elért összesített teljesítményük alapján. Az így kapott kognitív-kontroll csoportok nyelvi teszteredményeit összehasonlítva megállapítottuk, hogy a nem-kimerítő kondícióban a legfejletlenebb csoport elenyésző gyakorisággal választotta a közepes epret, a második csoport lényegesen gyakrabban, és a legfejlettebb csoport a lehetséges négy alkalomból átlagosan közel háromszor, ami megfelel az iskolások és a felnőttek teljesítményének. A legkevésbé fejlett csoport tehát még nem érzékeli vagy legalábbis nem tudja értelmezni az alulinformativitás tényét, és ez a készség fokozatosan alakul ki a munkamemória és a végrehajtó funkciók fejlődésével.

Fontos megjegyezni, hogy az itt bemutatott eredmények lényegében korrelációkra korlátozódnak, hiszen csak mértük, nem manipuláltuk a kognitív erőforrásokat. Az okozati összefüggések kimutatását az is nehezíti, hogy – amint az az irodalomból jól ismert – a munkamemória, a végrehajtó funkciók és a legkülönbözőbb nyelvi képességek valamilyen szinten mind korrelálnak egymással is és az életkorral is. Ebben a tanulmányban az egyéb nyelvi készségek hatását a töltelékmondatokkal igyekeztünk kiszűrni: valamennyi kísérleti személy jól teljesített a töltelékmondatokon, és csak a tesztmondatokra adott válaszokban mutatkozott jelentős különbség. A klaszterelemzés segítségével a kort és munkamemóriát/végrehajtó funkciókat is sikerült legalább részben elválasztanunk egymástól: bár a kognitív-kontroll csoportok átlagos életkora növekszik, az első két csoport esetében a növekedés minimális (4 év 7 hónapról 4 év 9 hónapra), és a korhatárokat tekintve a három csoport között jelentős átfedések vannak. Végül ha hivatkozhatunk *reductio ad absurdum* érvekre, míg a kognitív kontroll folyamatok hatására tudunk plauzibilis magyarázatot adni, sokkal nehezebb azt elképzelni, hogy miért befolyásolná

közvetlenül az általános szókincs, a szintaktikai fejlettség vagy egyéb korral növekedő tulajdonság a skaláris implikatívák és ezen belül a preverbális fókusz feldolgozását.

Összegezve tehát amellett érvelünk, hogy a skaláris implikatívák és ezen belül a magyar preVf, értelmezésével kapcsolatos fejlődési nehézségek a kognitív erőforrások korlátozottságára vezethetők vissza, minthogy a szemantikai és pragmatikai jelentés generálása, a kontextus felmérése, a jelentések összehasonlítása és viszonyítása a kontextushoz, és végül a releváns jelentés kiválasztása jelentős kognitív terheléssel jár. Az eredmények tükrében ez a konklúzió akkor tartható fenn, ha elfogadjuk, hogy egy kétértékű mondat-kép verifikációs feladat esetében az egyik jelentés teljes kizárása a másik javára többletterhet jelent egy háromértékű mondat-kép verifikációs feladathoz képest, ahol lehet köztes döntést hozni. Ez természetesen empirikus kérdés, amelyet olyan kísérleti elrendezéssel lehetne tesztelni, ahol a feladat két-, illetve háromértékűsége is független változó. Konklúzióinkat az támasztan alá, ha a leggyengébb kognitív csoport a kétértékű és a háromértékű feladatban is véletlenszerűen teljesítene, a magasabb kognitív csoport a kétértékű feladatban még figyelmen kívül hagyó az implikatívát, a háromértékű feladatban viszont már érzékelné, a legmagasabb kognitív csoport pedig a kétértékű és háromértékű feladatban is felnőttszerű választ adna.

Köszönetnyilvánítás

Óvodás gyerekekkel élvezetes, de korántsem egyszerű kísérleteket végezni. Az ebben nyújtott segítségéért köszönettel tartozunk Földesi Katalinnak, Hegedűs Eszternek, Máté Orsolyának és Ziman Gergőnek. A nyelvi kísérlet anyagait Gerőcs Mátyás készítette, akinek ezúton szeretnénk megköszönni remek munkáját. A Stroop-kísérlet anyagát Lukács Ágnestől kaptuk - köszönjük. Végül örök hálánk Bánréti Zoltánnak mindig lelkes támogatásáért.

Hivatkozások

- Bott, Lewis, & Noveck, Ira A. 2004. Some utterances are underinformative: The onset and time course of scalar inferences. *Journal of memory and language*, 51(3), 437–457.
- Gerőcs, Mátyás, Anna Babarczy & Balázs Surányi. 2014. Exhaustivity in Focus: Experimental Evidence from Hungarian. In *Language Use and Linguistic Structure*. Olomouc Modern Language Series, Vol. 3.
- Kas, Bence & Lukács, Ágnes. 2013. Focus sensitivity in hungarian adults and children. *Acta Linguistica Hungarica*. 60. 217–245.
- Katsos, Napoleon, & Bishop, Dorothy V. 2011. Pragmatic tolerance: Implications for the acquisition of informativeness and implicature. *Cognition*, 120 (1), 67–81.
- Lukács, Ágnes & Ferenc Kemény. 2014. Domain-general sequence learning deficit in specific language impairment. *Neuropsychology* 28.3 472.
- Noveck, Ira A. 2001. When children are more logical than adults: Experimental investigations of scalar implicature. *Cognition*, 78(2), 165–188.
- Onea, Edgar, & Beaver, David. 2009. Hungarian focus is not exhausted. *Semantics and Linguistic Theory*.
- Sperber, Dan & Wilson, Deirdre. 1986. *Relevance: Communication and cognition* (Vol. 142). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Zelazo, Philip David. 2006. The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols -electronic edition-*, 1(1), 297.