

TANULMÁNYOK

CSÍKOS CSABA

JATE, Pedagógiai Tanszék, Szeged

ÚJABB EREDMÉNYEK A WASON-FELADATTAL KAPCSOLATBAN¹

EGY HÍRES FELADAT ÉS KULTÚRTÖRTÉNETE

WASON 1966-ban írt — magyar nyelven 1972-ben megjelent tanulmányában beszámol egy „kisebb vizsgálatról”, amelyben a kísérleti személyek egy kártyasort kaptak, és megmondták nekik, hogy a kártyák egyik oldalán egy betű, a másikon egy szám van. A kísérleti személyeknek a kártyák egyik oldalát látva kellett meghatározniuk, hogy mely kártyákat szükséges megfordítaniuk ahhoz, hogy eldöntsék, hazudott-e a kísérletvezető, amikor azt állította: „Ha a kártya egyik oldalán magánhangzó van, akkor a másik oldalán páros szám található.”

Ha az Olvasó még nem találkozott a feladattal, most érdemes megállni, és megoldást adni a problémára. Az elmúlt három évtized kutatásai szerint a feladat ebben a formában igen nehéz, a felnőtteknek is csak mintegy 5-10%-a oldja meg helyesen, vagyis a magánhangzót és a páratlan számot ábrázoló kártyát megfordítva.

Wason ezen „kisebb vizsgálata” kutatások sokaságát inspirálta. A hetvenes években két fontos irányba mozdultak el a vizsgálatok: Egyrészt azt próbálták megfejteni, hogy miért ennyire nehéz a feladat; mi okozza azt, hogy a helyes megoldás helyett sokan a magánhangzót és a páros számot ábrázoló kártyát fordítják meg. Másrészt a tartalom szerepének meg-

¹ Az adatfelvételt az OTKA támogatta (OTKA, T018577).

állapítása kapott jelentős hangsúlyt. Ha ugyanis az absztrakt tartalom helyett például városok és közlekedési eszközök szerepelnek a kártyákon, a szabály pedig úgy szól: „Ha x városba megyek, akkor y közlekedési eszközzel utazom”, akkor jelentős javulás mutatkozik az eredményekben. Másfajta nem-absztrakt tartalom és más szabály alkalmazása ezt a tényt nem mindig erősítette meg. A nyolcvanas kilencvenes években csökkenő tendenciát mutat a témával kapcsolatos tanulmányok száma és megjelennek a szintetizáló jellegű tanulmányok, amelyek a korábbi, gyakran egymásnak ellentmondó eredményeket igyekeznek rendszerezni. A kártyafeladat kultúrtörténeti jelentőségét mutatja, hogy a deduktív gondolkodás két nagy rivalizáló elmélete (a mentális modellek elmélete [lásd JHNSON-LAIRD és BYRNE, 1991]) és a természetes logikára épülő elmélet (lásd RIPS, 1994) egyaránt fontos feladatának tartja, hogy a Wason-feladattal kapcsolatos kutatási eredményeket beépítse rendszerébe.

Miért nehéz a kártyafeladat?

Képzeljük el, hogy a négy elénk tett kártya a következő: E , K , 4 , 7 . A szabály, amit vizsgálunk kell: „Ha a kártya egyik oldalán magánhangzó van, akkor a másik oldalán páros szám található.” Nyilvánvaló, hogy az E kártyát meg kell fordítani. A 7 kártyát szintén meg kell fordítani, hiszen ha magánhangzó van a túoldalán, akkor a kártya cáfolja a szabályt. Nehéz feladat azt megmutatni, hogy a 4 kártyát nem kell megfordítani. Amennyiben ugyanis a kártya túoldalán magánhangzó van, akkor látszólag bizonyítani tudjuk a szabályt. A lényeg az, hogy míg a cáfolathoz (falszifikációhoz) egyetlen kártya elegendő (ez lehet a 7 kártya), addig egy elvileg végtelen számosságú kártyahalmazra kimonodtt szabályt nem tudunk igazolni véges számú kártyával, így a 4 kártya a szabály igaz voltának eldöntése szempontjából érdektelen. Hasonló a gondolatmenet ahhoz, amit Popper fogalmazott meg az induktív gondolkodás tudományelméleti értelmezéseként (lásd CSAPÓ, 1994). Maga Wason a kártyafeladatot a popperi falszifikációs elvvel analógnak, így annak kísérleti vizsgálatára alkalmasnak tartotta (JOHNSON-LAIRD és WASON, 1970). Ezért mind a deduktív, mind az induktív gondolkodást vizsgáló tesztekben helyet kaphat Wason feladata (CSAPÓ, 1994).

A tárgyalásmód egyszerűsítése végett a továbbiakban „Ha p , akkor Q ” formájú szabály mellett a kártyák jelölése a következő lesz, p , q , $nem-p$ $nem-q$. A helyes megoldás ezzel a szóhasználattal tehát az, hogy a p és $nem-q$ kártyákat kell megfordítani.

A WASON (1966/1972) által közölt kísérleti feltételek apróbb módosításokat szernvedtek az évek során, ám úgy, hogy még mindig a

klasszikus kísérletről volt szó. Nem egyszer a szabályban halmaznevek helyett a betű és szám neve szerepelt (Pl. „Ha a kártya egyik oldalán A van, akkor a másik oldalán 3 található.”) Az eredeti megfogalmazás szerint azt kellett eldönteni, hogy hazudott-e a kísérletvezető; később általánossá vált az olyan szövegezés, hogy „igaz-e a szabály”. Az első változtatás nem okozhatott jelentős eltéréseket, ám a második egyértelműen könnyítést jelent. Általában nehezebb olyan állításokat értelmezni, amelyben tagadott (negált) kifejezések szerepelnek.

JOHNSON-LAIRD és WASON (1970) adatai szerint a helyes megoldások aránya 4%, a válaszadóknak csaknem fele pedig a p és q , harmada pedig csak a p kártyát fordította meg. A belátás (nsight-)modell segítségével próbálták értelmezni az eredményeket. A folyamatábrával is szemléltetett modell szerint a legfelső szinten a helyes megoldást adók vannak, a középső szinten azok, akik $a@parkezd =, q$ és $nem-q$ kártyákat fordították meg. A többség a legalsó szinten van, ahol tehát a p , valamint a p és q kártyák választása jellemző.

Többféle magyarázat született arra, hogy miért választják olyan sokan a p és q kártyákat. POLLARD és EVANS (1980) szerint a válszokat csak kismértékben befolyásolja a logika, sokszor nem-logikus gondolkodási hajlam (bias) hatása mutatható ki.

WASON (1966/1972, 1977a) szerint a „hajlam az igazolásra” (verification bias) a magyarázat, vagyis hipotézisek teszteléskor szrtejük elkrülni azt, hogy ne igazoljuk a szabályt. Egy másik feltételezés szerint a kísérleti személyek elsősorban azokat a kártyákat választották, amelyek szerepltek a szabályban (JOHNSON-LAIRD és WASON, 1970). P és q gyakori választásának oka lehet még WASON (1968) szerint, hogy az implikáció logikai műveletét sokan ekvivalenciaként értelmezték. A gondolkodásunkban jelenlévő általános törvényszerűség a „hajlam az illesztésre” (matching bias), mely szerint a pozitív (nem-negált) állításokat gyakrabban fogadjuk el igaznak, míg a tagadott állításokat gyakrabban hamisnak (EVANS, 1992). Ez a megfigyelés felhasználható a kártyafeladat eredményeinek értelmezésre (EVANS, 1972, 1982, 1992; EVANS és LYNCH, 1973; MANKTELOW és EVANS, 1979).

A négy értelmezési lehetőség közül kettő nem nyert igazolást a kutatások során: Egyszerűn cáfolható, hogy az implikáció ekvivalenciaként való értelmezése lenne az oka p és q gyakori választásának. Ebben az esetben ugyanis mind a négy kártyát meg kellene fordítani (lásd BRÉE, 1973, idézi EVANS, 1982; BRÉE és COPPENS, 1976). Az a feltételezés

pedig, hogy a szabályban előforduló nevek képezik a választás alapját, a tagadószavak jelenléte esetén megdől, hiszen egy „Ha nem p , akkor q ” típusú szabály esetén a többség a $nem-p$ kártyát választja a q mellett, míg egy „Ha p , akkor nem q ” szabálynál a p és q kártyákat fordítaná meg a többség, és így — meglepő módon — hirtelen megnő a helyes megoldások aránya (EVANS és LYNCH, 1973; MANKTELOW és EVANS, 1979; GRIGGS és COX, 1983).

A belátás-modell szerint a középső szinten lévők már tudják, hogy a $nem-q$ kártyát választaniuk kell, de még a redundáns $q-t$ is megfordítanak. A modell szerint tehát a legfontosabb elem a $nem-q$ kártya megítélése. Az első fejlesztő tréningek célja ezért az volt, hogy növeljék a $nem-q$ választásának arányát (WASON, 1968; WASON, 1969; WASON és JOHNSON-LAIRD, 1970; WASON és SHAPIRO, 1971). Amellett, hogy ezek a kísérletek viszonylag kismértékű javulást eredményeztek, igen érdekes következtetéseket lehetett levonni, amelyek több irányba mozdították el a kutatásokat. A tréningek viszonylagos eredménytelenségét feltáró beszélgetések során fény derült a kísérleti személyek gondolkodásában meglévő ellentmondásokra, és több tanulmány foglalkozott ebben az összefüggésben az önellentmondás jelenségével (pl. WASON, 1969, 1977b). WASON (1969) a kísérleti körülmények között nem egy esetben visszaesést tapasztalt a gondolkodásban; EVANS (1977) szerint pedig a fejlesztő tréningek tapasztalatai az addigi pszichológiai magyarázatok — így például a belátás-modell — radikális felülvizsgálatát követelik. Ugyanis $nem-q$ választásának valószínűségét növelve változatlan maradt q választásának valószínűsége. Ez azt jelenti, hogy sok kísérleti személy, aki addig csak a p kártyát fordította volna meg, most a helyes megoldást adók közé lépett, aki pedig eddig a p és q kártyákat választotta, könnyen kerülhetett a középső szintre, a részben jó megoldást adók közé.

WASON és JOHNSON-LAIRD (1970), WASON és SHAPIRO (1971) szerint nem is nehéz a feladat, csupán arról van szó, hogy a kísérleti személyek átalakítják azt egy nehéz problémává. Okfejtésükből azonban kiderül, hogy csak azok számára könnyűek az ilyen típusú feladatok, akik már találkoztak a jó megoldással.

A falszifikációs elv és a Wason-feladat

Valószínű, hogy a falszifikációs elv kísérleti vizsgálatához a kártyafeladat a lehető legegyszerűbb eszköz. Az empirikus vizsgálatok emellett Wason egy korábbi híres feladatát is használták, az úgynevezett 2-4-6 feladatot, amelyben folytatni kell a megkezdett 2, 4, 6 számsort, és ezzel egyidejűleg

rá kell jönni a száablyra. (A szabály természetesen nem úgy szól, hogy „páros számok növekvő sorozata”!) (GORMAN, 1989, 1992; GORMAN és GORMAN, 1984; FARRIS és REVLIN, 1989, 1991; TWENEY és mtsai, 1980; KLAYMAN és HA, 1987).

Amikor természettudományi kutatókat kértek fel a kártyafeladat megoldására, burkoltan a Wason-feladat alkalmasságát is tesztelték a falszifikációs elv vizsgálatára vonatkozóan. Az első mérések azt a megdöbbentő eredményt hozták, hogy nem születtek jobb eredmények a tudósokkal folytatott kísérletek során, mint amikor egyetemisták oldották meg a feladatot. TWENEY és YACHANIN (1985) eredményei alapján a legjelentősebb különbség a tudósok javára az, hogy a redundáns q kártyát csak kevesen választották. A másik fontos különbség, hogy a természettudósok körében nagy jelentősége volt a feladat megfogalmazásának: amikor annak eldöntését kérték, hogy igaz vagy hamis a szabály, akkor sokkal jobb eredmények születtek, mint amikor a szabály tesztelését kérték tőlük. Ennek hátterében feltehetőleg a már Wason által leírt „hajlam az igazolásra” (verification/confirmation bias) áll, és kimutatható volt, hogy a szakfolyóiratokban megjelenő tanulmányok stílusára is káros befolyással van a falszifikáló eredményektől való tartózkodás. A felszifikációs stratégia ellen hat az is, ha növeljük a hiba elkövetésének valószínűségét (GORMAN, 1992, 1994).

Látnunk kell tehát, hogy annak ellenére, hogy a Wason-feladat analóg a falszifikációs elvvel, és feltételezzük, hogy a természettudományos gondolkodás egyik alapvető jellemzője ennek az elvnek ismerete, nem tudták a kutatások egyértelműen igazolni a természettudósok fölényét.

A szociálpszichológiai megközelítésmód (GORMAN, 1994) arra a jelenségre hívta föl a figyelmet, hogy más megoldás születik egyéni megoldás esetén, és más akkor, ha a megoldás során csoportokban dolgoznak.

A tartalom hatása

A gondolkodási műveletek kutatásában vissza-visszatérő probléma, hogy a képesség-jellegű tudás lehet-e tartalomtól független (domain-general, content-free) vagy minden esetben tartalomtól függő (domain-specific, content-dependent) tudásról van szó. Az eddigi kutatások akkor beszéltek tartalomtól független képességről, fondolkodási formáról, amikor absztrakt fogalmak, a hétköznapi élettől idegen összefüggések szerepeltek a vizsgálati anyagban. A „horizontal décalages” fogalmának bevezetésével Piaget láttatta az absztrakt és konkrét tartalmakon végzett műveletek eredményeiben mutatkozó különbségeket, de — mivel ezek a különbsé-

gek a struktúrák fejlődését nem bolygatták — nem nyitott külön fejezet életművében a tartalom szerepének vizsgálatára (INHELDER és DE CAPRONA, 1990; RICCO, 1990). A témakör tárgyalásánál számunkra is megfelelő kiindulási alap lehet Piaget álláspontja (idézi: ROBERGE, 1977), miszerint kísérleti személyek akkor képesek a formális gondolkodásra, amikor a probléma-helyzet tartalma megfelel az érdeklődési körüknek, beállítódásuknak (aptitude) és speciális foglalkozási területüknek.

A deduktív gondolkodás kutatói közül sokan találták alkalmasnak a Wason-feladatot a tartalom szerepének vizsgálatára.

WASON és SHAPIRO (1971) az eredmények jelentős javulását tapasztalta abban az esetben, amikor a kártyák két oldalán egymással ténylegesen összefüggő, a hétköznapi életből ismerős dolgok szerepeltek. („Ha x városba megyek, akkor y közlekedési eszközzel utazom.”) WASON és SHAPIRO szerint a legfőbb ok, hogy az ismert és ténylegesen összefüggő dolgok esetén könnyebb az alternatív megoldási lehetőségek áttekintése, hiszen ez az emlékezetben elraktározott tapasztalat felidézésével spontán módon megvalósul.

MANKTELOW és EVANS (1979) saját kísérleteik eredményei alapján és a hetvenes évek tartalmi hatását elemző publikációit áttekintve arra a következtetésre jutottak, hogy nem beszélhetünk csak egyszerűen „tartalmi hatásról”. A tartalom megváltoztatása ugyanis együtt jár más, a feladat megoldásában fontos tényezők (például a hosszútávú memória) szerepének megváltozásával. Végkövetkeztetésük az, hogy nem a Wason-feladat a legalkalmasabb a tartalom szerepének vizsgálatára.

Ennek ellenére a nyolcvanas évek elején reneszánszát éli a tartalom hatásának vizsgálata a Wason-feladat segítségével. Érdekesség, hogy Manktelow és Evans tanulmányának megjelenésével terjedt el a „Wason-feladat” elnevezés. Bár 1974-ben már konferenciát is szerveztek „a kiválasztásos feladat” (the selection task) kutatói számára, a tanulmányok címeiben 1979-ig vagy ez az előbbi elnevezés vagy egyszerűen „egy gondolkodási feladat” (a reasoning task) körülírás fordult elő.

GRIGGS és COX (1982) szerint amikor a feladat tartalma lehetővé teszi a múltbéli tapasztalatok felidézését, akkor a jobb eredmények elérését a memória használatával (elsősorban az ellenpéldák keresésével) tudjuk megmagyarázni. A kísérleti anyagukban fordult elő az a később sokat idézett szabály, hogy „Ha egy ember sört iszik, akkor elmúlt 19 éves”.

REICH és RUTH (1982) azt találták, hogy a nem absztrakt (thematic) tartalom csak az illesztési hajlamot (matching bias) tudta csökkenteni és a verifikálást könnyítette, de nem volt hatással a falszifikációra. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy a feladatban szereplő szabállyal kapcsolatos múltbéli tapasztalatok megléte szükséges, de nem elegendő feltétel a falszifikációhoz, azaz a *nem-q* kártya kiválasztásához.

GRIGGS és COX (1983) újabb tanulmányukban — álláspontjukat helyesbítve és kiegészítve — az emlékezet szerepe mellett az analógias gondolkodás szerepét hangsúlyozták.

BERRY (1983) — Manktelow és Evans megállapításaival összhangban — a tartalom szerepének vizsgálata során kapott eredmények ellentmondásosságára hívta fel a figyelmet.

WASON és GREEN (1984) az eredeti feladat könnyített változatán (RAST) elért eredmények elemzésével arra a következtetésre jutottak, hogy mivel nincs transzfer az eredeti feladaton és a RAST absztrakt változatán mutatott teljesítmények között — a hétköznapi gondolkodásban a logikai forma beleépül abba a tartalomba, amelyben az kifejeződik. (Ennek a megállapításnak a hatókörét nem érezzük expliciten kifejezettnek, ezért joggal tarthatunk attól, hogy esetleges általánosítása megalapozatlan, kutatási eredményekkel alá nem támasztható feltevések megfogalmazásához vezethet a gondolkodás ismeret- és képesség-jellegű elemeinek kapcsolatáról.)

A tartalom szerepének vizsgálatában ezzel lezárult egy korszak. Ha megnézzük az idáig használt mérőeszközöket, akkor azt látjuk, hogy az eredmények sok esetben nem összehasonlíthatóak, és rendkívül kis mértékben tesznek lehetővé általánosítást. Hogyan hasonlítható össze például az a két szabály, hogy „Ha egy ember sört iszik, akkor elmúlt 19 éves” és „Amikor Miami megyék, mindig autóval utazom”. Melyik szabályt tekinthetjük kevésbé elvontnak, melyik esetén várható az, hogy a kísérleti személy a múltbéli tapasztalataira tudtamaszkodni?

Mivel a tartalom szerepének vizsgálatában a tartalmak absztraktsága nem dichotómiaként, hanem kontinuum mentén értelmezhető, szükséges valahogyan meghatározni vagy mérni az absztrakció fokát. Részben ezzel együtt, részben ettől függetlenül egy másik fontos tényező, hogy a Wason-feladatban szabályként megfogalmazott állítás elő és utótagja hogyan függ össze egymással.

Az első problémát, az absztrakció fokának mérését, MARKOVITS (1986) úgy oldotta meg, hogy a kísérleti személyekkel ötfokozatú skálán értékeltette az eléjük került „ha..., akkor...” formában megfogalmazott szabályok tartalmát. A hétköznapi gondolkodástól idegen, szokatlan vagy kevésbé ismert tartalom helyezkedett el a skála egyik végpontján, a leginkább megszokott, „legbartságosabb” tartalom (highly familiar) a másikon. Az így kapott eredmények alátámasztották azt a feltételezést, hogy a tartalom ismertségének (familiarity) jelentős szerepe van a deduktív gondolkodásban.

A Wason-feladatban szereplő szabály elő- és utótagja kapcsolatának jellegét és szorosságát SHAWN és OVERTON (1990) szintén ötfokozatú skálán értékeltette a kísérleti személyekkel. Azt a problémát igyekeztek megoldani, hogy a klasszikus logika szabályai szerint a „ha..., akkor...” típusú állítások logikailag mindig igazak, ha az előtag hamis, még akkor is, ha semmi kapcsolat nincs a két mondatrész között. Már több évtizede kísérletileg igazolt tény, hogy az emberi gondolkodás nem a klasszikus implikáció szabályait követi. MATALON (1962/1990) a következő négy állítást értékeltette a kísérleti személyekkel:

- a) Ha az elefántok rózsaszínűek, akkor $2+2=4$.
- b) Ha az elefántok szürkék, akkor $2+2=4$.
- c) Ha az elefántok rózsaszínűek, akkor $2+2=5$.
- d) Ha az elefántok szürkék, akkor $2+2=5$.

Az állítások elfogadottságának sorrendje a következő volt: c), b), d)
a) (!) Logikai-műveleti szempontból egyedül a d) állítás hamis, a többi igaz.

A Shawn és Overton által használt „relevancia” fogalom azt fejezi ki, hogy a kísérleti személyeknek meg kellett határozniuk, hogy két állítás tartalma mennyire szorosan függ össze egymással. (Pl. „Egy ember sört iszik. Az ember elmúlt 21 éves.” vagy „Egy ember nyugdújba vonult. A ház eladó.”) Az itt használt relevancia-fogalom nem tévesztendő össze az úgynevezett releváns logikai következmény-fogalommal. Inkább azoknak a kísérleteknek a sorába állítható, amelyekben olyan következmény-fogalmat igyekeztek konstruálni, amely figyelembe veszi a deduktív gondolkodás törvényszerűségeit (pl. ANDERSON és BELNAP, 1962, idézi PIE-RAUT LE-BONNIEC, 1990; RICCO, 1990). Shawn és Overton eredményei szerint 10 és 17 éves kor között magas relevancia esetén (amikor az

öt fokozatú skálán legalább 4 lett az átlag) jelentős fejlődés mutatkozik, míg az alacsony relevanciájú kapcsolat esetében a fejlődés jóval kisebb mértékű. A konkrét számadatok alapján azt mondhatjuk, hogy magas relevanciájú tartalom esetén 17 éves korban 70% fölötti a helyes megoldások aránya az egyébként igen nehéz Wason-feladatban.

Az egyik legújabb vizsgálat szerint (GIROTTO és LIGHT, 1993) a feladatban szereplő tartalmak barátságossága sokkal fontosabb tényező az elért eredmények szempontjából, mint a kísérleti személyek életkora. (Vizsgálatunkban 10 és 14 éves gyerekek szerepeltek, akik a klasszikus Piaget-i elmélet szerint a gondolkodási képességek tekintetében két különböző szintet képviselnek.

Girotto és Light vizsgálatából az is kiderült, hogy a kevésbé barátságos tartalom esetén sokkal jobb eredmények születtek akkor, amikor a kísérleti személyekkel a szabállyal kapcsolatos olyan állításokat közöltek, amelyek megkönnyítették a probléma reprezentálását; életszerűvé, könnyebben elképzelhetővé tették a feladatban szereplő, egy képzeletbeli ország közlekedési szabályait kifejező állításokat. Ezek az eredmények összhangban vannak az emberi gondolkodás konnektionista modelljeivel, mivel azok szerint „(a szabályok) csak az egyedi megismerő rendszert kívülről beállító korlátozások, melyek ... nem válnak a rendszer sajátjává.” (PLÉH, 1998, 177. o.). A sikeres megoldókra feltehetőleg nem az jellemző, hogy pszichikumuk valamilyen explicit módon birtokolja a megoldáshoz szükséges szabályokat, hanem az, hogy — a feladat megoldása során — *sok-sok tudáselem* egymással *párhuzamos*, valamint megfelelő módon történő *együtt-aktiválódása* teszi lehetővé a gyors és helyes megoldást.

Szintetizáló jellegű tanulmányában COSMIDES (1989) evolúciós perspektívából közelít a gondolkodás folyamatainak tanulmányozásához, és így a tartalom szerepének vizsgálatához is. Szerinte a jelenleg birokunkban lévő kognitív mechanizmusok a vadászó-gyűjtögető életmódhoz alkalmazkodtak, és nem a 20. századhoz. Ezért meg kell néznünk, hogy a vadászó-gyűjtögető életmódhoz milyen alapvető következtetési séma tartozik. A tanulmány címe („A társadalmi csereüzlet logikája”) erre utal. Evolúciós előnyt az jelent, ha az ember képes felismerni a csalókat és azokat, akiket nem lehet rászedni. Ezt a kettős feladatot „Ha..., akkor...” típusú állításokkal modellezhetjük, és ezeket a szabályokat, valamint a választási lehetőségeket megfeleltethetjük a Wason-feladatban szereplő szabálynak és a kártyáknak. Cosmides átekint a tartalom szerepével kapcsolatos eddigi eredményeket, és megállapítja: jelentős és más kísérletekben is megismételhető különbségek akkor voltak kimutathatóak, amikor a Wa-

son-feladatban szereplő szabály megfeleltethető volt olyan szabálynak, amelyben emberi kapcsolatok költség-haszon elve jelenik meg.

VIZSGÁLATUNK MÓDSZEREI

Minta

A Szeged város általános és középiskolai tanulóiból összeállított minta reprezentatívan képviseli a város 13 éves általános iskolai és 17 éves gimnazista és szakközépiskolás tanulóit. A JATE Pedagógia Tanszéke által lebonyolított nagyobb mérésorozathoz csatlakozva 1003 tanuló oldotta meg a deduktív gondolkodás tesztjét, 490-en az „A”, 513-an a „B” változatot. Az adatfelvétel 1996. május-június hónapokban történt.

A mérés eszközei

A tanulók egy tanítási óra alatt oldották meg a deduktív gondolkodás tesztjét, amely három résztesztből állt: Közös tesztmagként szerepelt a klasszikus kijelentés-logika hét legfontosabb alpműveletével kapcsolatos feladatsor, amely némileg eltérő tartalommal már több kutatásban is szerepelt és mindig magas reliabilitásának bizonyult (lásd VIDÁKOVICH, 1990, 151—154.).

A második szubteszt a Wason-feladat alapján készített feladatsor volt. A klasszikus kártyafeladat mellett nyolc másik feladat szerepelt, mivel az összes lehetséges módon változtattuk 0 és 2 között a megfordítandó p és $nem-q$ kártyák számát. Az első feladatban például két $nem-p$ és két q , a másodikban egy p , egy $nem-p$ és két q kártya szerepelt stb. Ezzel egyrészt lehetőség nyílt a feladat megoldásában mutatkozó következtetéseség mértékének megállapítására, másrészt — az előbbi lehetőségtől nem függetlenül — össze lehetett hasonlítani a megoldásokat olyan feladatok esetén, amelyekben csak egyetlen kártya volt különböző. A Wason-szubteszt „A” és „B” változatban készült; az „A” változatban betűk és számok, a „B” változatban város- és személynevek szerepeltek.

A harmadik részteszt alapvető következtetési szabályokkal foglalkozott. A modus ponens és modus tollens¹ mellett két erős plauzibilis szabály, a redukció és az „előtag cáfolata” bizonyos szempontból teljes rend-

1 A modus ponens szabály szerint: Amennyiben igaz a „Ha p , akkor q ” állítás és tudjuk, hogy p igaz, akkor q -rakövetkeztethetünk. Például: „Ha süt a nap, akkor uszodába megyünk” és „Süt a nap” állítások igaz voltából az következik, hogy „Uszodába megyünk.”

A modus tollens szerint: Amennyiben a „Ha p , akkor q ” állítás mellett q tagadása is igaz, akkor p tagadására következtethetünk. Például: „Ha villámlott, akkor dörög az ég” és „Nem dörög az ég” alapján arra következtethetünk, hogy „Nem villámlott”.

szert képezett. Ebben a résztesztben három válaszlehetőség közül kellett az egyetlen helyeset kiválasztani; a plauzibilis szabályok miatt minden esetben szerepelt egy olyan opció is, hogy „...nem lehet eldönteni...” Minden szabályhoz négy item tartozott, aszerint, hogy az elő- vagy utótagban, mindekettőben vagy egyikben sem szerepel tagadott formájú állítás.

A tesztek értékelése

A Wason-szubteszt feladatai és itemei többféleképpen pontozhatók. Lehet a részteszt összpontszáma 9, ha a teljesen jó megoldásra 1 pontot adunk, a hibásra 0-t. A hibás válaszok viszont olyan sokfélék és jellegzetesek lehetnek, hogy érdemes minden feladat minden kártyájának megfordítását külön értékelni. Ebben az esetben 9-szer 4, azaz 36 pontot lehet elérni ezen a részteszten. Az első pontozási rendszerrel kapcsolatban az a legnagyobb gond, hogy alig néhány tanuló tudta hibátlanul megoldani a kártyafeladatokat, a második módszernél pedig az okoz gondot, hogy van olyan feladat a kilenc között, ahol egy egészen furcsa stratégiával (például *nem-p* és *nem-q* választásával) ugyanúgy két pont érhető el a kártyánkénti 0-1 pontozással, mint a *p*, *q* stratégiával.

A logikai alpműveletek résztesztjében ugyanígy lehetséges 7 vagy 28 pontos maximum felállítása, attól függően, hogy műveletenként egy vagy négy itemet tekintünk. Ezzel a részteszttel a továbbiakban nem foglalkozunk, mert az alpműveletek többsége mindenki által viszonylag jól elsajátított, ezért kicsi a szórás és így az összefüggés-vizsgálatok nem hoztak jelentős eredményt. Az implikáció és ekvivalencia művelete (ahol a tanulók közt jelentősebb különbségek mutatkoznak) pedig nem mutatott szoros összefüggést a Wason-szubteszt eredményeivel.

A következtetési szabályok résztesztjei 16 itemből állt, vagyis következtetési szabályonként 4 pontot lehetett elérni.

Hipotézisek, célok

A szakirodalom áttekintése után néhány megválaszolatlan kérdést tehetünk föl, amelyek arra irányulnak, hogy a Wason-feladatra különböző megoldásmintázatokat adó kísérleti személyek az induktív vagy deduktív gondolkodás más feladataiban milyen teljesítményt nyújtanak. Létezik-e olyan logikai művelet vagy következtetési szabály, amelynek ismerete szükséges a feladat megoldásához? Meg lehet-e tanulni vagy tanítani a falszifikációs elvet, vagy esetleg csak a kedvező pillanat és „belátás” szükséges hozzá?

A teszt összeállításakor egyik célunk volt, hogy lehetőség nyíljon a deduktív gondolkodás más területeivel való összehasonlításra. A szakirodalomban ezzel kapcsolatban az a feltevés bukkant fel, hogy a modus tollens következtetési szabály lehet talán a kulcs a falszifikációs elvhez. Egyik legfontosabb feladatunk ebben a tanulmányban e hipotézis cáfolata.

Két tesztváltozat készítésével lehetőség nyílt annak a feltételezésnek igazolására, hogy a Wason-feladatban elért eredmények tartalomtól függetlenek — nem releváns, kissé különböző absztrakciós szintű tartalmak esetén.

A Wason-szubteszt feladat rendszerével azt kívántuk vizsgálni, hogy érvényesül-e következetesség a feladatok megoldásában, és ha igen, mit jelent ez a következetesség.

Mivel tesztünk mind egészét, mind a Wason-résztesztet tekintve újszerű volt, ezért az eredmények jelentős része az adatfeldolgozás időszakában megfogalmazott kérdésekre nyújt választ.

EREDMÉNYEK

Elsőként azt mutatjuk meg, hogy a klasszikus Wason-feladat (p , q , $nem-p$ és $nem-q$ kártyákkal) „A” és „B” változatán elért eredmények mindkét korcsoportban hasonlóak, tehát az összefüggés-vizsgálatokban elegendő lesz az „A” változatot elemezni.

Csak azok eredményét vesszük figyelembe, akik mind a négy kártya esetén megjelölték az igen vagy nem választ („megfordítandó”, „nem megfordítandó”). Így 2^4 , azaz 16 féle válaszmintázat lehetséges. Hipotézisünk az, hogy a két tesztváltozatban megegyező a válaszmintázatok eloszlása. A 13 évesek korcsoportjában $\chi^2=122,04$, míg a 17 évesek körében $\chi^2=3,52$. A részösszegek vizsgálata szerint azonban a 13 évesek mintájában két kategória, a $nem-p$ és $nem-q$, valamint a $nem-p$ és q választásban mutatkozik a legjelentősebb eltérés. Az „A” változat esetén gyakrabban választották ezeket a kártyákat az általános iskolai tanulók, ami feltehetőleg a feladat meg nem értésével magyarázható; valószínűleg a kártyák megfordíthatósága keveredett össze a logikai ellentét keresésével. Ha az iménti két válaszmintázat nélkül, a fennmaradó 14 kategórián vizsgáljuk az eloszlások egyezését, akkor $p=0,01$ szinten elfogadhatjuk az eloszlások egyezését kimondó nullhipotézist, csakúgy, mint a 17 évesek körében.

A tartalom szerepét vizsgáló kutatások áttekintése után nem meglepő, hogy nincs jelentős különbség az „A” és „B” változaton elért eredmények között. A kísérleti személy által vizsgálandó szabály elő- és utótagja között egyik esetben sincs releváns kapcsolat, az absztrakció fokában lehet némi eltérés, ami megmagyarázhatja a *nem-p*, *nem-q* mintázat választásának gyakoriságát az „A” változaton.

Mivel a két változat közötti különbségek nem jelentősek, és a különbségek interpretálása szükségtelenül bonyolulttá tenné az összefüggés-vizsgálatokat, ezért a továbbiakban az „A” tesztváltozat eredményeit elemezzük.

A lehetséges 16 válaszlehetőség között egyesek viszonylag gyakran, míg mások csak elvétve fordulnak elő. Véletlen találgatás esetén 6,25% adódna minden egyes kategóriára. Egyrészt tehát az e fölötti értékekre érdemes figyelnünk, másrészt pedig azokra, amelyek JOHNSON-LAIRD és WASON (1970) tanulmánya alapján elméleti szempontból érdekesek. Az 1. táblázat adatainak értelmezésénél figyelembe kell vennünk, hogy a klasszikus kísérletekben nem papír-ceruza tesztek szerepeltek, a 17 évesek mintája pedig nem szolgálhat keresztmetszeti összehasonlítás alapjául, mert a 13 éveseknek csak várhatóan mintegy kétharmada fog gimnáziumban vagy szakközépiskolában továbbtanulni.

Amint látható, a magyar tanulók közül is csak kevesen adtak helyes megoldást a Wason-feladatra. Az angol egyetemistákkal összehasonlítva viszont feltűnően kevesen voltak, akik kizárólagosan a *p* kártyát fordították volna meg. A különbség oka feltehetőleg a tsztelés körülményeiben, a papír-ceruza teszt formai sajátosságaiban és a feladat megfogalmazásá-

1. táblázat

A Wason-feladat klasszikus változatán elért eredmények leggyakoribb válaszmintázatai (%)

	egyetemi hallgatók (Johnson-Laird és Wason, 1970, adatai alapján, N= 128)	13 évesek (N= 199)	17 évesek (N= 184)
p	32.8	4.0	8.7
p, q	46.1	44.7	61.4
p, q, nem-q	7.0	1.0	4.3
p, nem-q	3.9	3.0	7.1
nem-p, nem-q		17.1	6.0
egyéb		30.2	12.5

ban keresendő. A JOHNSON-LAIRD és WASON (1970) által kidolgozott „belátás”-modell magvát képező p , q , $nem-q$ mintázat a magyar tanulók között a találgatási szintnél ritkábban volt megfigyelhető.

A két magyar tanulócsoport eredményeit összehasonlítva szembetűnő, hogy a 17 évesek körében lecsökkent az „egyéb” mintázatot választók aránya.

A kártyafeladat itemenkénti értékelésével lehetővé válik EVANS (1977) sztochasztikus modelljének tesztelése is. Evans szerint a kártyafeladat megoldása során a kísérleti személyek nem egy általános gondolkodási stratégiát használnak a négy kártyára vonatkozóan, hanem minden egyes kártyáról külön-külön döntenek (lásd még EVANS, 1982).

Nem azt szeretnénk megmutatni, hogy tanulóink a teszt megoldása közben kártyáról-kártyára haladva jelölték meg a tesztlapon, hogy melyiket kell megfordítani és melyiket nem; ahelyett, hogy a négy kártya egyszerre történő megvizsgálása után döntöttek volna. Ehelyett egyszerű számolással alátámasztható, hogy nem lehet a négy kártya között olyat vagy olyanokat megnevezni, amelyekkel kapcsolatos döntés meghatározta volna, hogy a többi kártyát a tanuló megfordítaná vagy sem. Ez a „belátás”-modell cáfolatát jelenti, abban ugyanis a q és $nem-q$ kártyával kapcsolatos döntés volt az alap a gondolkodási stratégiák hierarchiájának felállításához.

Azok aránya, akik szükségesnek ítélték a $nem-q$ kártya megfordítását, a 13 évesek mintájában 34,6%, a 17 évesek között 25,1%. A négy item mindegyikében nagyjából 7:3 arány figyelhető meg a „józan ész” által választandó eset javára. Amennyiben ugyanis egymástól független négy döntésről van szó, úgy a helyes megoldás valószínűsége a négy valószínűségi érték szorzatával egyenlő. $0,7 \times 0,7 \times 0,3 \times 0,3 = 0,0441$. Ez pedig hozzávetőlegesen megegyező a tapasztalati értékkel. (Megjegyzendő, hogy ez az érvelés induktív következtetésre épül, ezért nem tekinthető bizonyító erejűnek.)

Az eddigiek során csak a klasszikus Wason-feladattal foglalkoztunk, amely a részteszt kilenc feladatának sorában a hatodik volt mindkét változatban. A feladatsor struktúrája által biztosított lehetőségeket kétféleképpen tudjuk kihasználni. Először azt vizsgáljuk meg, hogy milyen különbségek fedezhetők fel két olyan feladat megoldásában, amelyek alig különböznek egymástól. Majd rátérünk a feladatok megoldása során mu-

tatkozó, a tanulók gondolkodásában meglévő következetesség vizsgálatára.

A negyedik és az ötödik feladatban két p kártya fordul elő, ráadásul a két kártya megegyezik és közvetlenül egymás alatt láthatóak. A következő táblázatban azok aránya szerepel, akik megfordítandónak ítélték a két kártyát.

2. táblázat

A negyedik és ötödik feladat p kártyáinak választási aránya a két mintában (%)

	4. feladat 1. kártya	4. feladat 2. kártya	5. feladat 1. kártya	5. feladat 2. kártya
13 évesek	63	61	62	62
17 évesek	91	85	84	85

A 13 évesek közül feltételezhetően olyan sokan félreértették a feladatot, hogy az már magyaárzatot ad az itt szereplő alacsony értékekre. Figyelemre méltó azonban az a következetesség, ami megnyilvánul az eredményeikben, és éppen ezért feltűnő, hogy ugyanakkor a 17 évesek mintájában a 4. feladat 1. kártyája és a másik három kártya választásának gyakorisága között szignifikáns a különbség (t értéke 2,72 és 3,20 között, $p < 0,01$ valamennyi esetben). Ez nem magarázható azzal, hogy az „A” betű magánhangzó voltát többen felismerték, mint az „U” betűjét, hiszen az 5. feladat 2. kártyáján is „A” betű volt.

A stratégiák következetes használatának kérdését alapvetően kétféle módon elemezhetjük. Megvizsgálhatjuk, hogy egy adott tanuló tesztjében a hatodik feladatban (vagyis a „klasszikus” változatban) használt mintázat következetesen alkalmazásra kerül-e a másik nyolc feladatban. Ezzel a módszerrel két probléma van. Egyrészt: bármilyen stratégiát is használ a tanuló a hatodik feladatban, lesz olyan feladat (esetleg több is) a résztesztben, ahol nem fordul elő olyan logikai értékű kártya, amelyet a tanuló a hatodik feladatban megfordítandónak ítélt. Például a hatodik feladat p , q stratégiájának következetes alkalmazása szempontjából mit tartunk megfelelő válaszmintának egy olyan feladatban, amelyben nincs p kártya? Semmit sem tudunk arról, hogy a tanuló megfordítaná-e az éppen nem szereplő kártyát, vagy sem. Ha tehát nincs benne a p kártya a feladatban, akkor a p , q stratégiának megfelelő választás lehet-e a következetesség ki-

fejződése? A másik probléma ezzel a módszerrel az lenne, hogy csak nominális adataink lennének a következetesség mértékére vonatkozóan. Ha összeszámolnánk a hatodik feladat megoldásával összhangban lévő megoldásmintázatokat, akkor a mintával nem összhangban lévő válaszok alapján igen jelentős és csak nominális skálán kifejezhető különbségek adódnak az azonos pontszámot elérő tanulók között.

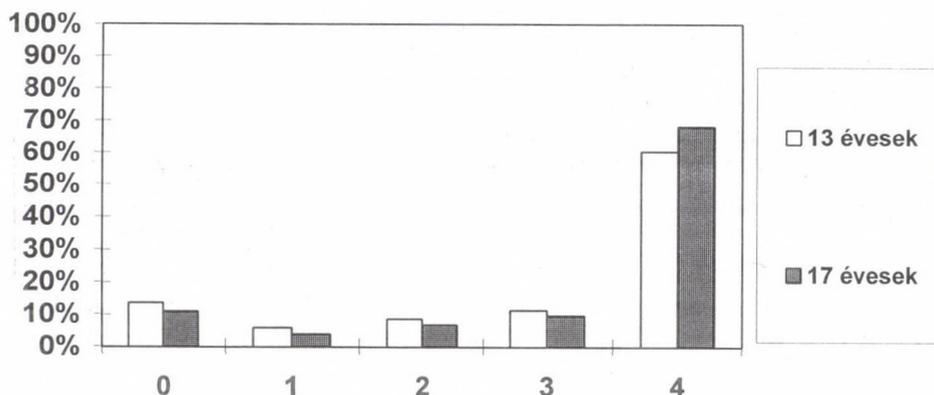
A második megoldási mód az lehet, hogy az itemek szintjén vizsgáljuk a szubteszt megoldása során mutatkozó következetességet. Így a következetesség mérőszáma ordinális skálán lesz elhelyezhető, és a következőképpen definiáljuk a Wason-szubteszt esetén: Aki mind a nyolc másik feladaton ugyanúgy választott vagy nem választott egy adott logikai értékű kártyát, mint a hatodik feladatban, az annak a kártyának a vonatkozásában következetesnek minősül. Mind a négy kártyát figyelembe véve tehát négy pontot kap az a kísérleti személy, aki mind a kilenc feladatban következetes megoldásokat adott, hármat az, aki legalább az egyik kártya vonatkozásában legalább egy feladatban nem volt következetes és így tovább.

A tanulók többségének 4 lett a következetességi mérőszáma.

Az életkori minták szerinti megoszlást az 1. ábrán láthatjuk. Ebből úgy tűnik, hogy megfigyelhető bizonyos különbség a 17 évesek javára. A Mann-Whitney-próba azonban nem igazolja sejtésünket; 12% a valószínűsége, hogy hibát követnénk el a nullhipotézis elvetésével; vagyis azt mondhatjuk, hogy a két minta közötti különbség nem jelentős.

1. ábra

A következetesség mérőszámának megoszlása a két mintában



Hogyan lehet értelmezni a következetesség mérőszámát? Lehetséges lenne, hogy egyszerűen arról van szó, hogy a tanulók négy halmazba (magánhangzók, mássalhangzók, páros számok, páratlan számok) sorolták a kártyákon látható dolgokat, és egy általános stratégia alkalmazása mellett (például „Minden feladatban a magánhangzót és a páros számot fogom megfordítani.”) a következetesség azt jelentette, hogy a kártyákon szereplő dolgok halmazba sorolása egyben a megfordítással kapcsolatos döntés is volt? Ha igaz lenne, hogy a kártyák megfordítása avagy meg nem fordítása melletti döntés csupán halmazba soroláson múlt, akkor ebből az következne, hogy a 13 éves tanulók 40%-a, a 17 éveseknek pedig 32%-a nem képes következetesen betűket és egyjegyű természetes számokat a fenti négy halmazba besorolni. Ez teljesen valószínűtlen, vagyis elvetjük azt a feltételezést, hogy a következetesség a halmazba sorolás képességétől függ. A 2. táblázat adatai is azt mutatták, hogy több középiskolás, akik a 4. feladatban még választották az „A” feliratú kártyát, az 5. feladatban már ezt nem tették. Ez a tény megerősíti azt az elképzelést, miszerint a kísérleti személyek hajlamosak a feladatot túlbonyolítani. Szinte érthetetlen, hogy sok 17 éves az egyik feladatban még megfordítandónak jelölte az „A” betűs kártyát, a következőben már nem.

Lehetséges lenne, hogy a következetesség mérőszámában megmutatózó különbségek arra vezethetők vissza, hogy többen úgy vélték, két azonos logikai értékű kártya közül elég az egyiket megfordítani? A kérdés vizsgálatához érdemes megnéznünk, hogy abban a három feladatban, amelyben két p kártya is szerepelt, hány pontot értek el a tanulók ezen a hat iteme, majd az így kapott változót korreláltatjuk a következetesség mérőszámával. Hasonló mutatókat készítünk azon három feladat alapján, amelyekben két q , két $nem-p$ vagy két $nem-q$ kártya fordul elő. A 3. táblázatban bemutatjuk a következetesség mérőszáma és a most kiszámolt négy mutató közötti Spearman-féle korrelációs együtthatókat.

3. táblázat

Rangkorrelációs együtthatók a következetesség mérőszáma és a szubteszt négy részpontszáma között (magyarázat a szövegben)

	két magánh. egy feladatban	két mássalh. egy feladatban	két páros szám egy feladatban	két páratlan szám egy feladatban
13 évesek	0.25	0.24	-0.26	-0.23
17 évesek	0.67	0.53	-0.51	-0.40

Valamennyi együttható $p < 0.01$ szinten szignifikáns.

Amennyiben a következetességi mérőszámot felértékeljük intervallum-változóvá, választ kaphatunk arra is, hogy az abban megmutatkozó

4. táblázat

A következetességi mutatóval mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredményei a 17 évesek adatai alapján (A független változók definícióját ld. a szövegben.)

független változók	r	B	αB	megmagyarázott variancia (%)
két magánhangzó	0.52	0.45	0.23	23
két mássalhangzó	0.38	0.00	(0.00)	0
két páros szám	-0.37	-0.16	0.06	6
két páratlan szám	-0.40	-0.00	(0.00)	0
összes megmagyarázott variancia (R^2)				29.6

variancia hány százalékát képes a négy változónk megmagyarázni. A regresszió-analízis során a Spearman-féle együttthatóknál alacsonyabb Pearson-féle korrelációs együttthatókkal számoltunk.

A regresszió-analízis azt mutatja, hogy a következetesség mérőszámában megfigyelhető variancia jelentős részét megmagyarázza az, hogy sok tanuló elegendőnek tartotta két azonos logikai értékű kártya esetén az egyik megfordítását. A két magánhangzós kártyát tartalmazó feladatokban ez talán azzal magyarázható, hogy többen már egyetlen kártya megfordításával verifikálhatónak ítélték a szabályt. Egy másik magyarázat az lehet, hogy ezek a tanulók „érezték”, hogy a p kártyák is alkalmasak a szabály falszifikálására (éppen azért kell őket megfordítani), de működésbe lépett a „hajlam az igazolásra”, amely szerint szeretjük elkerülni azt, hogy megcáfoljunk egy szabályt.

Mivel — mint láttuk — a kártyafeladat klasszikus változatában a tanulók többsége a p és q kártyákat fordítaná meg, és a többségre a következetes feladatmegoldás jellemző, várható, hogy a 36 ítemes Wason-szubteszt átlag-összpontszáma 18 körüli lesz. Érdekes kérdés, hogy a következetesség mérőszámával hogyan függ össze az összpontszám. A Spearman-féle rangkorrelációs együtttható értéke a 13 évesek mintájában $-0,03$, a 17 évesek körében $-0,16$. Ez utóbbi érték szignifikánsan különbözik 0-tól ($p < 0,05$). Vagyis azok a középiskolások, akik következetes feladatmegoldók voltak, relatíve alacsonyabb pontszámot értek el ezen a részteszten.

Vizsgálatunk egyik fontos feladata volt annak igazolása avagy cáfolása, hogy összefüggés van a Wason-teszten és következtetési feladatok tesztjében elért eredmények között. A szakirodalomban felbukkanó, ám empirikusan nem tesztelt hipotézis szerint a modus tollens következtetési szabály lehet a kulcs a falszifikációs elvhez (OVERTON, 1990). GARRISON és BENTLEY (1990) tanítás-módszertani kérdéseket tárgyaló tanulmányukban szintén a modus tollentst jelölik meg mint a falszifikációs elv logikai megelelőjét (lásd 2. lábjegyzet). A tudományfilozófiában bekövetkező változásokat csak nagy késéssel követő természettudományi oktatás számára fontos feladat a természettudományos megismerés modellezése az iskolai oktatásban. Ezzel kapcsolatban Garrison és Bentley a deduktív út fontosságát hangsúlyozza, és úgy gondolják, hogy a modus tollens lehet osztálytermi keretek között a természettudományos megismerés modellezésekor használt logikai szabály.

Az összefüggésvizsgálathoz egyik részről a modus tollens szabály négy itemjén elért pontszámot használjuk, másik részről a Wason szubteszten elért eredmény jellemzésére alkalmas lehet az összpontszám, a következetesség mérőszáma, valamint az a szám, amely megmutatja, hogy a kísérleti személy a lehetséges kilenc alkalomból hányszor választotta a nem-q kártyát.

A Wason-összpontszám és a modus tollens itemeken elért pontszám közötti Pearson-féle korrelációs együttható értéke sem a 13, sem a 17 évesek mintájában nem különbözik szignifikánsan 0-tól, és ugyanezt tapasztaljuk a másik két mérőszám és a modus tollens közötti összefüggésekkel kapcsolatban is.

Eredményeink alapján le kell mondanunk arról, hogy létezik egy „királyi út” a falszifikációs elvhez a modus tollensen keresztül.

A kézirat elfogadva: 1998. május

IRODALOM

- BERRY, D. C., 1983, Metacognitive Experience and Transfer of Logical Reasoning, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35, 39–49.
- BRÉE, D. S., COPPENS, G., 1976, The Difficulty of an Implication Task, *British Journal of Psychology*, 67, 509–515.
- COSMIDES, L., 1989, The Logic of Social Exchange: Has Natural Selection Shaped How Humans Reason? Studies with the Wason Selection Task, *Cognition*, 31, 187–276.
- CSAPÓ Benő, 1994, Az induktív gondolkodás fejlődése, *Magyar pedagógia*, 94, 53–80.

- EVANS, J. St. B. T., 1972, Interpretation and Matching Bias in a Reasoning Task, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24, 193—199.
- EVANS, J. St. B. T., 1973, Matching Bias in the Selection Task, *British Journal of Psychology*, 64, 391—397.
- EVANS, J. St. B. T., 1977, Toward a Statistical Theory of Reasoning, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 621—635.
- EVANS, J. St. B. T., 1982, *The Psychology of Deductive Reasoning*, Routledge and Kegan Paul, London, Boston and Henley.
- EVANS, J. St. B. T., 1992, Bias in Thinking and Judgement, In: KEANE, M. T. and GILHOOLY, K. J. (eds.), *Advances in the Psychology of Thinking*, Volume One, 95—125.
- FARRIS, H. and REVLIN, R., 1989, The Discovery Process: A Counterfactual Strategy, *Social Studies of Science*, 19, 497—513.
- FARRIS, H. and REVLIN, R., 1991, Rule Discovery Strategies: Falsification without Disconfirmation (Reply to Gorman), *Social Studies of Science*, 21, 565—567.
- GARRISON, J. W. and BENTLEY, M. L., 1990, Teaching Scientific Method: The Logic of Confirmation and Falsification, *School Science and Mathematics*, 90, 188—197.
- GIROTTO, V. and LIGHT, P., 1993, The pragmatic bases of children's reasoning, In: LIGHT, P. and BUTTERWORTH, G.: *Context and Cognition*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- GORMAN, M. E., 1989, How the Possibility of Error Affects Falsification on a Task that Models Scientific Problem Solving, *British Journal of Psychology*, 77, 85—96.
- GORMAN, M. E., 1992, Experimental simulations of Falsification, In: KEANE, M. T. and GILHOOLY, K. J. (eds.), *Advances in the Psychology of thinking*, Volume One, 147—176.
- GORMAN, M. E., 1994, Toward an Experimental Social Psychology of Science: Preliminary Results and Reflexive Observations, In: SHADISH, W. R. and FULLER, S. (eds.), *The Social Psychology of Science*, The Uilford Press, New York-London.
- GORMAN, M. E. and GORMAN, M. E., 1984, A Comparison of Disconfirmatory, Confirmatory and Control Strategies on Wason's 2-4-6 Task, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 629—648.
- GRIGGS, R. A. and COX, J. R., 1982, The Elusive Thematic-Materials Effect in Wason's Selection Task, *British Journal of Psychology*, 73, 407—420.
- GRIGGS, R. A. and COX, J. R., 1983, The Effects of Problem Content and Negation on Wason's Selection Task, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 519—533.
- INHELDER, B. and de CAPRONA, D., 1990, The Role and Meaning of Structures in Genetic Epistemology, In: OVERTON, W. F. (ed.),

- Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. and BYRNE, R. M. J., 1991, Deduction, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. and WASON, P. C., 1970, Insight into a Logical Relation, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 49—61.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. and WASON, P. C., 1977, A Theoretical Analysis of Insight into a Reasoning Task, In: JOHNSON-LAIRD, P. N. and WASON, P. C. (eds.), *Thinking, Readings in cognitive Science*, Cambridge University Press, Cambridge, London etc.
- KLAYMAN, J. and HA, Y. W., 1987, Confirmation, Disconfirmation and Information in Hypothesis Testing, *Psychological Review*, 94, 211—228.
- MANKTELOW, K. I. and EVANS, J. St. B. T., 1979, Facilitation of Reasoning by Realism: Effect or non-Effect? *British Journal of Psychology*, 70, 477—488.
- MARKOVITS, H., 1986, Familiarity Effects in Conditional Reasoning, *Journal of Educational Psychology*, 78, 492—494.
- MATALON, B., 1962/1990, A Genetic Study of Implication, In: OVERTON, W. F. (ed.), *Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- OVERTON, W. F., 1990, Competence and Procedures: Constraints on the Development of logical Reasoning, In: OVERTON, W. F. (ed.), *Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- PIÉRAUT-Le BONNIEC, G., 1990, The Logic of Meaning and Meaningful Implication, In: OVERTON, W. F. (ed.), *Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- PLÉH Csaba, 1998, Bevezetés a megismeréstudományba, Typotex Elektronikus Kiadó Kft., Budapest.
- POLLARD, P. and EVANS, J. St. B. T., 1980, The Influence of Logic on Conditional Reasoning Performance, *Quarterly Journal of Experimental psychology*, 32, 605—624.
- REICH, S. S. and RUTH, P., 1982, Wason's Selection Task: Verification and Matching, *British Journal of Psychology*, 73, 395—405.
- RICCO, R. B., 1990, Necessity and the Logic of Entailment, In: OVERTON, W. F. (ed.), *Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London.
- RIPS, L. J., 1994, *The Psychology of Prof. Deductive Reasoning in Human Thinking*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London.
- ROBERGE, J. J., 1977, Effects of Content on Inclusive Disjunction Reasoning, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 669—676.

- SHAWN, L. W. and OVERTON, W. F., 1990, Semantic Familiarity, Relevance, and the Development of Deductive Reasoning, *Developmental Psychology*, 31, 187—276.
- TWENEY, R. D. and YACHANIN, S. A., 1985, Can Scientists Rationally Assess Conditional Inferences? *Social Studies of Science*, 15, 155—173.
- TWENEY, R. D. et al., Strategies of Rule Discovery in an Inference Task, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 109—123.
- VIDÁKOVICH Tibor, 1990, Diagnosztikus pedagógiai értékelés, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- WASON, P. C., 1966/1972, A gondolkodás, In: FOSS, B. M. (ed.), *Új távlatok a pszichológiában*, Gondolat, Budapest, 170—191.
- WASON, P. C., 1968, Reasoning about a Rule, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, 273—281.
- WASON, P. C., 1969, Regression in Reasoning? *British Journal of Psychology*, 60, 471—480.
- WASON, P. C., 1977a, 'On the Failure to Eliminate Hypotheses...' — a Second Look, In: JOHNSON-LAIRD, P. N. and WASON, P. C. (eds.), *Thinking, Readings in Cognitive Science*, Cambridge University Press, Cambridge, London etc.
- WASON, P. C., 1977b, Self-Contradictions, In: JOHNSON-LAIRD, P. N. and WASON, P. C. (eds.), *Thinking, Readings in Cognitive Science*, Cambridge University Press, Cambridge, London etc.
- WASON, P. C. and GREEN, D. W., 1984, Reasoning and Mental Representation, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 597—610.
- WASON, P. C. and JOHNSON-LAIRD, P. N., 1970, A Conflict between Selecting and Evaluating Information in an Inferential Task, *British Journal of Psychology*, 61, 509—515.
- WASON, P. C. and SHAPIRO, D., 1971, Natural and Contrived Experience in a Reasoning Problem, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 23, 63—71.

CSABA CSÍKOS

SOME NEW RESULTS ON THE WASON SELECTION TASK

An important aim of the present study is to review the most important theories and results in connection with the Wason selection task. The survey has emphases on the difficulty of the reasoning task and on the problem of content-effect. Our empirical research focuses on hypotheses appeared in the literature, such as 1) subjects often overcomplicate the problem, 2) modus tollens inference rule is the clue to the solution, etc.

Our test consisted of three parts: subtests of a) Wason selection task (nine tasks differing in the number of verification and falsification cards), b) propositional logic, c) deductive and plausible inference rules. The test was administered to 1003 students (age 13 and 17) in Szeged, Hungary.

Correspondingly to the theories of content-effect, no significant difference was found in results on the two version of content: one with the 'usual' numbers and letters, another with personal names and towns — without any obvious relations.

An aspect of overcomplicating the task can be interpreted in terms of consistency. Our results suggest that decision on card-selection is not based on class inclusion of odd/even numbers and vowels/consonants.

There is some evidence that — as against hypothesis in the literature — performance on modus tollens items does not correlate with performance on the Wason subtest.