

Intelligencia

Dr. Tóth László



Bár maga az intelligencia mint fogalom meglehetősen régi keletű, az intelligencia mérésére szolgáló

eljárások csak rövid múltra tekintenek vissza. A 19. század végén kidolgozott első mentális tesztek az érzékelési küszöböt, a reakcióidőt, az emlékezetet, a fájdalomérzékenységet és a színpreferenciát mérték, ami az intelligenciának a józan észként való elképzeléséhez képest természetesen melléfogás volt.

Az első sikeres intelligenciatestet Alfred Binet és Theodor Simon dolgozta ki Párizsban, 1905-ben. A Binet-féle próbák két fontos tekintetben különböztek sikertelen elődeiktől. Egyrészt feláldozták a precizitást annak érdekében, hogy olyan globálisabb jellegű mentális képességeket mérjenek, mint a mondatok megjegyzése, instrukciók követése, absztrakt szavak megkülönböztetése (mint amilyen a 'szeretet' és a 'tisztelet'), és három megadott szó mondatba foglalása (pl. 'Párizs', 'szegénység', 'sors'). Másrészt egy adott gyermek teljesítményének értékeléséhez az intelligencia kritériumaként életkori normákat alkalmaztak.

Binet és Simon a gyermekekkel végzett munkájuk során megfigyelték, hogy a mentális képességek egyenletesen nőnek az életkorral. Ezt a megfigyelést felhasználva határozták meg az intelligenciatest számára megfelelő elemek kritériumát: az a megfelelő elem, amit az idősebb gyermekek átlagosan jobban oldanak meg, mint a fiatalabbak. Mindegyik feladatot életkori szinthez rendelték, még-

pedig ahhoz az életkorhoz, amelynél a gyermekeknek a fele hibátlanul tudta teljesíteni a feladatot. Így a mentális teljesítményt egy életkori skálán mérték, és a gyermekek mentális korát a különböző életkorokhoz tartozó feladatsorokban nyújtott teljesítményük alapján lehetett meghatározni. A teszt működött. A mentálisan fejlettebb gyermekeket (vagyis akiknek a mentális kora felette volt a tényleges koruknak) rendszerint a tanáraik is okosabbnak tartották, míg azokat, akiknek a mentális kora alatta volt a valóságos koruknak, butáknak. A mentális kor fogalma egyfajta kulcsnak bizonyult az intelligenciához. Olyan skálát szolgáltatott, amely megfelelt az intelligencia józan észként való értelmezésének, és hatékony módszert adott az intelligencia méréséhez, megoldatlanul hagyva azonban az egzakt meghatározásnak azt a nehéz kérdését, hogy mi is tulajdonképpen az intelligencia.

Kevéssel a Binet-skálák publikálása után egy német pszichológus, William Stern kidolgozta az intelligenciahányados (intelligenciakvóciens, IQ) fogalmát. Stern észrevette, hogy az a gyermek, aki 6 éves korában mentálisan egy évvel előrébb jár, az fejlettebb, mint aki 9 éves korában jár egy évvel előrébb. Az intelligencia célravezető mérése tehát nem a mentális kor és az életkor különbségének, hanem a kettőjük egymáshoz viszonyított arányának a megállapítása lenne. Stern az IQ kiszámításához a mentális kort elosztotta az életkorral és – hogy a tizedesjegyeket kiküszöbölje – megszorozta 100-zal. Annak az 5 éves gyermeknek, akinek a mentális kora 6 év, éppúgy 120 az IQ-ja,

mint annak a 10 évesnek, akinek a mentális kora 12 év. Ennélfogva az IQ a mentális fejlődés ütemének a mérőszáma. 120-as IQ-t tehát az a gyermek ér el, akinek a mentális képességei 20%-kal gyorsabban fejlődnek, mint egy átlagos gyermek mentális képességei.

A Binet-teszt felettébb szilárdnak bizonyult a világ más tájain is. Nemcsak Párizsban volt úgy, hogy egy átlagos 7 éves gyermek a neki felolvasott öt számot alig tudta megismételni és a rajzolás során bizonyos hiányosságokat mutatott, hanem Németországban, Angliában és Amerikában is. Az életkori skálának ez a viszonylagos állandósága volt az egyik első jelzés arra, hogy az IQ valamilyen alapvető dolgot mér. Neki láttak a Binet-teszt fordításának és átdolgozásának. Ezek közül a leg sikerültebb a Stanford–Binet teszt volt, melyet Lewis M. Terman dolgozott ki munkatársaival együtt a Stanford Egyetemen. A Binet-teszt Stanford változatát 1916-ban publikálták először, majd 1937-ben másodszor, amikor a teszt szerkezetének és standardizálásának technológiáját már nagymértékben továbbfejlesztették, ugyanakkor a mentális kornak és az IQ-nak – mint az intelligencia műveleti definíciójának – az alapkonceptióját továbbra is megtartották.

A Stanford–Binet értékelését az összes akkortájt kidolgozott mentális teszt követendő példának tekintette, és egy az egyben átvette. A mentális korból származtatott IQ-t azonban nem sokáig használták az intelligencia mérésére, mivel számos technikai problémát vetett fel. A mentális kor skálájával kapcsolatban az egyik legnagyobb probléma az, hogy a mentális ké-

pesség fejlődése a serdülőkorban lelassul, 16–18 éves korban pedig végképp megáll. Így az IQ indexe a felnőttek intelligenciájáról semmit nem árul el. A legmodernebb intelligenciatesztek az egyénnek a tesztben nyújtott teljesítményét az ugyanolyan életkorú emberek reprezentatív mintájával hasonlítják össze, és a viszonyított teljesítményt egy olyan IQ skálán fejezik ki, amelynek az átlaga 100, a szórása 15, a standardizált mintában pedig normális eloszlást követ. Ez az eljárás a pontok azonos eloszlását eredményezi minden korcsoportban. Bár az IQ pontok ilyenén való eloszlását a legtöbb teszt standardizálásánál ma is erőltetik, nem árt tudni, hogy eredetileg azért vették át, hogy hasonlítson ahhoz az IQ eloszláshoz, amit annak idején 1937-ben figyeltek meg a Stanford–Binet standardizálása során.

Miközben az intelligenciatesztek kialakítása szinte teljesen gyakorlati alapon folyt, addig a pszichológusok – a specifikus képességek mérésére koncentrálnak – az intelligencia struktúráját próbálták felderíteni. A faktoranalízis statisztikai módszerét is azért dolgozták ki, hogy a sok képességteszt interkorrelációjából segítsen kikövetkeztetni az intelligencia struktúráját. Bár maga a faktoranalízis egy igen bonyolult eljárás, az alapelve egyszerű. Ha bizonyos tesztek hajlamosak arra, hogy egymással magasabban korreláljanak, másokkal pedig nem, akkor ez azt mutatja, hogy ezek a tesztek olyasvalamit mérnek, amelyen nem osztoznak a többi tesztel, legalábbis nem erősen. Így a magasan korreláló tesztek csoportját egy bizonyos közös – a tesztek együtt változását előidéző – faktor bizonyítékának lehet tekinteni. A faktoranalízis az adott tesztesyüttesben egy sor ilyen közös faktor meghatározására ad le-

hetőséget, és a teszteknek a faktorokkal való összefüggését olyan módon mutatja ki, hogy annak révén az alapvető faktorok megállapíthatók.

A faktoranalízis első formáját Spearman (1927) dolgozta ki, aki re nagy hatást gyakorolt az a tény, hogy szinte az összes mentális képesség pozitívan korrelált egymással. Azok az emberek, akik mondjuk a memóriatesztben viszonylag jól teljesítettek, hajlamosak voltak más tesztekben is (mint például a mondatbefejezési tesztben) jól teljesíteni. Spearman ezt az intelligencia általános faktorának bizonyítékaként értelmezte, melyet *g*-nek nevezett el. Az általa alkalmazott faktoranalitikus módszerrel mindegyik teszt esetében azt kívánta feltárni, hogy milyen mértékben telítettek azok ezzel a bizonyos általános faktoralal.

A faktoranalízist Thurstone (1938) fejlesztette tovább, aki a módszert a különféle képességfaktorok – a nyelvi megértés, a szótalálás gyorsasága, a számolási képesség, a térbeli elképzelés, az észlelési képesség, a mechanikus emlékezés és a következtetés – azonosítására alkalmazta. Ezek a faktorok mind pozitívan korreláltak egymással, ami összhangban lett volna Spearmannek az általános intelligenciára vonatkozó elképzelésével. Thurstone azonban a faktorok elkülönült mivoltát akarta kiemelni, és ezért ezeket *elsődleges mentális képességeknek nevezte el*. A későbbiekben a Thurstone által leírt faktorok száma lényegesen bővült, mivel a kutatók mind több ilyen faktort azonosítottak.

Ennek az irányzatnak a vezető alakja Guilford (1967) volt, aki az ismert és a tesztek által tartalmazott képességfaktorokat a műveletek, a tartalmak és a produktumok szerint szerkesztette egybe. A fak-

toroknak ezt a három szempontból történő osztályozását Guilford egy háromdimenziós ábrával szemléltette, s az intelligencia strukturális modelljének nevezte el. Ennek a kocka alakú modellnek az volt az előnye, hogy a különböző képességeket egyetlen, jelentéssel bíró struktúrába szervezte. Emellett egy ilyen modell mintegy vezérfonalat képez a kutatás számára, mivel segítségével a még nem azonosított új faktorok természetét is megjósolható. Ugyanakkor a Guilford-féle modell nem pályázik arra, hogy a különböző képességek alapjául szolgáló agyi struktúrák modellje legyen, tehát a különböző képességeket létrehozó okok közé már nemigen nyújt bepillantást.

Az intelligencia strukturális modelljében kifejeződő 120 képesség egy részét még nem tisztázták kellőképpen. Azon képességfaktorokhoz, amelyeket egynél több laboratóriumban is felfedeztek, és általában azonosíthatóaknak fogadtak el, az Educational Testing Service (ETS) egy referencia-teszt-készletet jelentetett meg. A készletben lévő faktorokat egy – a képességvizsgálatokban jártas, vezető kutatókból álló – tanácsadói bizottság segítségével válogatták ki. A bizottság tagjai 23 faktor tekintetében értettek egyet. Ilyen volt például az asszociációs könnyedség (egy adott jelentéskör, vagy valamilyen más közös szemantikus jegy alapján történő gyors szótalálás képessége), az asszociatív emlékezet (egy előzetesen megtanult, de egyébként egymással nem összefüggő elempár egyik tagjának a bemutatása esetén a másik tag felidézésének a képessége), a logikus gondolkodás (az előzményből a következmény levezetésének, illetve a következtetés helyessége értékelésének a képessége), vagy a térbeli tájékozódás

(a térbeli mintázatok felfogásának, illetve a térbeli tárgyak segítségével történő tájékozódás fenntartásának a képessége).

A mentális képességek között valóban olyan nagyok az eltérések, hogy azok egyenként is azonosíthatóak és mérhetőek. Megválaszolatlanul hagyják viszont azt a kritikus kérdést, hogy az egyes részképességeknek miért pont ez a sajátos együttese létezik. Vannak-e az idegrendszerben olyan, egymástól eltérő biológiai struktúrák, amelyek más-más mentális feladatok teljesítésében működnek közre? Elősegítik-e bizonyos tapasztalatok, illetve tanulási alkalmak a különféle faktorok által képviselt képességek fejlődését? Mindezt nem tudjuk.

Mint láttuk, az intelligencia mérésének két megközelítése létezik. Az egyik az általános képesség egyetlen faktorára összpontosít, alig törődve annak az egyes összetevőivel. A másik az intelligenciának az egyes képességek szerint történő elemzését tartja fontosnak, kevés figyelmet szentelve annak a ténynek, hogy ezek az összetevők hajlamosak pozitívan korrelálni egymással. Mindkét megközelítés korrekt abban az értelemben, hogy mindkettő a képesség valóságos összetevőinek feltárására törekszik. Valóban igaz, hogy sok olyan képességfaktor létezik, amelyek külön-külön is mérhetőek. De az is igaz, hogy ezek a faktorok mind pozitívan korrelálnak egymással. A vizsgálatok visszatérően azt állapítják meg, hogy a különféle tesztekben a közös varianciának körülbelül a fele egyetlen általános faktornak, míg a másik fele az egyes faktoroknak köszönhető. Nyilvánvalóan hierarchikus szerveződésről van szó, azonban ez még nem oldja meg azt a problémát, hogy a kutatásban mire kellene tenni a fő hangsúlyt. Van, aki az

egyres képességeket tartaná fontosnak, ezeknek az interkorrelációit olyan – viszonylag jelentéktelen – faktoroknak tulajdonítva, mint amilyen a mérési elfogultság, a közös környezeti hatások és más hasonlóak. Ugyanakkor van, aki a legfontosabb kérdésnek azt tekintené, hogy a közös képesség milyen egyedi képességek együttesét fejezi ki, és közben ezek saját specifikus varianciáit viszonylag lényegtelen faktoroknak tulajdonítaná. Ebben a témában a két ellentétes nézőpontot Jensen (1979) és Carroll (1976) képviseli.

Ezt a két megközelítést abból a szempontból is össze lehet vetni, hogy mennyire járulnak hozzá az előrejelzéshez és a mentális működés megértéséhez. Az általános intelligenciát mérő tesztek és az egyes képességek vizsgálatára szolgáló eljárások az előrejelzés terén felnöttekké váltak, és többnyire gondosan ügyelnek arra, hogy – különösen az iskolai teljesítmény és a szellemi foglalkozásokra való alkalmasság tekintetében – számottevő eredményt tudjanak felmutatni. Ha az egyes képességek mérésére szolgáló eljárások jobb előrejelzők lennének, akkor ebben felül kellene múlniuk az általános képességesztek által felállított magas mércét. De ezt mind a mai napig nem tudták túlszárnyalni (McNemar, 1964).

A sok specifikus képességfaktor és az általános intelligencia kiváltképpen fontos faktorának az együttes jelenlétét egy embercsoport anatómiai feltérképezésének példáján lehet szemléltetni. Jól tudjuk, hogy az emberek különböző magasságúak, és anatómiai méreteiket tekintve a magas emberek szinte mindenben felülmúlják az alacsony embereket. Ennél fogva kell léteznie egy általános nagyság-faktornak. Ezenkívül az emberek a testességük és a ter-

metük alapján is eltérnek egymástól, mégpedig oly módon, hogy a hosszirányú méretek (a karok, a lábak és a törzs hossza) magasabban korrelálnak egymással, mint a kerületi méretekkel (a nyak, a derék és a comb körméretével), mely utóbbiak inkább egy másik homogén csoportot alkotnak. Emiatt lehetséges, hogy a méretbeli és a súlybeli korrelációk alapján az emberek relatív magassága vagy alacsonyága helyett magát az emberi testet írjuk le. A további elemzés minden valószínűség szerint egy hosszú törzsű–rövid törzsű faktort azonosítana, továbbá a specifikus testtájékokhoz tartozó olyan faktorokat, mint amilyen az arcforma, a kézforma és így tovább. A különféle anatómiai faktoroknak az előrejelzés szempontjából való relatív használhatósága a fontosnak tartott teljesítmény kritériumaitól függene. Ha az összes kritérium egy valamilyen fajta akadályon való áthatolásra vonatkozna, akkor valószínűleg az általános nagyság-faktornak lenne a legnagyobb jelentősége, még akkor is, ha a felszínen – például a kézzel leküzdendő akadályok esetében – a kéz-faktor tűnne a jelentősebbnek.

Ami a megértést illeti, ehhez az intelligenciának az alkotóelemeire való szétszedése tűnik célravezetőnek. Carroll (1976) körültekintően elemezte azokat a mentális műveleteket, amelyeket az ETS-készletben szereplő, mind a 23 faktorra kiterjedő feladatokon keresztül eleve adottak voltak. Ezen elemzés szerint valamennyi faktor tartalmazhat műveleteket, de a műveletek elsődlegesen a mentális működés specifikus jellegétől függenek. Például az emlékezet-i terjedelem elsődlegesen a tárolástól és a rövid tartamú emlékezetből való visszakereséstől függ, a könnyedségi faktorok a hosszú

tartamú emlékezet letapogatásától függenek, a szóbeli megértés pedig a „lexikális-szemantikai” tár tartalmától függ. Ésszerűnek látszik azt feltételezni, hogy amikor majd végre megértjük a tárolás és a memóriából való visszakeresés mechanizmusát, valamint a mentális műveletek logikáját, akkor az alapot szolgáltató folyamat és a megragadott teljesítmény faktorstruktúrái között teljes lenne a megegyezés.

A kognitív pszichológiában újabban a számítógéppel való párhuzamba állítás tett szert nagy jelentőségre. Az olyan módszereknek a kidolgozása, amelyekkel pontosan meg lehet mérni a mentális műveletek elemi komponenseinek lezajlásához szükséges időt (Sternberg, 1977), az emberi képességek alapjául szolgáló folyamatok korszerű értelmezését ígéri. Másfelől az a tény, hogy Jensen (1980) szignifikáns korrelációt talált a mentális folyamatok általános sebessége és az intelligencia között, inkább az általános intelligenciára látszik visszairányítani a figyelmet. Ma még természetesen korai lenne arról feltevésekbe bocsátkozni, hogy az intelligenciakutatás ezen sokat ígérő új irányzatának mi lehet a kimenetele.

Az intelligencia a maga története folyamán mindvégig a nyilvános viták keresztüzében állt. Minden valószínűség szerint azért, mert az intelligenciának komoly szerepe van a tanulmányi és a gazdasági teljesítményben, és emiatt a társadalmunk nagyra értékeli.

A vita a körül folyik, hogy az egyéni intelligenciabeli eltérések kialakulásáért milyen arányban tehető felelőssé az örökletes és a környezeti hatások, továbbá a különböző faji, etnikai és szocioökonómiai csoportok közötti intelligenciabeli eltérések milyen mértékűek, és milyen okokra vezethetők vissza.

IRODALOM

- Carroll, J. B. (1976). Psychometric tests as cognitive tasks: A new „structure of intellect”. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dettermann, D. K. (1982). Does „g” exist? *Intelligence*, 6, 99–108.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Jensen, A. R. (1979). „g”: Outmoded theory or unconquered frontier? *Creative Science & Technology*, 2, 16–29.
- Jensen, A. R. (1980). Chronometric analysis of intelligence. *Journal of Social & Biological Structures*, 3, 103–122.
- McNemar, Q. (1964). Lost: Our intelligence? Why? *American Psychologist*, 19, 871–882.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York: MacMillan.
- Sternberg, R. (1977). *Intelligence, information processing and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Thurstone, L. L. (1938). Primary mental abilities. *Psychometric Monographs*, No. 1.

A szerző a Debreceni Egyetem Pedagógiai-Pszichológiai Tanszékének vezetője.

SZÉLTŐL IS ÓVVA

Zombory Zoltán



Egoista, törtető, taposó világban élünk. Mit tegyen a pedagógia? Törtetővé neveljen az érvényesülés érdekében, vagy a humánus etika alapján ne készítsen fel a „zord világra”. A kompromisszumos megoldás a reális: felkészíteni az élet viszontagságaira, de az etikai korlátokat beépítve.

Választott hősi otthon szép és humánus nevelést kapott, de kezdettől fogva túlságosan óvták a külvilágtól. Így nem volt alkalma jártasságot szerezni az abban való mozgásban, sem megedződni, önállóságot nyerni. Visszahúzó-dóvá vált, kimaradva korosztálya foglalatosságából, szórakozásából. Félrevonult az iskolában, kiközösített lett. Szelídsége, jó szándéka csak fokozta elszigeteltségét. Támadásoktól nem tudta megvédeni magát. Művészi beállítottsága révén komoly sikereket ért el, és ez némi tartást adott számára. Ma már egyetemre jár, de hajlama ellenére olyan egyetemre jelentkezett, amely városában van, hogy ne szakadjon ki az otthon óvásából a távoli körülmények közé, ahol egyedül kellene megküzdenie a nehézségekkel. Az egyetemen kívül sehova sem jár, csak otthon érzi jól magát. A biztatás nem segít, és csak remélni lehet a jobb irányba való elmozdulást.

Szaltikov-Szcsedrin „A bölcs piszkár” c. meséjének tanulságát idézem: A bölcs piszkár, hogy a tenger veszélyes szörnyeit elkerülje, többé nem mozdul ki odújából. Ám így elesik mindattól az előnytől, amit a tenger végtelen gazdagsága nyújthat számára.

Goethe véleménye a 240 éve született Napóleonnól:

„Napoleon minden ízében nagy ember volt, megáldva ihlettel, világossággal, határozottsággal és eséllyel, hogy amit célszerűnek és szükségesnek tartott, azonnal megvalósítsa. Mint egy félisten haladt ütközetről ütközetre, diadalról diadalra. Róla méltán elmondható, hogy sorsa azért volt olyan fényes, mert állandóan az ihletettség állapotában élt. Ilyen tiündöklő sorsot sem előtte, sem utána nem látott a világ, és valószínűleg soha nem is lát.”