
Az intelligencia – amit tudunk róla és amit nem*

Ulric Neisser (elnök)
Gwyneth Boodoo
Thomas J. Bouchard, Jr.
A. Wade Boykin
Nathan Brody
Stephen J. Ceci
Diane F. Halpern
John C. Loehlin
Robert Perloff
Robert J. Sternberg
Susana Urbina

Emory University
Educational Testing Service, Princeton, New Jersey
University of Minnesota, Minneapolis
Howard University
Wesleyan University
Cornell University
California State University, San Bernardino
University of Texas, Austin
University of Pittsburgh
Yale University
University of North Florida

Amikor 1994 őszén megjelent Herrnstein és Murray: The Bell Curve (A haranggörbe) c. könyve, viták új sorát nyitotta meg arról, hogy mit is jelentenek az intelligencia-tesztpontszámok, s magáról az intelligencia természetéről. A vitát erős állítások és erős érzelmek egyaránt jellemezték. Sajnos a kijelentések mögött gyakran súlyos félreértések álltak a tekintetben, hogy mi az az intelligencia kérdéskörében, ami tudományos kutatásokkal alátámasztott (s mi az, ami nem). Noha ma már sokat tudunk, a legtöbb kérdés továbbra is összetett és sok esetben még eldöntetlen. A vita egy másik, nem szerencsés aspektusa az volt, hogy sokan a résztvevők közül nem választották el eléggé a tudományos és a politikai szempontokat. Gyakran nem annyira értékik vagy tudományos erősségük, mint inkább feltételezett politikai vonatkozásuk alapján értékelték a kutatási eredményeket. Ilyen légkörben nehéz helyzetbe kerül az, aki saját ítéletét próbálja kialakítani, mivel nem tudja, mit hihet el.

Egy 1994 novemberében tartott találkozón az Amerikai Pszichológiai Társaság (American Psychological Association – APA) Tudományos Ügyek Bizottsága (Board of Scientific Affairs – BSA) megtárgyalta az intelligencia vitát és úgy határozott, hogy sürgősen szükség van egy megbízható, irányadó beszámolóra ebben a témában – olyanra, amely mindenki számára kiindulási alap lehet a vitában. Egybehangzó szavazás után a BSA megalapított egy ad hoc munkacsoportot (Task Force), hogy elkészítsék ezt a beszámolót. Ulric Neisser, az Emory University pszichológia-professzorát és a BSA tagját nevezték ki elnökké. A munkacsoport egyik tagját az APA Pszichológiai Haladás a Köz Értékében (Board on the Advancement of Psychology in the Public Interest) nevű bizottsága jelölte ki – amely bizottság szakvéleményét az egész eljárás során nagymértékben figyelembe vették –; egy másik tagot a Pszichológiai Tesztelés és Tesztelés Bizottsága (Committee on Psychological Tests and Assessment) nevezett meg; egy harmadikat a Képviseletestület (Council of Representatives) jelölte ki. A többi tagot hosszú és alapos tanácskozások után választották ki, úgy, hogy szak tudásuk és véleményük minél szélesebb területet öleljen fel.

A munkacsoport kétszer találkozott: 1995 januárjában és márciusában. A találkozók között és után a különböző részek vázlatai körbejártak, majd újra és újra átírták. A vitás kérdéseket megbeszélték. Így az itt következő beszámolót a teljes munkacsoport egybehangzóan támogatja.

1. Az intelligencia elméletei

Az emberek különböznek azon képességükben, hogy megértsenek bonyolult gondolatokat, hatékonyan alkalmazkodjanak a környezetükhöz, tanuljanak a tapasztalataikból, különféle okfejtéseket levezessenek és akadályokat győzzenek le gondolkodás segítségével. Bár ezek az egyéni különbségek jelentős mértékűek lehetnek, sohasem teljesen következetesek: egy adott személy intellektuális teljesítménye alkalomtól, helytől és a kritériumtól függően változik. Az “intelligencia” elméletei megkísérlik, hogy a jelenségek eme bonyolult körét megvilágítsák és rendszerbe foglalják. Bár néhány területen már eléggé tisztán látunk, nincs még olyan magyarázat, amely minden fontos kérdést megválaszolt volna, és amellyel mindenki egyetértene. Valóban, nemrégiben megkértek két tucat elismert elméleti szakembert arra, hogy definiálja az intelligenciát, és ők két tucat kissé különböző definíciót adtak (Sternberg és Detterman, 1986). Az ilyen véleménykülönbségek miatt azonban nem kell kétségbe esni. Tudományos kutatás ritkán kezdődik a definíciótól, bár idővel eljuthat ide.

A jelen beszámoló első részében azokat az intelligenciával kapcsolatos megközelítéseket tekintjük át, amelyek jelenleg elfogadottak, vagy éppen most válnak azzá. Itt is (mint később is) sokat foglalkozunk az uralkodó pszichometriai megközelítéssel, amely (eddig) nemcsak a legtöbb kutatást ihlette és a legtöbb figyelmet vonzotta, de a gyakorlatban is messze a legtöbbet alkalmazzák. Ennek dacára más szempontokat is komolyan tekintetbe kell venni.

Ez az “Amerikai Pszichológiai Társaság által felállított Ad Hoc Munkacsoport” beszámolója.

A Munkacsoport köszönetét fejezi ki az APA Tudományos Ügyek Bizottsága és az APA Pszichológiai Haladás a Köz Értékében Bizottsága sok tagjának, akik hasznos észrevételeket tettek a beszámoló előző változatait olvasva. Szeretnénk köszönetünket kifejezni az APA Tudományos Igazgatóságának (Scientific Directorate) a nélkülözhetetlen logisztikai támogatásért magának a beszámolóknak az elkészítése során.

A beszámolót illető levelezést Ulric Neisser nevére lehet címezni (Department of Psychology, Emory University, Atlanta, GA 30322). Elektronikus levelet is lehet küldeni az interneten keresztül: neisser@fs1.psy.emory.edu

* A cikk eredeti címe: Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Halpern, D. F., Loehlin, J. C., Perloff, R., Sternberg, R. J., Urbina, S. (1996) Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, 51(2), 77–101.
Fordította: Pap-Davies Éva tanárnő és az “Angol nyelvű szakszövegolvasás” c. kurzus diákjai: Aczél Balázs, Deme Fruzsina, Hegyi Zita, Kisvarga Hajna, Kovács Szilvia, Lerner Nicolette, Takács Bernadett, Várnagy Zsófia (és mások). Köszönjük! A fordítást az eredetivel egybevetette: Gősiné Greguss Anna

Számos mai elméletalkotó azt állítja, hogy különböző "intelligenciák" (kéességek rendszerei) léteznek, és hogy ezeknek csak egy részét képesek a különböző pszichometriai kérdőívek mérni. Mások a kultúra szerepét hangsúlyozzák, mind abban, ahogyan kialakítja az intelligencia különböző felfogásait, mind abban, ahogyan az intellektuális képességek megszerzését befolyásolja. A fejlődépszichológusok – egy újabb irányt képviselve – inkább azokra a folyamatokra koncentrálnak amelyek során a gyerekek megtanulnak intelligensen gondolkodni, mintsem közöttük lévő egyéni különbségek mérésére. Újabban nagy az érdeklődés az intelligencia neurológiai és biológiai alapjai iránt is. Ez egy olyan kutatási terület, amely a közeljövőben bizonyára nagyobb szerepet kap majd.

Ebben a rövid beszámolóban egyetlen megközelítést sem tudunk teljesen kifejteni, ehelyett inkább csak bizonyos konkrét kérdésekkel foglalkozunk:

- Napjainkban melyek az intelligencia fontosabb elméletei? (1. rész)
- Mit jelentenek az IQ-tesztekben elért pontszámok, mit jósolnak be és mennyire jól? (2. rész)
- Miért különböznek az emberek az intelligencia tekintetében és főleg a intelligenciateszten elért pontszámaikban? Felfogásunk szerint ezen kérdések tárgyalásakor mind a genetikai (3. rész), mind a környezeti (4. rész) tényezők szerepét érinteni kell.
- Vajon a különböző etnikai csoportok különböző mintázatú eredményeket érnek-e el az intelligenciatesztekben? És ha igen, mivel magyarázhatók ezek a különbségek? (5. rész)
- Mely fontos tudományos kérdések eldöntetlenek jelenleg? (6. rész)

Amióta 1994-ben kiadták Herrnstein és Murray *A haranggörbe* (The Bell Curve) című, ellentmondásos könyvét, igen megélnéül a fenti kérdésekről szóló nyilvános vita, hasonlóan ellentmondásos szemlékkel és válaszokkal. Ennek ellenére nem szállunk be közvetlenül a vitába. Herrnstein és Murray (és sok kritikusuk) jóval túllépte a tudományos eredményeket azzal, hogy nyílt javaslatokat tettek politikai irányelvek különböző területein. A mi feladatunk azonban inkább a tudományt illeti, és nem az irányelveket. Munkacsoportunk feladata az volt, hogy elfogulatlan helyzetjelentést adjunk e témában a dolgok jelenlegi állásáról, hogy tisztázzuk, mi az, ami tudományosan bizonyított, mi az, ami jelenleg is a vita tárgyát képezi és mi az, ami még mindig ismeretlen. Ezért csak további kutatásokat és higgadt vitát fogunk javasolni.

A pszichometriai (mérésen alapuló) megközelítés

Amióta Alfred Binet sikeres tesztek hozott létre azért, hogy a szellemileg visszamaradott és a viselkedési zavarokkal küzdő gyerekeket megkülönböztesse egymástól, a pszichometriai módszerek nagy szerepet játszanak az európai és amerikai életben. Sokféle célból használnak tesztek: kiválasztás, diagnózis, értékelés. A legszélesebb körben használt tesztek közül soknak nem az a célja, hogy magát az intelligenciát mérje, de valami ahhoz igen közel álló konstruktumot: iskolai képességet, iskolai teljesítményt, specifikus képességeket stb. Az ilyen tesztek főleg a kiválasztás céljából fontosak. A középiskola előtt az SSAT; egyetemi felvételhez a SAT vagy ACT; posztgraduális

kurzusokhoz a GRE; az orvosi egyetem előtt a MCAT* a jogi karhoz az LSAT; kereskedelmi–közgazdasági egyetemekhez a GMAT. Az intelligenciával kapcsolatos tesztekben elért pontszámoknak jelentősége van és a tét nagy.

Intelligenciatesztek. Sokféle teszt létezik a (pszichometriai értelemben vett) intelligencia mérésére. Van amelyek csak egyfajta kérdést vagy feladatot használ, pl. a Peabody Picture Vocabulary Test (Peabody képi szókinccs-teszt a gyerekek verbális intelligenciájának egyfajta mérése) és a Raven's Progressive Matrices (Raven progresszív mátrixok egy nem verbális, az időt nem mérő teszt, amely az észlelt mintákból kiinduló induktív gondolkodást követel). Bár ilyen mérőeszközök specifikus célokra hasznosak, mégis az általános intelligencia jobban ismert mérőeszközei – pl. a Wechsler-tesztek és a Stanford-Binet teszt – sokféle tételt használnak, verbálisakat és nem verbálisakat egyaránt. A tesztek kitöltőktől olyanokat kérnek, hogy adják meg egy szó értelmét, egészítsenek ki egy képsort, válasszák ki a kakukktójást, vagy hasonlókat. A teljesítményt ezután pontozni lehet, ami különböző részpontszámokat és egy összpontszámot eredményez.

A kialakult konvenció szerint az összpontszámot átalakítják olyan skálává, amelynek átlaga 100 és a szórása 15. (A szórás a pontszámeloszlás variabilitásának mértéke). A népesség kb. 95%-ának eredménye az átlagtól két szórásnyi távolságon belül van, vagyis 70–130 között. Történelmi okokból gyakran használják az "IQ" kifejezést az intelligenciatesztek eredményére. Eredetileg ugyanis ezt intelligencia kvóciensnek (Intelligence Quotient) hívták. Úgy képezték hogy a mért, úgynevezett mentális életkort elosztották a valóságos (kronológiai) életkorról.

A tesztek közti korreláció. Ritkán esik meg, hogy az egyének a tesztet képező különböző fajta feladatokban egyformán jól teljesítsenek. Az egyik például viszonylag jobban teljesít a szóbeli kérdésekben, mint a térbeliekben, a másik pedig épp ellenkezőleg. Ennek dacára a különböző képességeket mérő résztesztek általában pozitívan korrelálnak: azok, akik az egyik résztesztben magas pontszámot érnek el, általában jól teljesítenek a többiben is. A korrelációknak eme bonyolult mintázatát érthetőbbé lehet tenni faktoranalízissel, de ennek eredménye is gyakran ellentmondásos. Néhány elméletalkotó (pl. Spearman, 1927) egy általános faktor, a g fontosságát hangsúlyozta: ez képviseli mindazt, ami az összes tesztekben azonos. Mások (pl. Thurstone, 1938) ennél specifikusabb csoportfaktorokra koncentrálnak, úgy mint emlékezet, verbális megértés vagy számolási képességek. Mint majd a második részben látni fogjuk, ma az egyik általánosan elfogadott nézet úgy képzei, hogy a faktorok hierarchikusan rendeződnek el és g van a csúcson. Azonban nincs teljes megegyezés arról, hogy g tulajdonképpen mit jelent. Leírták már, hogy csupán statisztikai szabályosság (Thomson, 1939), hogy valamilyen mentális energia (Spearman, 1927), hogy általános elvont gondolkodási képesség (Gustafsson, 1984), vagy hogy az idegi feldolgozási sebesség egyik mutatója (Reed és Jensen, 1992).

* Az USA-ban orvosi egyetemre úgy jelentkezhetnek a hallgatók, ha az érettségi után először BA fokozatot (3 év, kb. főiskolai szint) szereznek. Aford.)

Sokat vitatkoztak az IQ és a g használhatóságáról. Néhány elméletalkotó az egész pszichometriai megközelítést kritizálja (pl. Ceci, 1990; Gardner 1983; Gould, 1978), mások jól megalapozottnak tartják (pl. Carroll, 1993; Eysenck, 1973; Herrnstein és Murray 1994; Jensen, 1972). A kritikusok nem tagadják a tesztpontszámok stabilitását, sem azt a tényt, hogy a teljesítmény bizonyos formáit – főleg az iskolai teljesítményt – meglehetősen hatékonyan előrejelzik (ld. a 2. részt). Azonban az a véleményük, hogy ha az intelligencia fogalmát csak a tesztpontszámokra alapozzuk, akkor a mentális képességek sok fontos aspektusát elhanyagoljuk. Néhány ilyen aspektust az alábbiakban ismertetett egyéb megközelítések tartalmazznak.

Töbdtényezős intelligencia

Gardner elmélete. Howard Gardner a *Frames of Mind* (1983) c. könyvében a töbdtényezős intelligencia-elmélettel egy viszonylag új megközelítést kínált. Gardner azt állítja, hogy az intelligenciáról alkotott felfogásunkat nemcsak a “normális” gyerekekre és felnőttekre kellene alapozni, hanem a különlegesen tehetséges személyekre is (beleértve az ún. “savantokat” “tudósokat”), a különböző területek virtuózaire és szakértőire, a különböző kultúrákban nagyra értékelt képességekre és olyan személyekre, akik az agykárosodás szelektív formáit szenvedték el. Ezek a megfontolások arra vezették őt, hogy elméletét kibővítsa a zenei, a mozgásos és az egyéni intelligencia különböző formáival az ismertebb nyelvi, logikai-matematikai és téri képességek mellett. (Az elmélet kritikusi szerint azonban e területek közül néhány inkább speciális képességeket mér, nem pedig az “intelligencia” különböző formáit.)

Gardner szerint a pszichometriai tesztek csak a nyelvi, logikai és a téri intelligencia néhány összetevőjére világítanak rá; az intelligencia többi területét majdhogynem teljesen elhanyagolják. Még azokon a területeken is, amelyekre a tesztek látszólag fókuszálnak, a legtöbb teszt papír-ceruza formája kizárja a mindennapi életben igen fontos, intelligens cselekvéseket, mint pl. egy rögtönzött beszédet elmondani (nyelvi), vagy az arra való képességet, hogy egy új városban valaki tájékozódjon (téri). Bár ezen új területek tesztben mérhető validitása és stabilitása még nem tisztázott, Gardner elmélete mégis sok oktató és pszichológus érdeklődését keltette fel.

Sternberg elmélete. Robert Sternberg (1985) három szintű modellje szerint az intelligenciának három alapvető aspektusa van: analitikus, kreatív és gyakorlati. Ezek közül a legelterjedtebb intelligenciatesztek is csak az elsőt mérik valamennyire. Vizsgálatai szerint szükség lenne arra, hogy egyrészt az elemző (analitikus) intelligencia, másrészt a kreatív és főleg a gyakorlati intelligencia egyensúlyba kerüljenek. Az elemző (vagy tanulmányi) és a gyakorlati intelligencia közti különbségre már mások is felhívták a figyelmet (pl. Neisser, 1976). Az olyan elemző típusú problémákat, amelyek alkalmasak arra, hogy tesztelhesék őket, a következők jellemzik általában: (a) más emberek fogalmazták meg őket, (b) pontosan meghatározottak, (c) a megoldásukhoz szükséges összes információ rendelkezésre áll, (d) csak egyetlen helyes válasz létezik, amelyik csak egyféleképpen érhető el, (e) nincs közük a mindennapi tapasztalathoz, (f) önmagukban egyáltalán nem vagy csak kevéssé érdekesek. Ezzel szemben a gyakorlati problémákat általában a következők jellemzik: (a) szükség van a probléma felismerésére és

megfogalmazására, (b) alig vannak meghatározva, (c) szükség van az információ megkeresésére, (d) különböző elfogadható megoldások lehetségesek, (e) bele vannak ágyazva a mindennapos tapasztalatba és ennek ismeretét igénylik, (f) motivációra és egyéni bevonódásra van szükség.

A praktikus intelligencia egyik fontos formája a *nem tudatos (tacit) tudás*, amelyet Sternberg és munkatársai úgy fogalmaztak meg, hogy “mások közvetlen segítségével nélkül szerzett, cselekvésorientált-tudás, amely képessé teszi az embert, hogy elérje a számára értékes célokat” (Sternberg, Wagner, Horvath, 1995, 916. old). Különböző területekre fejlesztettek ki nem tudatos tudást mérő kérdőíveket, főképp az üzleti menedzsment területére. Ezekben a kérdőívekben különböző, munkával kapcsolatos helyzeteket írnak le, mindegyik megoldásához több lehetőséget adnak meg, amelyeket a tesztet író személynek kell rangsorolni. Az ily módon mért nem tudatos tudás aránylag független az intelligenciateszteken elért pontszámoktól, ennek dacára szignifikánsan korrelál a munkavégzés minőségét mérő különböző jelzőkkel (Sternberg és Wagner, 1993; Sternberg és mtsai., 1995). Habár ez a tanulmány sem maradt kritika nélkül (Jensen, 1993; Schmidt és Hunter, 1993), eredményei mégis alátámasztják az elemző és a gyakorlati intelligencia közti különbséget.

Kapcsolódó eredmények. Más kutatók szintén alátámasztották, hogy a gyakorlati intelligencia viszonylag független lehet az iskolai teljesítménytől, vagy a pszichometriai teszteken elért pontszámoktól. Pl. a brazilai utcagyerekek jól meg tudják oldani azokat a matematikai problémákat, amelyek az utcai élethez szükségesek, habár az iskolában matematikából megbuktak (Carragher, Carragher és Schliemann, 1985). Hasonlóan ehhez, Kaliforniában női vásárlók, akiknek semmiféle nehézségük sincs a termékek értékeinek összehasonlításakor a bevásárlóközpontokban, mégis képtelenek arra, hogy ugyanezeket a matematikai műveleteket papír-ceruza tesztekben is elvégezzék (Lave, 1988). Ceci és Liker (1986) azt vizsgálták, hogy az emberek hogyan fogadják a löversenyeket. Azt találták, hogy a legügyesebb fogadók gondolkodása implicit módon egy komplikált interakciós modellen alapult, amelynek hét változója is lehetett. Ennek dacára az egyéni fogadók fogadási szintje nem korrelált az IQ-pontszámokkal. Ceci szerint ez azt jelenti, hogy “a mesterei szinten fogadók szokványos intelligencia-pontszámának semmi jelentősége sem volt annak bejósolásában, hogy a versenypályán milyen összetetten fognak gondolkodni” (1990, 43. old).

Kulturális változatosság

Nagyon nehéz különböző kultúrák intelligencia-fogalmát összehasonlítani. Az intellektuális és kognitív képességek különböző aspektusaira nem csak az angolban van nagyon sok kifejezés (*agyafúrt, belátó, bölcs, csalafinta, csavaros eszű, cseles, dörsölt, élénk eszű, éles eszű, előrelátó, értelmes, eszes, észlény, ésszerű, fényes elméjű, fortélyos, furfangos, gyors eszű, gyors felfogású, helyes ítéletű, hozzáértő, intelligens, jártas, jó fejű, józan eszű, körmönfont, leleményes, megfontolt, művelt, nagyeszű, okos, ötletes, “penge”, ragyogó elméjű, ravasz, szakértő, szellemes, szípkész, talpraesett, tapasztalt, tehetséges, tiszta fejű, tudós, ügyes, vág az esze*); ha más nyelvekben is ennyi van, így hát melyikre mondjuk, hogy a beszélő “intelligencia fogalmát” kifejezi? Néhányan vannak, akik megpróbálták ezt a problémát közvetlenül megoldani. Ők azt találták, hogy még egy adott társadalmon belül is különböző kognitív

jellemzőket hangsúlyoznak, helyzettől és szubkultúrától függően (Serpell, 1974; Super, 1983; Wober, 1974). Nemcsak az intelligencia fogalmában van különbség, de abban is, hogy általában mit tartanak adaptívnek vagy megfelelőnek.

E problémával foglalkoztak néhány amerikai szubkultúra és etnikai csoport esetében is. San Jose-ben (Kaliforniában) Okagaki és Sternberg (1993) Kambodzából, Mexikóból, a Fülöp szigetekről és Vietnamból bevándorolt, valamint Amerikában született angol-amerikai és mexikói-amerikai szülőket kérdezett meg arról, hogy milyen elképzeléseik vannak a gyereknevelésről, a megfelelő tanításról és a gyerekek intelligenciájáról. Az angol-amerikaiakat kivéve az összes szülő válaszából az derült ki, hogy az olyan tulajdonságok, mint a motiváció, a ügyesség a társas kapcsolatokban és a gyakorlati képességek az iskolában legalább olyan fontosak, vagy fontosabbak, mint a kognitív jellemzők, amikor az intelligens első osztályos kisgyerekek fogalmára gondolnak.

Heath (1983) azt találta, hogy Észak-Karolinában a különböző etnikai csoportoknak különböző fogalmuk van az intelligenciáról. Hogy valakit intelligensnek vagy jól adaptáltak mondjanak, az kell, hogy azokban a képességekben legyen az illető kitűnő, amelyeket a saját csoportja nagyra becül. Különösen érdekes kontraszt volt abban, hogy milyen fontosságot tulajdonítanak a verbális és a nem verbális kommunikatív képességeknek – abban, hogy szavakkal tud elmondani valamit vagy ahogy a gesztusokat és arckifejezéseket használja és érti. Figyeljük meg, hogy bár mindkét képesség hasznos, a pszichometriai teszteken nincsenek egyformán képviselve.

Különböző kulturális csoportokban más és más hatása lehet annak, hogy milyen módon tesztelünk. Ennek sokféle oka lehet. Egy vizsgálatban Serpell (1970) zambiai és angol gyerekeket arra kért, hogy háromféle módon másoljanak le mintázatokat: drót modellekkel, papír-ceruzával és agyaggal. A zambiai gyerekek kiválóan teljesítettek a dróttal – ehhez voltak a legjobban hozzászokva. Az angol gyerekek viszont papír-ceruzával voltak a legsikeresebbek. Az agyaggal mindkét csoport egyformán teljesített. Mint ez a példa is mutatja, a teszthez használt anyagok ismerősége nagy különbséget okozhat a teszteredményekben.

Fejlődés-lélektani megközelítések

Piaget elmélete. A fejlődésre alapozott elméletek közül egyértelműen Jean Piaget-é (1972), a svájci pszichológusé a legismertebb. Az itt említett szerzőkkel ellentétben Piaget viszonylag kevés érdeklődést fordított az egyéni különbségekre. Az intelligencia minden gyerekben az új információknak a meglévő kognitív struktúrákhoz való asszimilálódása és e struktúráknak az új információkhoz való akkomodációja révén, s ezek egyensúlyának folyamatos eltolódásával fejlődik. Az ebben az értelemben vett intelligencia fejlődésének méréséhez Piaget a hagyományostól meglehetősen eltérő módszereket fejlesztett ki. Például a “megmaradás” (az az elv, hogy az anyagi mennyiségeket a forma változása nem befolyásolja) megértésének kiértékeléséhez megkérdezte a gyerekeket, (miután azok megfigyelték, hogy egy lapos széles pohárból egy magas keskeny pohárba vizet öntöttek), hogy most vajon most több-e a víz? (A pozitív válasz azt jelenti, hogy a gyerek még nem sajátította el a megmaradás elvét.) Piaget feladatai módosíthatók az egyéni különbségek mérésére; ekkor meglehetősen jól korrelálnak a sztenderd

pszichometriai tesztekkel (ennek összefoglalását ld. Jensen, 1980).

Vigotszkij elmélete. Az orosz pszichológus, Lev Vigotszkij (1978) szerint minden intellektuális képesség társas eredetű. A nyelv és a gondolkodás először a szülőkkel való korai interakciókban jelenik meg és a tanárokkal és másokkal való kapcsolatokban fejlődik tovább. A hagyományos intelligenciatesztek figyelmen kívül hagyják azt, amit Vigotszkij a “proximális fejlődés zónájának” nevezett, azaz azt a teljesítési szintet, amelyet a gyerek egy támogató szülő megfelelő segítségével el tud érni. Az ilyen tesztek “statikusak”, csak a teljesen kifejlődött intelligenciát mérik. A “dinamikus” tesztelés, amelyben a tesztelő fokozatos és irányított visszajelzést biztosít, továbbvezet és rámutat a gyerek lappangó képességeire. Ezeket az ötleteket ma számos pszichológus fejleszté tovább és terjeszti ki (Brown és French, 1979; Feuerstein, 1980; Pascual-Leone és Ijaz, 1989).

Biológiai megközelítések

Az utóbbi időben néhány kutató az agy tanulmányozásából remél új ötleteket az intelligencia természetéről és méréséről. Az agy anatómiájának és pszichológiájának sok aspektusáról merült fel, hogy kapcsolatban állhat az intelligenciával. Ilyenek a kérgi neuronok dendritjei (Ceci, 1990), a kérgi glükóz-anyagcsere (Haier, 1993), a kiváltott potenciálok (Caryl, 1994), az idegek vezetési sebessége (Reed és Jensen, 1992), a szexuális hormonok (ld. a 4. részt) és még mások is (vö. Vernon, 1993). A különböző kutatási módszerek fejlődése, beleértve az agyi képalkotó eljárások új formáit, mint például a PET és az MRI mindenképp bővítik majd ezt a sort. A közeljövőben talán sikerül a tesztekben nyújtott teljesítmények egyes szempontjai és az agyműködés egyes feladatának jellegzetességei között összefüggéseket találni.

Ez a tömör összefoglaló az intelligencia természetével és mérésével foglalkozó kortárs elméletek széles sorát tárta fel. A pszichometriai megközelítés a legrégebb és a legjobban megalapozott, de a többi is számottevő. Arra a lehetőségére is fel kell készülnünk, hogy az intelligenciáról alkotott képünk a jövőben jelentősen különbözni fog a jelenlegitől.

2. Az intelligenciatesztek és korrelátumaik

A korrelációs együttható, r , minden olyan esetben kiszámolható, amelyben a minta pontszámai valamilyen módon párokba vannak rendezve. Ennek oka leggyakrabban, hogy minden személyt kétszer mérnek: pl. ugyanazt a tesztet veszik fel két különböző alkalommal vagy két különböző tesztet vesznek fel minden személlyel, esetleg a személyeknek a tesztpontszám mellett egy másik mért kritériumváltozó szerint is vannak pontszámaik, mint pl. iskolai eredmény és munkateljesítmény. (A 3. részben szó lesz majd olyan kísérletekről, amelyben két különböző személy pontszámait párosították össze, például ikrekét vagy szülők és gyerekeik pontjait). Az r értéke a két pontszámsorozat közötti kapcsolat mértékét mutatja meg, megbecsülve, hogy az egyik pontszámsorozat alapján mennyire pontosan lehet megjósolni a pontszámok másik csoportjának értékeit (mindegy, hogy melyik pontszámcsoportot vesszük alapul a számításához.) A korrelációs együttható előjele megmutatja a kapcsolat irányát: ha r negatív, akkor az egyik mérőeszközön mért magas pontszám azt valószínűsíti, hogy a másik mérőeszközön alacsony pontszámot fogunk mérni. Az r

nagysága pedig a kapcsolat szorosságát fejezi ki. Ha $r = 0$, akkor egyáltalán nincs kapcsolat; ha $r = 1$ (vagy -1) akkor az egyik pontszám ismeretében pontosan meg tudjuk jósolni a másikat. Ezen felül r négyzetének sajátos jelentése van, amennyiben az egyik változó alapján akarunk becsléseket tenni a másíkról. Például ha $r = 0,50$, akkor $r^2 = 0,25$, ez (bizonyos linearitási feltételek teljesülése esetén), azt jelenti, hogy a tesztpontszámok egyik csoportjában a variancia 25%-át meg lehet jósolni a pontszámok másik csoportjából, míg a maradék 75%-ot nem.

A tesztpontszámok alapvető jellemzői

Stabilitás. Az intelligenciateszteken elért pontszámok meglehetősen állandóak az egyén fejlődése során. Amikor például Jones és Bayley (1941) évente teszteltek egy gyerekekből álló mintát gyerek- és kamaszkoron át, azt találták, hogy a 18 éves kori pontszámok $r = 0,77$ szinten korreláltak a 6 éves kori tesztpontszámokkal és $r = 0,89$ szinten a 12 éves koriakkal. Amikor a pontszámokat úgy számolták, hogy több, egymás után felvett teszt eredményét átlagolták, kizárva ezzel a pontszámok rövid távú ingadozását, a korreláció még ennél is nagyobb volt. A 17 és 18 éves kori átlagpontszám $r = 0,86$ -as korrelációt mutatott az 5, 6 és 7 éves kori átlagokkal, illetve $r = 0,96$ volt a 11, 12 és 13 éves kori átlagos pontszámmal. (Hasonló eredmények találhatóak egy újabb tanulmányban: Moffitt, Caspi, Harkness és Silva, 1993.) Mindazonáltal az IQ pontszám változik az életkorral. Ugyanebben a tanulmányban (Jones és Bayley, 1941) azt találták, hogy az átlagos különbség a 12 és a 17 éves kori pontszámok között 7,1 IQ-pont volt; néhány személynél a változás akár a 18 IQ-pontot is elérte.

Lehetséges-e hasonló módon mérni a csecsemők intelligenciáját? A hagyományos "csecsemőintelligencia"-tesztek nem jelzik túl jól előre a későbbi tesztpontszámokat, de bizonyos, a csecsemők figyelmét és emlékezetét mérő kísérleti módszerek – amelyeket eredetileg más célból fejlesztettek ki – jó és hasznos eszközöknek bizonyultak. A legismertebb eljárás során újra meg újra ugyanazt az egyedi vizuális mintát mutatják a csecsemőknek. A kísérletvezető minden próba során feljegyzik, hogy milyen hosszan nézte a gyermek a mintát; a pillantások egyre inkább rövidülnek, ahogy a csecsemő hozzászokik a látványhoz, azaz habituálódik. Az az idő, amennyi alatt a csecsemő eléri a habituáció egy bizonyos szintjét, illetve annak mértéke hogy mennyire preferál egy-egy új mintát (mennyivel tovább nézi), támpontul szolgál a gyermek információ-feldolgozó kapacitásának mértékéhez.

Három hónapos és egy éves kor között lévő csecsemőkön az ilyen habituációs eljárással kapott eredmények szignifikánsan korreláltak a gyerekek 2, 4 és 6 éves kori intelligencia-tesztpontszámaival (Bornstein, 1989; Columbo, 1993; McCall és Garriger, 1993). Néhány tanulmányban a 8 és 11 éves kori IQ-pontokkal is találtak korrelációt (Rose és Feldman, 1995). Egy újabb meta-elemzés szerint, amely 31 minta feldolgozásán alapszik, a korreláció átlagos nagysága $r = 0,36$ (McCall és Garriger, 1993). (A legnagyobb korrelációk gyakran azokban a mintákban mérhetők, amelyekben "veszélyeztetett" csecsemők is vannak.) Lehetséges, hogy a habituációs pontszámok (és a csecsemők megismerési folyamatainak hasonló mérőszámai) csakugyan valódi kognitív, talán az információ-feldolgozás sebességében rejlő különbségeket tükröznek (Columbo, 1993). Azonban

ugyancsak elképzelhető, hogy ezek korai temperamentumbeli és gátlási különbségeket tükröznek, amelynek mértékét ma még nem tudjuk.

Fontos megérteni, hogy mi az, ami változik és mi az, ami állandó marad az intelligencia fejlődése során. Az a gyerek, akinek az IQ pontszáma 6 éves korától 18 éves koráig nem változik, nem ugyanazt a teljesítményt mutatja ez alatt az idő alatt. Épp ellenkezőleg: az általános tudás, a szókincs és a következtetési képesség folyamatos gyarapodása nyilvánvaló. Ami viszont nem változik, az ennek a gyermeknek a pontszáma a vele egykorúak pontszámaival összevetve. Egy 100-as IQ-pontszámú hatéves ugyanúgy átlagos a hatévesek közt, mint ahogy ezzel a pontszámmal egy 18 éves is átlagos a korosztályában.

Faktorok és a g. Amint azt az első részben megjegyeztük, a tesztek belső korrelációinak (azaz a teszt különböző típusú tételei közti interkorrelációinak) a mintázata összetett. Némely tesztpárok szorosabban összetartoznak mint mások, de minden ilyen módon számított korreláció tipikusan pozitív, és ezek egy "pozitív sokaságot" képeznek. Spearman (1927) kimutatta, hogy minden ilyen sokaságban a pontszámok varianciájának egy része matematikailag levezethető egy általános faktorból – "general factor" – ez a g . Egy ilyen elemzéssel a korrelációk teljes mintázatát meg lehet magyarázni durván két tényezővel: a g -ben mutatkozó egyéni eltérésekkel és a különféle tesztek által mért, specifikus képességekben mutatkozó különbségekkel. Ráadásul azonban általában a tesztek csoportjai között is vannak interkorrelációs mintázatok. Bár ezek a hasonlóságok kis szerepet játszottak a Spearman-féle analízisben, más szerzők annál inkább kihangsúlyozták őket. Például Thurstone (1938) olyan elemzést javasolt, amely elsősorban csoportfaktorokon alapul.

Amíg néhány pszichológus még ma is úgy tekinti g -t, mint az intelligencia legalapvetőbb mérőszámát (pl. Jensen, 1980), mások inkább az egyes személyek teljesítményében megmutatózó erősségek és különbségek sajátos profilját hangsúlyozzák. Egy nemrég publikált áttekintés a ma elérhető tesztek alapján több mint 70 elkülöníthető képességet azonosít (Carroll, 1993). Egy lehetséges út ezek szerkezetének ábrázolására egy olyan hierarchikus elrendezés, amelynek csúcsán az általános intelligencia faktor áll és számos specifikusabb készség rendeződik sorba alatta. Egy ilyen összefoglalás nem tesz mást, mint elismeri, hogy a különböző tesztekkel mért teljesítmények korrelálnak. Ez egybevág azzal a hipotézissel, hogy a korrelációk mögött egy olyan közös faktor, mint a g húzódik meg – de nem bizonyítja azt. Egyéb okokból más specifikus készségeket is korelláltathatunk, így például az iskolázottság hatásait. S bár a g -alapú faktor-hierarchia ma a leginkább elfogadott nézet a képességek struktúráját tekintve, néhány teoretikus ezt félrevezetőnek tartja (Ceci, 1990). Ezenkívül, ahogy azt már az első részben megjegyeztük, az emberi képességek egy széles tartománya – beleértve olyan készségeket is amelyeknek úgy tűnik van intellektuális összetevőjük – kívül esik a sztenderd pszichometriai tesztek látókörén.

Intelligenciatesztek mint előrejelzők

Iskolai teljesítmény. Az első intelligencia-teszteket Alfred Binet szerkesztette azzal a céllal, hogy a gyerekek iskolai eredményességét megpróbálja előre bemérni. És valóban, a tesztek elég jól

előrejelzik az iskolai teljesítményt: az IQ-pontszámok és osztályzatok közti korreláció 0,50 körül van. Úgyszintén jó becslését adják a tananyag elsajátítását mérő iskolai felmérő lapok eredményeinek. Azért vegyük észre, hogy ekkora korrelációk a teljes varianciának mindössze csak a 25%-át magyarázzák meg. Az iskolai tanulmányok sikere az intelligencián kívül sok más személyes jellemzőtől függ, így például szerepet játszik a kitarítás, az iskola iránti érdeklődés, a tanulásra való hajlandóság. Az iskolai teljesítményre sarkalló társak, családtagok és tanárok ugyanúgy fontosak lehetnek más, általánosabb kulturális faktorokkal együtt (ld. az 5. részt).

Úgy tűnik, a tesztpontok és az iskolai teljesítmény között mindig, mindenütt van összefüggés. Bárhol is tanulmányozták, az intelligenciateszteken magas pontszámot elérő gyerekek általában többet tanultak meg az iskolai tananyagból, mint alacsony pontszámot elérő társaik. Létezhetnek olyan tanítási stílusok, amelyek talán erősítik vagy gyengítik ezt az összefüggést, de olyat még nem találtak, amely megszüntetné azt (Cronbach és Snow, 1977).

Hogy mit tanulnak meg a gyerekek az iskolában, az nem egyedül saját képességeiken múlik, hanem az is sokat számít, milyen oktatási módszerrel és tulajdonképpen mit tanítanak nekik. A legújabb összehasonlításokból, amelyeket különböző országok diákjaival vettek fel, különösen nyilvánvalóvá válik mindez. Például japán és kínai gyerekek sokkal többet tudnak matematikából mint az amerikai gyerekek, noha intelligencia-tesztpontszámaik nagyon hasonlóak (ld. 5. rész). Számos tényező eredményezheti ezeket a különbségeket: többek között az iskolával kapcsolatos kulturális attitűd, továbbá a matematika tanulására fordított idő és a tanítás módja (Stevenson és Stigler, 1992). Elvben igen valószínű, hogy az amerikai diákok tudásszintje lényegesen megemelhető lenne anélkül, hogy az intelligencia pontszámaik megváltoznának.

Tanulmányi idő hossza (iskolázottság).

Némely gyerek tovább jár iskolába mint a többi; sokan folytatják tanulmányaikat egyetemen vagy főiskolán, s talán még azután is. A tanulmányi idővel két olyan tényező is korrelál, amelyeket már általános iskolában is lehet mérni: a gyerekek tesztpontszámai és társadalmi osztályhátterük. Az IQ-pontok és a tanulással töltött évek száma közti korreláció 0,55, amely a pszichometriai intelligencia terén mutatott egyéni különbségeket foglalja magába, s így nagyjából a teljes variancia 30%-ért felelős. A tanulmányi évek száma és a társadalmi osztályhátter (ezt a szülők iskolázottsága és foglalkozása szerint állapítják meg) szintén pozitívan korrelálnak, valamivel alacsonyabb szinten.

Számos oka van annak, hogy miért tanulnak tovább azok a gyerekek, akiknek magas az IQ-pontszáma. Várhatóan jó jegyeket szereznek, tanáraik és pályaválasztási tanácsadók továbbtanulásra buzdítják őket; gyakran "egyetemi előkészítő"-re járnak, s így barátaik olyanok közül kerülnek ki, akik támogatják tanulási terveiket. Általánosságban elmondható, hogy számukra olyan jutalmazó szerepet tölt be a tanulmányi előmenetel, amely az alacsonyabb IQ pontszámú gyerekek esetében nincs jelen (Rehberg és Rosenthal, 1978). Mindezek a hatások azért közel sem mindenhatóak: vannak magas pontszámú tanulók akik lemorzsolódnak. A pszichometriai (mért) intelligencián kívül sok személyes és társas jellemvonás határozza meg az egyetemi sikereket és a tanulmányi érdeklődést, de a társadalmi kiváltságoknak is szerepe lehet. Mindazonáltal

még mindig maguk a tesztpontszámok a legjobb előrejelzői az iskolapadban töltött évek számának.

A mai amerikai társadalomban az, hogy milyen hosszú ideig jár valaki iskolába, azt is valószínűsíti, hogy milyen társadalmi státuszt ér majd el. Általában a nagy presztízsű foglalkozásoknak (mint pl. ügyvéd, orvos, vagy üzleti állás nagy cégeknél) feltétele legalább a felsőfokú végzettség – ami 16 évnyi vagy annál hosszabb tanulmányi időt jelent. Részben mivel az IQ tesztpontszámok igen jó előrejelzői a tanulmányi évek számának, így a foglalkozási státusz is előrejelzik – sőt még a jövedelmet is, habár kisebb mértékben (Herrnstein és Murray, 1994; Jencks, 1979). Továbbá sok foglalkozást csak azok tölthetnek be, akik olyan professzionális iskolákban tanultak, amelyek felvételi vizsgája legalább részben tesztekből áll (MCAT, GMAT, LSAT stb.). E felvétellel kapcsolatos tesztek pontszámai maguk is korrelálnak az IQ-pontszámmal.

Társadalmi státusz és jövedelem. Vajon az IQ-pontszám alapján (amelyet azelőtt mértek, mielőtt az egyén belépett volna a munkaerőpiacra) mennyire lehet megbecsülni olyan későbbi teljesítménymérőket, mint a társadalmi státusz vagy a jövedelem? Ez a kérdés igen összetett, részben azért, mert egy másik változó szintén jó becselője ugyanezeknek a mutatóknak: ez a szülők társadalmi-gazdasági státusza. Nem meglepő módon, a privilegizált (azaz előnyös helyzetű) családból jövő gyerekek valószínűbben kerülnek magasabb társadalmi státuszba, mint azok a társaik, akiknek szülei szegényebbek, iskolázatlanabbak. Ez a két előrejelző (IQ és szülői SES) semmi esetre sem független egymástól: a köztük lévő korreláció körülbelül 0,33 (White, 1982).

Vehetjük az összefüggések alapjául a társadalmi-gazdasági státuszt. Jencks (1979) szerint a szülői társadalmi-gazdasági státusz nagyjából a fiatal felnőttek szociális státuszának varianciájából egyharmad részt magyaráz meg, s a jövedelmek varianciájának körülbelül egyötödét. Mintegy a fele ennek a bejósoló hatékonyságnak abból származik, hogy a szülők társadalmi-gazdasági státusz a gyerek intelligencia-tesztpontját is előrejelzi, ez pedig a társadalmi kimenetet jelzi elő. A bejósoló hatékonyság másik fele máshonnan származik.

Kezdetjük a gondolatmenetet az IQ-pontszámokkal is, amelyek maguk a szociális státusz varianciájának kb. egynegyedéről adnak számot és a jövedelmkülönbségek egyhatodáról. Ebből a szülői társadalmi-gazdasági státusz hatása nagyjából egynegyed rész. Hogy képet kapjunk az IQ-pontok prediktív hatásáról, jó módszer két felnőtt testvér foglalkozási státuszának (vagy jövedelmének) összehasonlítása. Ilyenkor mindketten ugyanabban a családban nőttek fel, tehát a szülői társadalmi-gazdasági státusz teljesen egyforma. Ilyen esetekben a testvérek közül az, akinek magasabb a kamaszkori IQ pontszáma, valószínűbben fog felnőttként magasabb státuszú állást betölteni, ill. magasabb jövedelemmel rendelkezni (Jencks 1979). Ez a hatás nagyrészt az oktatás közvetítésével valósul meg: az a testvér, akinek magasabbak a pontszámai, feltételezhetően továbbtanul, így aztán később jobb lehetőségekkel lép a munkaerőpiacra.

Vajon azt jelentik-e ezek az adatok, hogy a pszichometriai intelligencia a szociális státusz és jövedelem egyik legjelentősebb meghatározója? Attól függ, mit értünk legjelentősebb meghatározó alatt. Valójában, ha megnézzük a nagyjából egyforma pontszámú személyeket, nagyon nagy különbségeket látunk foglalkozási státusz és főként

jövedelem tekintetében. Egy pillanatra gondoljuk el a foglalkozási státuszok eloszlását egy teljes populáción, aztán vegyük azoknak az egyéneknek az eloszlását, akik egy adott IQ-pontszámmal rendelkeznek. (Ezt hívják IQ-pontszám szerinti feltételes eloszlásnak.) Jencks (1979) felhívja a figyelmet, hogy ez utóbbi eloszlás szórása még mindig igen nagy lehet, esetenként akár a teljes populáció szórásának 88%-a is. Ebből a nézőpontból a pszichometriai intelligencia csak egy ama számos faktor közül, amelyek meghatározzák a társadalmi eredményeket.

Munkahelyi teljesítmény. Az intelligencia-tesztpontok a munkateljesítmény számos mércéjét előrejelzik: főnöki ítélet, munkadarabok minősége stb. Az ilyen korrelációk értéke általában $r = 0,30$ és $r = 0,50$ között mozog, amit részben maguk a teljesítmény-mérőeszközök határolnak be, mivel megbízhatóságuk korlátozott. Ha r -t statisztikailag kiigazítják, akkor a korrelációk megnövekednek: a korrigált korrelációk átlaga 0,54 volt egy idevonatkozó áttekintésben (Hunter, 1983). Ezek szerint a foglalkozások egy széles körében az intelligenciatesztben nyújtott teljesítmény a munkateljesítmény kb. 29%-ról ad számot.

Noha az ilyen korrelációkat lehet módosítani a képzési módszerek vagy a munka átalakításával, mégis, az intelligencia-tesztpontszámok a legtöbb felmérésben legalábbis gyenge kapcsolatban álltak a munkateljesítménnyel. Így az IQ-t néha a munkateljesítmény "legjobb létező előrejelző"-jeként emlegetik. Azért érdemes megjegyezni, hogy a tesztek a munkával kapcsolatos mérőszámok varianciájának sokkal kevesebb mint a felét indokolják meg. Más egyéni jellemzők – társas készség, személyiségvonások stb. – valószínűleg ugyanakkora vagy még nagyobb jelentőségűek mint az IQ, de jelen pillanatban nincsenek hasonlóan megbízható eszközeink a mérésükre.

Társadalmi következmények. A pszichometriai intelligencia negatívan korrelál néhány társadalmilag nem kívánatos eseménnyel. Például, a magas IQ-pontszámú gyerekek ritkábban válnak fiatalkori bűncselekmény részeseivé mint az alacsony pontszámú gyerekek. Egy tanulmányban Moffitt, Gabrielli, Mednick és Schulsinger (1981) egy nagyméretű dán minta adatai alapján azt találták, hogy az IQ és a fiatalkori büntettek száma között a korreláció $-0,19$; a társadalmi osztály hatását leszámítva a korreláció $-0,17$ -re csökkent. A legtöbb "negatív kimenetelű" változó esetében a korreláció tipikusan $0,20$ alatt van, ami azt jelenti, hogy az ilyen eseményváltozók varianciájának kevesebb mint 4%-val hozható kapcsolatba az IQ. Tudatában kell lennünk, hogy a pszichometriai képesség és a társadalmi kimenet közötti okozati kapcsolatok lehet, hogy közvetettek. Az iskolában nem sikeres és ezért ott magukat idegennek érző gyerekek ugyanemiatt követnek el valószínűbben bűncselekményt, mint azok a gyerekek akik élvezik az iskolát és ott jól teljesítenek.

Összefoglalva, az IQ-pontok változó sikerrel jelzik előre a társadalmi eredményesség széles skáláját. A korrelációk az iskolai teljesítmény esetében a legmagasabbak: körülbelül a variancia egynegyedét indokolják meg. A munkateljesítmény esetében valamivel alacsonyabbak, és nagyon alacsonyak az olyan negatív kimeneteleknél, mint a bűnözés. Elmondható, hogy az intelligenciatesztek csak néhányat mérnek azok közül a személyiségjellemzők közül, amelyek a mai amerikai

életben számítanak. A pszichometriai jellemzők sohasem egyedüli meghatározói a teljesítménynek, habár az iskolai teljesítmény esetében talán a legjelentősebbek.

IQ-tesztpontszámok és a feldolgozási sebesség

Több újabb tanulmány arra az eredményre jutott, hogy az a sebesség, amellyel az egyszerűbb észlelési és kognitív feladatokat elvégezzük, korrelál a mért intelligenciával (összefoglalóan ld. Ceci, 1990; Deary, 1995; Vernon, 1987). Általánosabban megfogalmazva, az intelligenciatesztekben magasabb eredményeket elérők gyorsabban fogják fel és keresik vissza az ingereket, továbbá gyorsabban is reagálnak rájuk, mint azok, akik alacsonyabb pontszámokat érnek el.

Kognitív korrelátumok. Ezen viszonyok modern módszerekkel való tanulmányozása az 1970-es években kezdődött el, amikor megnőtt az érdeklődés a reakcióidő-mérés és a megismerési folyamatok más időbeli jellemzői iránt. Az új kognitív paradigmák közül ugyanis igen sok kívánta meg a vizuális jelzések azonos/eltérő értékelését, illetve más, az eddigiéknél gyorsabb válaszadási módokat. Bár e kísérleti paradigmákat nem az egyéni különbségek mérésére dolgozták ki, mégis bizonyos információ-feldolgozási folyamatok sebességéről is lehetett velük adatot nyerni. Azokról a sebességekről pedig kiderült, hogy korrelálnak a mért verbális képességgel (Hunt, 1978; Jackson és McClelland, 1979). Néhány problémamegoldó feladatban lehetőség nyílt a személy általános reakcióidejét elméleti síkon motivált "kognitív komponensekre" lebontani (Sternberg, 1977); a komponensek részideit aztán korreláltatni lehetett a teszteredményekkel.

Habár ezen korrelációk mértéke szerény (alig indokolja a variancia 10%-át), azért megnövekszenek, ha az alapfeladatokat azáltal tették összetettebbé, hogy nagyobb emlékezeti és figyelmi teljesítményt követeltek meg. Például a páros asszociációs tanulás és az intelligencia közti korreláció növekszik, ha a párokat rövidebb időközönként mutatják be (Christal, Tirre és Kyllonen, 1984).

Választásos reakcióidő. Egy másik népszerű észlelési kísérlet típusban az alanynak egyszerűen csak egy "alap"-gombról az azt félkörben körülvevő nyolc másik gomb valamelyikére kell az ujját átraknia; a gombokat apró lámpák jelölik, amelyek kigyulladásra mutatja, hogy melyik a célgomb az adott próbában (Jensen, 1987). A választásos reakcióidő ebben a kísérletben nyert különböző aspektusait intelligenciateszteken elért eredményekkel korreláltatva néha igen magas, $-0,30$ -as, $-0,40$ -es r értékeket kaptak (az r azért negatív, mert a magasabb teszteredmények rövidebb idővel járnak együtt). Mindazonáltal igen nehéznek bizonyult elméleti magyarázatot találni a korrelációk átfogó mintázatára és az eredmények értelmezése még mindig nehézségekkel jár (vö. Brody, 1992; Longstreth, 1984).

Valamivel erőteljesebb eredményeket sikerült nyerni Jensen kísérletének egy változatával, amelyet Frearson és Eysenck végeztek (1986). Ebben az "egyedüllévő-kiesik" kísérletben minden próbában nyolcból három fény világít. Ebből kettő viszonylag közel van egymáshoz, míg a harmadik mindig egy távolabb lévő lesz; az alany az a gombot kell megnyomnia, ami a távolabb eső fénynek felel meg. Ebben a feladatban a reakcióidők magasabb korrelációkat mutatnak, mint Jansen eredeti kísérletében, talán azért, mert ez összetettebb térérzékelési képességeket követel meg.

Megtekintési idő. Egy másik, a feldolgozási sebességet mérő paradigma, amelyet a választényezőktől

viszonylag függetlennek találtak, a megtekintési idő módszere. A kísérlet alapváltozatában (Nettelbeck, 1987; Vickers, Nettelbeck és Wilson, 1972) két függőleges vonalat villantanak fel egy képernyőn minden próba során, amelyeket aztán egy fedőmaszk követ; a kísérleti személynek azt kell megbecsülnie, hogy melyik vonal volt a rövidebb. Egy adott személy esetében a megtekintési idő úgy definiálható, mint az a minimális hosszúságú expozíciós idő (a fedőmaszk megjelenéséig), ameddig a vonalaknak láthatóknak kell lenniük ahhoz, hogy az illető egy előzőleg megállapított pontosságot – pl. tízből kilenc helyes választ – érjen el.

Az így meghatározott megtekintési idők következetesen korrelálnak mért intelligencia értékeivel. Egy nem régi meta-analízis során Kranzler és Jensen (1989) az IQ és a megtekintési idő közti $-0,30$ -as átfogó korrelációról számoltak be; amely eredmény $-0,55$ -re nőtt, ha belekalkulálták a mérési hibát. Újabb vizsgálatok is megerősítik ezt az általános eredményt (pl. Bates és Eysenck, 1993; Deary, 1993). A megtekintési idő általában a praktikus intelligencia résztesztjeivel korrelál a legjobban; a verbális intelligenciával való korrelációja általában gyenge, néha pedig nulla.

A megtekintési idő egyik magától értetődő előnye a többi időmérő módszerrel szemben az, hogy a feladat maga kifejezetten egyszerűnek tűnik. Első pillantásra nehéz elképzelni, hogy a személyi különbségek a reagálási stratégiákban, vagy abban, hogy milyen ismerős az inger, hathatnának az eredményekre. Ennek ellenére azonban mégis úgy tűnik, hogy igenis hatnak rájuk. Brian Mackenzie és kollegái (Mackenzie, Molloy, Martin, Lovegrove és McNicol, 1991) felfedezték, hogy néhány kísérleti személy az alap megtekintési idő-feladatban a látszólagos mozgás jelzőingerét használja, míg a többiek nem; és csak az utóbbiak megtekintési ideje korrelált az intelligenciatesztek eredményeivel. Továbbá, a hagyományos megtekintési idő-kísérletek nélkülözhetetlen térérzékelési képességeket kívánnak meg; nem meglepő tehát, hogy korrelálnak azokkal az IQ-tesztekkel, amelyek nagy hangsúlyt fektetnek a térérzékelési képességekre. Ezt figyelembe véve, Mackenzie és munkatársai (1991) kialakítottak egy, Posner klasszikus azonos-betű/más-betű kísérletén alapuló *verbális* megtekintési idő-tesztet (Posner, Boies, Eichelman és Taylor, 1969). Mint várható volt, a kapott megtekintési idő-eredmények korreláltak a verbális intelligenciával, de a térérzékeléssel nem. Nyilvánvaló, hogy a látszólag egyszerű megtekintési idő-feladatok olyan komplex információ-feldolgozási módokat takarnak (Chaiken, 1993), amelyeket jelenleg még kevésbé értünk.

Neurológiai mérések. Jelenleg is folyó kutatások vizsgálni kezdték az idegrendszeri feldolgozás még közvetlenebbnek látszó indikátorait. Reed és Jensen (1992) vizuális kiváltott potenciálokon (VKP) alapuló méréseket alkalmaztak, hogy lemérjék azt, amit ők "idegi vezetési sebességeknek" (IVS) hívnak. Hogy ezt a sebességet megbecsüljék, a távolságot osztották az idővel: minden kísérleti személy fejhosszúságát (a szem és az elsődleges vizuális kéreg közötti körülbelüli távolságot) elosztották a kiváltott potenciáljának mintázatában található első komponens (N70 vagy P100) látenciájával. Egy 147 egyetemi diákon elvégzett vizsgálatban ezek az IVS-ek $r = 0,26$ mértékben korreláltak egy időmérés nélkül elvégzett intelligenciateszt eredményeivel. (Egy, a mintabeli IQ-k aránylag szűk tartományát figyelembe vevő statisztikai korrekció $0,36$ -ra emelte a korrelációt.) Más kutatók is

beszámoltak arról, hogy a VKP paraméterei és az intelligenciatesztek eredményei korrelálnak (Caryl, 1994). Érdekes azonban, hogy Reed és Jensen (1993) arról is beszámoltak, hogy az "idegi vezetési sebességről" készített becsléseik *nem* korreláltak ugyanezen személyek választásos reakcióidejével. Ezért bár még nem értjük az IVS és a mért intelligencia között fennálló korreláció alapját, oka egyértelműen nemcsak az általános sebességben keresendő.

Az értelmezés problémái. Néhány kutató úgy gondolja, hogy a mért intelligencia, különösen a *g* közvetlenül azon alapul, amit talán az agy "idegi hatékonyságának" nevezhetnénk (Eysenck, 1986; Vernon, 1987). Az IQ-teszteredmények és a feldolgozási sebesség között megfigyelt korrelációt nézeteik bizonyítékának tekintik. Ha a választásos reakcióidő, a megfigyelési idő és a VKP látenciája ténylegesen az alapvető idegrendszeri működés gyorsaságát tükrözi, efféle korrelációkra kell számítanunk. Azonban a korrelációkban megfigyelt mintázatok csak ritkán olyan egyszerűek, mint ez a hipotézis jósolja. Sőt, az is könnyen lehetséges, hogy a magas és alacsony IQ-val rendelkező egyének másban is úgy különböznek, hogy ez sebességbeni teljesítményükre hat (vö. Ceci, 1990). Ezek az okok lehetnek a motiváció, a reakciókritériumok (a gyorsaság hangsúlyozása a pontossággal szemben), észlelési stratégiák (vö. Mackenzie és mtsai., 1991), figyelmi stratégiák és – néhány esetben – magának az észlelés tárgyának eltérő ismerőssége. Végül, nem ismerjük a korrelációk mögött megbúvó ok-okozati viszonyokat sem. Vajon az "idegrendszeri hatékonyság" következménye az intelligencia fejlődése, vagy a sokkal intelligensebb emberek egyszerűen csak gyorsabb módszereket találnak ki az észlelési feladatok végrehajtására? Esetleg a kettő egyszerre? Ezek még nyitott kérdések.

3. A gének és az intelligencia

Ebben a részben először az egyéni különbségekről lesz szó általában, itt nem utalunk semmilyen specifikus vonásra. Majd a hagyományos IQ tesztekkel, vagy más, általános kognitív képességet mérő tesztekkel mért intelligenciára összpontosítunk. Az 5. részben egy másik, sokkal inkább vitatott témával foglalkozunk, a csoportok közti különbségekkel.

Most viszont azzal foglalkozunk, hogy bizonyos vonások egyének közti különbségeiben mi a relatív szerepe a géneknek és mi a környezetnek. A félreértések elkerülése végett kezdettől ki kell hangsúlyozni, hogy a génhatás mellett mindig van környezeti befolyás is – minimálisan biokémiai, de gyakran ökológiai is. (Emberek esetében az ökológiai általában interperszonális vagy kulturális.) Tehát a környezet elvben mindig megváltoztathatja a géneknek a megfigyelhető vonások fejlődésére gyakorolt hatását, bár az ilyem módosítások gyakorlati kivitelezése már másik kérdés. Ez fordítva is igaz, a környezet hatása a vonás kifejlődésére mindig a gének közvetítésével történik, vagy olyan struktúrák nyomán, amelyhez a gének is hozzájárultak. Így a környezeti hatásnak mindig van genetikai aspektusa (vö. Plomin és Bergeman, 1991.)

Az egyéni különbségek forrásai

A változatosság fajtái. Az egyének számos vonásban különböznek egymástól, mint magasság, intelligencia, személyiségvonások. Ezeknek a különbségeknek gyakran nagy társadalmi jelentőségük van.

Sok érdekes kérdést tehetünk fel természetükről, eredetükről. Az egyik ilyen kérdés: e különbségek mennyiben tükrözik az egyének génjei közti különbséget és mennyire annak a környezetnek a különbségeit, melyben ezek az egyének felnőttek? A kérdés nem az, hogy mind a gének, mind a környezet nélkülözhetetlenek-e egy adott vonás fejlődésében (ez minden esetben így van) és nem is egyedi emberek génjeiről, környezetéről van szó. Minket csak az érdekel, hogy a vonásban milyen változások figyelhetők meg az adott populáció egyénei között. Egy vonás ún. "örökölhetőségi indexe" (h^2) azt mutatja meg, hogy a változatosság mekkora hányadért felelősek a gének eltérései az egyének között. A maradék változatosság ($1-h^2$) környezeti különbségekkel és mérési hibákkal áll kapcsolatban. Ezek a részarányok számos módszerrel becsülhetők meg, amelyeket az alábbiakban ismertetünk.

Néha kiemelkedő érdeklődés övezi azokat a környezeti feltételeket, amelyek a családtagok esetében azonosak (pl. az otthon jellemzői). A változatosság ebből eredő értéke, az ún. "közös" variáció (c^2), szintén megbecsülhető. Finomabb becslést is tehetünk: c^2 -et tovább oszthatjuk alértékekre. A h^2 -et néha felosztjuk ún. "additív" és "nem additív" részre (egyik rész az, amit a gyerek örökölhet a szüleitől, a másik pedig a minden generációban újraképződő egyedi génekombinációk). Szintén azonosítani tudjuk a gének és a környezet közötti korrelációkkal és statisztikai interakciókkal kapcsolatos változatosságot. Elvileg a fenti becslések bármelyike módosulhat az egyének életkorával.

A magas örökölhetőség nem azt jelenti, hogy a környezetnek nincs hatása egy adott vonás fejlődésére, vagy hogy nincs tanulás. A szókincs nagysága pl. nagy mértékben öröklődő (és erősen korrelál az általános pszichometriai intelligenciával), bár az egyénnek minden egyes szót meg kell tanulnia. Társadalmunkban, ahol rengeteg szó ér mindenkit – különösen azokat, akik még motiváltak is ezek keresésében – nagymértékben a genetikai hajlamtól függ, hogy végül az illető hány szót tanul meg.

A viselkedésgenetikusok gyakran hangsúlyozzák, hogy az egyének aktívan alakíthatják és választhatják meg a környezetüket. Néhányan ezt a folyamatot aktív vagy reaktív genotípus–környezet korrelációként írják le (Plomin, DeFries és Loehlin, 1977). (Ez a megkülönböztetés a következő két dolog között áll fenn: egyrészt az egyén kiválasztja a környezetét, másrészt mások reagálnak az ő genetikailag meghatározott jellemzőire.) Mások úgy vélik, hogy a gén–környezet viszonyának ezek a fajtái a gének szokásos kifejeződési módjának tipikus formái és egyszerűen besorolják őket a genetikai hatások közé (Roberts, 1967). Ez terminológiai preferencia kérdése, nem a tényekről szól a vita.

Hogyan készül a genetikai becslés? Az egyéni különbségek okainak nagyságának feltárására természetes és társadalmi "kísérleteket" használnak fel, ahol a genotípus és a környezet kombinációjából hasznos ismereteket szerezhetünk. Egypetéjű (monozigóta) és kétpetéjű (dizigóta) ikrek például egy természetes kísérlet alanyainak tekinthetők. Az egypetéjű ikrek egyidősek, ugyanabban a családban nőnek fel és azonos a génkészletük; a kétpetéjű ikrek ugyanilyenek, de génjeiknek csak fele azonos. Az örökbefogadás ezzel szemben társadalmi kísérlet. Ezáltal lehetőség nyílik arra, hogy összehasonlítsunk olyan egyéneket, akik nem vér szerinti rokonok, de egy családban nőnek fel és olyanokat, akik vér szerinti rokonok, de

különböző családokban nőnek fel. Itt a genotípus–környezet korrelációról is kaphatunk információt: egy hétköznapi családban a gének korrelálnak a környezettel, mivel ugyanazok a szülők biztosítják mindkettőt, míg az örökbefogadó családban az egyik szülőpár biztosítja a géneket és a másik a környezetet. A külön felnevelt egypetéjű ikrek vizsgálata egyesíti a természetes és a társadalmi kísérletet (Bouchard, Lykken, McGue, Segal és Tellegen, 1990; Pedersen, Plomin, Nesselroade és McClearn, 1992.) Az egypetéjű ikrek családjain belüli kapcsolatok vizsgálata szintén egyedülálló elemzésre ad lehetőséget. (pl. R. J. Rose, Harris, Christian és Nance, 1979.) Mivel ezen összehasonlítások esetében különböző tévedések lehetségesek, a különböző rokonságokat vizsgáló tanulmányok eredményét gyakran együtt elemzik, hogy egy átfogó következtetést vonhassanak le. (A viselkedés-genetikai módszerekről általános áttekintést ad pl. Plomin, DeFries és McClearn, 1990; Hay, 1985.)

IQ-pontszámok eredményei

Paraméter-becslések. A modern nyugati társadalmakban található környezetek normális skáláján az intelligencia-pontszámok tekintélyes részének varianciája az egyének közti genetikai különbségekhez kapcsolódik. A becslült érték tanulmányonként változik, mivel a minta gyakran kicsi, vagy szelektív. Ha az összes elérhető korrelációt egyszerűen egy analízisben kombináljuk, az örökletesség értékéül (h^2) kb. 0,5-öt kapunk, a családok közötti variancia értékéül (c^2) pedig 0,25-öt (pl. Chipuer, Rovine és Plomin, 1990; Loehlin, 1989). Ezek az összefoglaló értékek azonban félrevezetőek, mert a legtöbb ilyen vizsgálatot gyerekekkel végezték. Ma már tudjuk, hogy az IQ örökletessége változik az életkorral: h^2 növekszik, c^2 pedig csökken a kisgyermekkorától a felnőttkorig (McCartney, Harris és Bernieri, 1990; McGue, Bouchard, Iacono és Lykken, 1993). Gyermekkorban az értékek nagyságrendje h^2 -re és c^2 -re 0,45 és 0,35 körüli. A késői kamaszkorra h^2 kb. 0,75, c^2 pedig igen alacsony (egyed tanulmányokban nulla). Megmarad egy elég nagy környezeti variancia, de ez elsősorban a családokon belüli különbségeket tükrözi, nem a családok köztiéket.

Ezek a felnőttkori becslések több, egymástól független tanulmányon alapulnak. Őt, felnőtteket Európában és az USA-ban felmérő tanulmány szerint az egymástól függetlenül felnevelt egypetéjű ikrek esetében 0,68 és 0,78 közötti volt a korreláció, ami itt a h^2 közvetlen becslése (McGue és mtsai., 1993). Az örökbefogadó családokban együtt nevelt, nem vérrokon gyerekek közt a korreláció, ami itt c^2 közvetlen becslése, két örökbefogadási tanulmányban kb. nulla volt kamaszokban, (Loehlin, Horn és Willerman, 1989; Scarr és Weinberg, 1978), egy harmadikban pedig 0,19 (Scarr, Weinberg és Waldman, 1993).

A fenti becslések esetében a legalacsonyabb társadalmi-gazdasági réteg nem volt kellően képviselve (azaz a mintákban túl kevés nagyon szegény család volt) így a családok közti különbségek skálája kisebb volt, mint az egész populációban. Ez óvatosságra int, amikor e családok közti különbségeket a teljes társadalomra általánosítjuk. Azonkívül a vizsgált személyek főleg fehérbőrűek voltak, ámde az adatok azt sugallják, hogy az afroamerikai és hasonlóan kiválasztott fehér ikrek és testvérek közti korrelációk inkább hasonlóak, mint különbözőek (Loehlin, Lindzey és Spuhler, 1975).

Vajon miért van az, hogy a tesztekkel mért intelligencia egyének közti különbségei nagyobb genetikai különbségeket mutatnak felnőtteknél, mint gyerekeknél? Az egyik lehetőség, hogy ahogy az egyének felnőnek, környezetükkel való kapcsolatukat egyre inkább olyan vonások befolyásolják, amelyeket ők maguk hoznak a környezetbe. A családi élet és a társadalmi gyökerek okozta körülmények fontossága pedig csökken. Idősebb emberek jobb helyzetben vannak arra, hogy maguk válasszák meg a környezetüket. Ez a genotípus–környezet korreláció egyik módja. Mindenesetre téves az az elterjedt nézet, miszerint a jellegzetességek kifejlődésében a fogantatás után gyakorlatilag már nincs genetikai hatás, míg a korai környezet hatása egyre nagyobb – legalábbis a mért intelligenciát illetően.

Következtetések. Az IQ (vagy bármilyen más jellemző) h^2 és c^2 becslései a vizsgált populáció leíró statisztikái. (Ilyen szempontból olyanok, mint az átlag és a szórás.) Ezek mérések végeredményei, amelyek nagyszámú szétágazó, komplikált, egyénileg változó eseményt és történetet írnak le, ám ennek dacára elég hasznosak tudnak lenni. Meg tudják mondani nekünk, hogy egy adott jellemvonás variációjából mennyit tudnak a gének, ill. a családi környezet megmagyarázni. Változásaik pedig korlátokat szabnak a magyarázó elméleteknek. Másrésztől viszont nem tudnak sokat mondani a specifikus mechanizmusokról, vagyis arról, hogy a genetikai és környezetbeli különbségek hogyan fordítódnak le egyéni élettani és pszichológiai különbségekké. Sok pszichológus és idegkutató aktívan tanulmányoz ilyen folyamatokat, és az örökölhetőség adatai révén ötleteket kapnak arra vonatkozólag, hogy mit, hol, vagy mikor keressenek.

Elterjedt tévhit annak feltételezése, hogy ami örökölhető, az nem tud megváltozni. Nem így van. Az örökölhetőség nem jelent változhatatlanságot. Mint már említettük, az örökölhető vonások a tanulástól is függenek, és más környezeti tényező is hathat rájuk. Ha a populáció környezete (vagy géneloszlása) lényegesen megváltozik, h^2 értéke is megváltozhat. Másrésztől létezhetnek olyan hatékony környezeti változások, amelyek az örökölhetőséget egyáltalán nem változtatják meg. Ha egy környezeti tényező, amely releváns egy bizonyos jellemvonás számára, a populáció minden tagja számára egyformán javul meg, akkor e jellemvonás átlagértéke megnő, anélkül hogy az örökölhetősége megváltozna (mivel a populáció egyedei közt a különbség állandó marad). Ez történt a testmagassággal: ennek örökölhetősége magas, ám átlagértéke folyamatosan növekszik (Olivier, 1980). Lehet, hogy valami efféle történik az IQ pontszámokkal is – ez az úgynevezett Flynn-hatás, amelyet a 4. részben vitatunk meg.

Elvben megeshet, hogy a populáció alcsoportjai különböznek a környezet vagy a gének eloszlásában, és így az örökölhetőség értéke ezen alcsoportokban nem azonos. Úgy látszik, hogy az alacsony és magas IQ esetében ez nem így van, mivel örökölhetőségük felnőtteknél egyformának tűnik (Saudino, Plomin, Pedersen és McClearn, 1994). Az is lehetséges, hogy egy igen szegény, vagy elnyomó környezetben egy jellemvonás nem tud rendesen kifejlődni, így lecsökken az egyéni variáció. Ez befolyásolhatja a h^2 , a c^2 , illetve mindkettő értékét, a folyamat részleteitől függően. Itt is megeshet (mint a teljes populációk esetében), hogy egy környezeti tényező, amely az alcsoport minden tagjára egyformán hat, megváltoztatja e csoport átlagát anélkül, hogy az örökölhetőség megváltozna.

Ami az IQ örökölhetőségét illeti, néha úgy nézett ki, mintha a csoportátlagokra alapozott eredmények ellentmondásban volnának a korrelációkra alapozottakkal. Például gyerekeknek, akiket csecsemőkorukban jó társadalmi helyzetben levő családok fogadtak örökbe, magasabb az IQ-juk gyermekkorban, mint ami elvárható lett volna, ha vér szerinti anyjuk neveli őket. Ez az átlagok közti különbség a környezet hatására utal. Ugyanakkor megmarad az egyének hasonlósága vér szerinti anyjukhoz, és ezt a hasonlóságot leginkább genetikával lehet magyarázni. Ez nem igazi ellentmondás: a két eredmény csupán ugyanannak a jelenségnek a két oldalára hívja fel a figyelmet. Egy ésszerű leírásnak mindkét aspektust magában kell foglalnia: csak egy fejlődési folyamat van, és ez egyénekben zajlik. Átlagokat vagy korrelációt tanulmányozva némiképp másféle, mégis összehasonlítható dolgokra jövünk rá arról, miképp járul hozzá a fejlődéshez a genetika és a környezet (Turkheimer, 1991).

Ami a viselkedésgenetikai módszereket illeti, nemcsak az intelligencia, de más képességek és vonások mérésére is alkalmasak. Bármilyen megbízhatóan mérhető tulajdonság elemezhető ezekkel a módszerekkel, s ez sok esetben meg is történt, pl. személyiségvonások és attitűdök esetében. Ami a variancia genetikai és környezeti okait illeti, e módszerek semlegesek: ha egy vonás egyéni különbségeit csak környezeti faktorok okozzák, az elemzés meg fogja mutatni. E módszerekkel kimutatták, hogy a gének jelentősen hozzájárulnak az intelligenciateszteken elért pontszámokban megmutató egyéni különbségekhez, és hogy e szerepük növekedni látszik kisgyerektől a felnőttkorig. Megmutatták továbbá az egyén számára adott, konkrét környezet fontosságát és azt, hogy a családok közti variáció lényegesen hozzájárul az IQ-pontok közt megfigyelhető különbségekhez (kiváltképp gyerekkorban, mint már említettük). E következtetések mind összhangban vannak azzal a véleménnyel, hogy az egyén szellemi képességeinek kifejlődéséhez – komplex interakcióban – elengedhetetlen szükség van mind a génekre, mind a környezetre.

4. Környezeti tényezők hatása az intelligenciára

Az intelligenciát sok környezeti hatás befolyásolja. Némelyek az egész populációt érintik, míg mások a csoporton belüli egyéni eltérésekhez járulnak hozzá. Némelyik társas, némelyik biológiai, s van olyan közülük, amelyet jelenleg még rejtély övez. Az is előfordulhat, hogy egy környezeti hatás értelmezése megkívánja a genetikai szempontból való elemzést is. Mégis, ma már sok megbízható információ áll a rendelkezésünkre.

Szociális változók

Nyilvánvaló, hogy a kulturális környezetnek – hogyan élnek az emberek, mit tartanak értékesnek, mivel foglalkoznak – jelentős hatása van az egyének intellektuális fejlődésére. A libériai rizstermesztők nagyon jók a rizs mennyiségének felbecslésében (Gay és Cole, 1967), a botswanai gyerekek hozzá vannak szokva a történetmeséléshez, így remek emlékezőtehetségük van a mesékre (Dube, 1982). Mindkét csoport messze túlszárnyalja az amerikai átlagot ezekben a feladatokban. Más részből viszont az amerikaiak és más nyugati csoportokból származók a pszichometriai tesztekben – még a “kulturáfüggetlenek” tervezettekben is – általában jobban teljesítenek a hagyományos társadalmakban élőknél.

A kultúrák olyan sok dologban különböznek egymástól, hogy ezek a konkrét különbségek ritkán tulajdoníthatók egyetlen oknak. Még a szubpopulációk közötti összehasonlításokat is nehéz értelmezni. Ha középosztálybeli és szegény amerikaiak intelligencia-tesztbeli végeredményei között különbséget találunk, akkor könnyű azt feltételezni, hogy a környezeti feltételek felelősek a különbségért (azaz ha a középosztályban nő fel valaki, ettől magasabb lesz a mért intelligenciája, mintha szegény miliőben nőtt volna fel). De talán van egy ellentétes magyarázata is a dolognak: az egyének azért élnek különböző környezetben, mert saját képességeik azt teszik lehetővé. Waller (1971) például kimutatta, hogy azok a fiúk, akiknek IQ-ja magasabb, mint apjuké, valószínűbben érnek el magasabb szociális státuszt, mint apjuk, és akik apjuknál alacsonyabb IQ-val rendelkeznek, nagyon a valószínűsége, hogy alacsonyabb szociális státuszt érnek el. Mivel mindkét csoport az édesapja mellett nőtt fel, ebben a tanulmányban az intelligenciakülönbséget nem lehet a különböző osztályokra jellemző gyermekkori tapasztalatokkal magyarázni. Inkább úgy tűnik, hogy ezek a különbségek (vagy más, velük korreláló faktorok) vannak hatással az egyén által elért státuszra. Ez nem meglepő, tekintve a második részben taglalt kapcsolatokat az intelligenciateszt-eredmények és az oktatásban eltöltött évek között.

Foglalkozás. A második részben említettük, hogy az intelligenciateszt végeredménye előrejelzi a foglalkozás szintjét, nem csak abban az értelemben, hogy egyes szakmák több intelligenciát igényelnek, mint mások, hanem abban is, hogy sok szakmához már eleve tesztpontszámokon keresztül vezet az út. Lehet egy ellentétes irányú hatás is, azaz a munkahelyek befolyásolják azon emberek intelligenciáját, akik az adott munkakört betöltik. Kohn és Schooler (1973) háromezer különböző foglalkozású (földműves, menedzser, gépkezelő, portás stb.) férfit kérdezett ki, és úgy vélik, hogy a komplexebb munkakörök az azokat betöltők intelligenciájának "rugalmasságát" jelentősen növelik. Bár e hatások iránya a tanulmányban nincs teljesen feltárva – és talán még az ezt követő longitudinális vizsgálatban sem (Kohn és Schooler, 1983) – de a gondolat lehetségesnek tűnik.

Egyebek mellett Kohn és Schooler hipotézise segíthet megérteni a városi–vidéki különbségeket. Egy generációval ezelőtt az Amerikai Egyesült Államokban ez a különbség jelentős volt: 6 IQ-pont vagy 0,4-szeres szórás körül mozgott a város javára (Terman és Merrill, 1973; Seashore, Wesman és Doppelt, 1950). Az utóbbi években ez a különbség körülbelül 2 IQ-pontra csökkent (Kaufman és Doppelt, 1976; Reynolds, Chastain, Kaufman és McLean, 1987). Minden valószínűség szerint ez a városi–vidéki közeledés elsődlegesen környezeti változások következménye. Ezek: a vidék csökkenő elszigeteltsége (az egyre növekvő turizmusnak és tömegkommunikációnak köszönhetően), a vidéki iskolák fejlesztése, a modern technika egyre gyakoribb használata a farmokon. Mindezen változások végül is általában a vidéki környezetet, specifikusan a mezőgazdasági munkát teszik komplexebbé. (Azonban nem lehet teljesen kizárni olyan változásokat sem, amelyekben genetikai tényező van; például, hogy a vidékről való elvándorlási hajlandóság ma inkább az öröklötten kevésbé intelligens személyekre jellemző, míg régebben inkább az intelligensebbeket jellemezte.)

Iskolázottság. Az iskolába járás és az intelligencia kapcsolatában mindkettő tekinthető függő és független

változóknak is. Egyfelől a magasabb tesztpontszámokkal rendelkező gyerekek kisebb valószínűséggel maradnak ki az iskolából és sokkal valószínűbb, hogy egyik osztályból a másikba jutnak, egészen a felsőoktatásig. Így az oktatásban eltöltött évek száma nagyjából előre jelezhető a gyermekkori intelligenciateszt pontszámokból. Másrészt az iskola maga is megváltoztatja a mentális képességeket, beleértve azokat, amelyeket a pszichometriai tesztek mérnek. Ez nyilvánvaló azokra a tesztekre, mint például a SAT, amelyeket speciálisan az iskolai előremenetel vizsgálatára fejlesztettek ki, de majdnem ennyire igaz ez a megállapítás az intelligenciatesztekre magukra is.

Sokféle bizonyíték van arra, hogy az iskolázottság hatással van az intelligenciára (Ceci, 1991). Amikor a körülbelül azonos korú gyerekek egy év eltéréssel mennek iskolába (éveszteség miatt), akkor azok, akik korábban kezdték az iskolát, magasabb átlagot érnek el. Azok a gyerekek, akik megszakításokkal járnak iskolába, szintén rosszabbul teljesítenek mint azok, akik rendszeresen. A teszteredmények még a nyári szünet végére is általában csökkennek. E hatásnak meggyőző demonstrációja volt, amikor az 1960-as években évekre bezártak néhány iskolát Virginiában, hogy elkerüljék a faji integrációt (azaz a fehér és fekete gyerekek közös iskolába kerülését). Így nem biztosítottak semmiféle formális képzést a legtöbb fekete gyermek számára: a kontrollal összehasonlítva ezen gyerekek intelligenciateszt pontszámai 0,4 szórásnyit (6 pontnyit) estek minden iskolán kívül eltöltött évre (Green, Hoffman, Morse, Hayes és Morgan, 1964).

Az iskola többféle módon befolyásolja az intelligenciát, legnyilvánvalóbban az információátadás révén. Az olyan kérdésekre, mint "Ki írta a Hamletet?" vagy "Mi a víz forráspontja?" a választ általában az iskolában tanulják meg a gyerekek, ahol néhány tanuló könnyebben és alaposabban jegyzi meg ezeket az adatokat. De néhány általános képesség és viselkedésforma legalább ilyen fontos: szisztematikus problémamegoldás, absztrakt gondolkodás, kategorizáció, a figyelem fenntartása a személyt nem érdeklő dolgokban, valamint alapvető szimbólumok és mechanizmusok ismételt használata. Nincs kétség afelől, hogy az iskolázottság lehetővé teszi, sőt elősegíti sok fontos intellektuális képesség fejlődését, amelyek a különböző gyerekekben különböző mértékben fejlődnek ki. Az intelligenciateszt ugyanezeket a képességeket méri, ezért olyan jó előjelzője az iskolai sikereknek.

Hogy elérhessük ezeket az eredményeket, az iskolai gyakorlatnak legalább egy minimális követelménynek meg kell felelnie. A nagyon gyenge iskolákban megeshet, hogy a diákok olyan keveset tanulnak, hogy teljesítményük minden iskolaévben tovább esik a nemzeti IQ átlag alá. Ilyen esetekben az idősebb testvérek következetesen rosszabb teljesítményt nyújtanak, mint a fiatalabbak. A pontszámok ilyen mintázata legalább egy Georgina állambeli vidéki iskolarendszerben jelent meg az 1970-es években (Jensen, 1977). Amikor még a fehér és fekete gyerekek külön iskolába jártak, sok déli, főleg feketék által látogatott iskolára is ez volt a jellemző. Lee (1951) egy tanulmányában, amelyben olyan fekete gyerekeket vizsgált, akik különböző életkorban ekkor kerültek Philadelphiába, azt találta, hogy a gyerekek intelligencia-pontszámai több mint fél ponttal emelkedtek minden évben, amit a philadelphiai rendszerben töltöttek el.

Felzárkóztatás. Az intelligenciateszt összpontszáma megmutatja a gyermek kortársaihoz

viszonyított intellektuális helyzetét. A gyenge vagy megszakított oktatás jelentősen képes rontani ezen a helyzeten: de vajon javítani is lehet rajta? Rövid távon (azaz amíg a program maga folyamatban van) valóban sok fejlesztő program képes a tesztpontszámok és a mentális képességek növelésére, de hosszú távon az eredmények és a bizonyítékok nem teljesen egyértelműek. Egy figyelemre méltó példa a legalább rövid távon sikeres programok közül a Venezuelai Intelligencia Project (Herrstein, Nickerson, de Sanchez és Swets, 1986), ahol több száz hátrányos helyzetű hetedikes gyermeket részesítettek egy átfogó, főleg a gondolkodásra hangsúlyt helyező tudományosan megalapozott oktatásban. A fejlesztő program a tesztek széles skáláján emelte lényegesen az eredményeket, de utánkövetéses vizsgálat nem volt.

Azok a gyerekek, akik részt vesznek a "Head Start" vagy más hasonló programokban, az iskolai tananyaghoz kapcsolódó különböző elméleti és gyakorlati képzésben részesülnek egy vagy két évig. A tesztpontszámaik gyakran emelkednek a program ideje alatt, de ezek az eredmények idővel elhalványulnak. Az általános iskola végére már általában nem kimutatható a programban részt vett illetve a kontroll (a programban részt nem vett) gyermekek között szignifikáns különbség az intelligencia-pontszámokban és az iskolai teljesítményben. Ám lehetnek más különbségek is. A követéses vizsgálatok azt sugallják, hogy azok a gyerekek, akik még iskolás koruk előtt vettek részt ilyen programokban, ritkábban szorulnak speciális oktatásra, ritkábban buknak meg és valószínűbb, hogy befejezik be az iskolát, mint a megfelelő kontrollcsoport tagjai (Consortium for Longitudinal Studies, 1983; Darlington, 1986; de ld. Locurto, 1991).

A még átfogóbb fejlesztési programoktól elvárhatnánk, hogy nagyobb és tartósabb hatást érnek el, de csak néhányat értékelték ki ezek közül szisztematikusan. A Carolina Abecedarian Project (Campbell és Ramey, 1994) kapcsán, amely egyike a legsikeresebbeknek, egy csoport ingergazdag környezetben növekvő és egy kontrollcsoportban lévő gyermeket vizsgáltak a csecsemőkortól óvodáskoron át, és a megfelelő kontroll is megvolt. Az "ingergazdag" csoport tesztpontszámai már két éves korban magasabbak voltak a kontrollcsoporténál, tizenkét évesen, a program befejezte után hét évvel pedig még mindig 5 pont volt a különbség. Fontos, hogy az ingergazdag körületes csoport az oktatásban elért eredményeivel is felülmúlta a kontrollcsoportot.

Családi környezet. Senki sem vitatja, hogy a normális fejlődés előfeltétele egy minimális, megbízható gondoskodás. A rendkívül nyomorúságos, hanyag vagy goromba környezet negatív hatással kell hogy legyen a fejlődés legtöbb összetevőjére, köztük az intellektuálisra is. Ezen a minimális határon felül azonban ma a családi tapasztalatok szerepe erősen vitatott (Baumrind, 1993; Jackson, 1993, Scarr 1992, 1993). Egyik példa erre a pszichometriailag mért intelligencia is. Vajon a gyermekek különböző családi háttere (a normális határokon belül) okoz-e eltéréseket az intelligenciateszt-eredményekben? Az itt a probléma, hogy nehéz szétválasztani a korrelációt és az ok-okozati összefüggést. Nincs kétség afelől, hogy az olyan változók, mint a család anyagi háttere (Gottfried, 1984) vagy a szülők nyelvhasználata (Hart és Risley, 1992, in press) korrelál a gyermek IQ-pontjaival, de ezek a korrelációk részben, vagy teljesen genetikai faktorokkal is magyarázhatók.

A viselkedésgenetikusok az ilyen problémáknak kvantitatív megfogalmazást adnak. Ahogy a harmadik fejezetben is leírtuk, biztos, hogy a környezeti tényezők hozzájárulnak a pszichometriai eszközökkel mért intelligencia varianciájához. De mennyi a szerepe ebben a varianciában a családok közötti különbségnek, és ezzel ellentétben mennyi annak, hogy különböző gyerekek ugyanabban a családban más és más tapasztalatokat szereznek? A családok közötti különbséget nevezték el "közös varianciának", vagy c^2 -nek (mivel minden gyerek egy adott családban ugyanolyan környezetben él és a szülei is ugyanazok). A jelenlegi iker és örökbefogadási vizsgálatok azt sugallják, hogy bár a c^2 értéke (az IQ pontszámokra) nagyon fontos a korai gyermekkorban, a késő kamaszkorra elveszti jelentőségét.

Ezek az eredmények azt sugallják, hogy a különbségek a családok életvitelében – akármi is a jelentőségük a gyermek életének számos aspektusában – kevés hosszú távú változást okoznak az intelligenciateszt által mért képességekben. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy az alacsony jövedelmű és a nem fehér családok nem elegendő arányban szerepeltek az örökbefogadási vizsgálatokban és a legtöbb ikervizsgálatban, ezért még nem világos, hogy a c^2 ezen meglepően alacsony értéke a serdülőkorban érvényes-e a társadalom egészére. Lehetséges, hogy a jövedelem és az etnikum teljes skálája esetén a családok közötti eltérés maradandóbb hatással van a pszichometriai eszközökkel mért intelligenciára.

Biológiai változók

Mindenkinek nemcsak szociális, de biológia környezete is van, ami a méhben kezdődik és kiterjed az egész életre. Ezen környezet sok összetevője befolyásolhatja az intellektuális fejlődést. Mára már tudjuk, hogy egyes biológiai faktorok – alultápláltság, mérgezések, különböző születés előtti és születés alatti stresszorok – okozhatnak alacsonyabb pontszámokat a pszichometriai tesztekben, legalábbis bizonyos feltételek között.

Táplálkozás. Csak egyetlen nagyobb tanulmány létezik, ami a születés előtti alultápláltság (azaz az anya alultápláltsága a várandósság alatt) hatását vizsgálja a hosszú távú intellektuális fejlődésre. Stein, Susser, Saenger és Marolla (1975) olyan tizenkilenc éves holland férfiak tesztpontszámait vizsgálták, akik közvetlenül születésük előtt elszülettek 1944-45 telének éhínségét. Ebben a rendkívül nagy mintában (amelynek vizsgálatát a bevonulás előtti kötelező adatszolgáltatás tette lehetővé) az éhezésnek nem volt hatása a felnőttkori intelligenciára. Meg kell jegyeznünk, hogy ebben az esetben az éhezés csak pár hónapig tartott és nem a születés után, hanem előtte fejthette ki hatását.

Ezzel ellentétben a gyermekkor hosszú távú éhezés tartós változást okoz az intellektuális képességekben. Ezt az állítást nem volt egyszerű alátámasztani, mivel gyakran több más kedvezőtlen társadalmi-gazdasági feltétel is kapcsolódik a krónikus alultápláltsághoz (Ricciuti, 1993; Sigman, 1995). Azonban egy beavatkozási vizsgálatban két guatemalai faluban (ahol az alultápláltság általános) iskoláskor alatti gyermekek számára fehérje tartalmú táplálék-kiegészítőket tettek szabadon elérhetővé több éven keresztül. Egy évtizeddel később sokan ezen gyermekek közül (vagyis azok, akik a legszegényesebb társadalmi-gazdasági szintről származtak) szignifikánsan jobban teljesítettek iskolai teljesítményteszteken, mint a hasonló kontrollcsoport (Pollitt, Gorman, Engle, Martorell

és Rivera, 1993). Lehetséges, hogy a szegényes táplálkozás hatása az intelligenciára közvetett. Az éhező gyerekek tipikusan kevésbé reagálnak a felnőttekre, kevésbé motiváltak a tanulásra és kevésbé aktívan explorálnak, mint jól táplált társaik.

Bár az alultápláltság ezen falvakban tapasztalt mértéke elég ritka az Egyesült Államokban, ennek ellenére létezhetnek étkezési hatások az intelligenciára. Ún. "mikrotápanyagos" vizsgálatokban a kísérleti csoportban lévő gyerekek vitaminokat és ásványi anyagokat, míg a kontrollcsoport placebo-t kapott. Sok ilyen vizsgálatban (pl. Schoenhaler, Amos, Eysenck, Peritz és Yudkin, 1991) a kísérleti csoportban lévő gyerekek tesztpontszáma szignifikánsan meghaladta a kontrollcsoportét. Rush, Stein, Susser és Brody (1980) kicsit eltérő tanulmányában folyékony fehérje táplálék-kiegészítő kúrában részesítettek olyan terhes anyákat, akiknél félték, hogy nagyon alacsony születési súllyal hozzák világra gyermeküket. Ezek a babák egyéves korukban gyorsabban habituálódtak vizuális ingerekhez, mint a kontrollcsoport babái (más kutatások eredményei azt mutatják, hogy a korai vizuális mintához való habituáció pozitívan korrelál a későbbi pszichometriai tesztresultátumokkal: Colombo, 1993). Bár ezek az eredmények ígéretesek, még nem létezik hosszú távú, követéses vizsgálati eredmény ebben a témában.

Ólom. Bizonyos toxinoknak jól alátámasztott negatív hatása van az intelligenciára. Ezek közé tartozik az ólom is. Egy longitudinális vizsgálatban (Baghurst és mások 1992, McMichael és mások, 1988) egy ólomérc-olvasztó üzemhez közel lakó gyermekeket vizsgáltak. Vérólm szintjük igen erősen negatívan korrelált az intelligencia-eredményekkel egész gyermekkorukban. Nem találtak "küszöbdózist" a vér ólomkoncentrációjára ezekben a tanulmányokban. Bár az utóbbi években a környezeti ólomszintet jelentősen csökkentették az Egyesült Államokban, félték, hogy még mindig nagyon sok gyermek, főleg a belvárosokban, ki lehet téve ennek a komoly veszélynek (vö. Needleman, Geier és Frank 1985).

Alkohol. Jelentős és tartós születés előtti alkoholos befolyásoltság, azaz az anya terhesség alatti súlyos alkoholfogyasztása, magzati alkoholszindrómát okozhat, ami szellemi fogyatékossgal és testi rendellenességek széles skálájával jár. A kisebb prenatális "alkoholdózis" még akkor is negatív hatást fejthet ki az intelligenciára, amikor a szindróma teljes egészében nem jelentkezik. Streissguth, Barr, Sampson, Darby és Martin (1989) eredményei szerint azoknak az anyáknak a gyermekei, akik saját beszámolójuk szerint a terhesség alatt naponta több mint 43g alkoholt fogyasztottak, négy éves korukban legalább 5 ponttal kevesebbet értek el a kontrollnál. A születés előtti aszpirin és antibiotikum hasonló negatív hatást fejt ki a tanulmány szerint.

Születés körüli tényezők. A születési komplikációknak és egyéb születéssel kapcsolatos negatív tényezőknek komoly következményei lehetnek a fejlődésre. De mivel elég ritkák, ezért viszonylag kis hatással vannak az intelligencia populációs varianciájára (Borman, Nichols és Kennedy, 1975). A Down-szindróma, amely egy kromoszóma-rendellenesség, komoly szellemi fogyatékossgot okoz, de meglehetősen ritka, ezért nem befolyásolja jelentősen a tesztpontszámok alakulását.

A születési súly és a későbbi intelligencia közötti korreláció külön említést érdemel. Néhány esetben az alacsony születési súlyt koraszülés okozza, de más

esetekben a gyermekek mérete a terhesség idejénél elvárt méret alatt marad. Valószínűleg mindkét faktor hozzájárul ahhoz a tendenciához, hogy a kis tömeggel születettek IQ pontszámai alacsonyabbak lesznek gyermekkorban (Lubchenko, 1976). Ez a korreláció elég alacsony, $r = 0,05$ és $r = 0,13$ között mozog a különböző csoportokban (Broman és mtsai., 1975). Valójában az alacsony születési súlynak csak akkor van igazán lényeges hatása, ha ez a súly rendkívül alacsony (kevesebb, mint 1500 gramm). A koraszülött babák ilyen alacsony testsúllyal általában a legtöbb fejlődési mutató terén alulmaradnak a kontrollal szemben, és gyakran komoly vagy tartós intellektuális károsodásban szenvednek (Rosetti, 1986).

A tesztpontszámok folyamatos növekedése

Az összes környezeti hatás közül talán a legmegdöbbentőbb a világszerte tapasztalható állandó növekedés az intelligenciatesztek eredményében. Habár számos pszichometriával foglalkozó szakember felfigyelt erre a növekedésre, James Flynn (1984, 1987) volt az első, aki ezeket szisztematikusan leírta. Elemzésében kimutatja, hogy a teljesítmény a tesztelés kezdete óta folyamatosan emelkedik. A "Flynn-hatás" mára már nagyon jól dokumentált nemcsak az Egyesült Államokban, de több más, technológiailag fejlett országban is. Az átlagos növekedés kb. 3 IQ-pont évtizedenként, több mint egy teljes sztenderd szórás kb. 1940 óta.

Bár legegyszerűbb a növekedést a populációbeli IQ növekedésének tulajdonítani, itt nem igazán erről van szó. A legtöbb intelligenciatesztet időről időre újra sztenderdizálják, részben épp azért, hogy lépést tartsanak ezzel a növekedéssel. Ennek folyamán az új sztenderdizációs mintában az átlagérték szokásosan ismét 100-ra van beállítva, így a növekedés többé-kevésbé eltűnik a szem elől. Ebben az értelemben a Flynn-hatás azt jelenti, hogy ha a teszt húsz éve volt sztenderdizálva, akkor azok az emberek, akik most 100-as értéket érnek el az új változaton, valószínűleg kb. 106-os átlagot kapnának a régiin.

Ennek a növekedésnek a pusztá mértéke is figyelemre méltó, s az is lehet, hogy üteme még nő is. Pl. 19 éves hollandok eredményei több mint 8 pontot, vagyis több mint fél sztenderd szórást emelkedtek 1972 és 1982 között. Sőt mi több, a legnagyobb növekedéseket azokon a teszteken tapasztalhatjuk, amelyeket kifejezetten abból a célból fejlesztettek ki, hogy a kultúra hatásaiktól függetlenek legyenek (Flynn, 1987). Ezeknek egyike (Raven progresszív mátrixai) egy időkorlátozás nélküli, nem verbális teszt, amelyet számos pszichometriával foglalkozó szakember jó mércének talál a g mérésére.

Az intelligencia-tesztpontszámokban megjelenő folyamatos növekedés nem mindig járt együtt az iskolai teljesítmény megfelelő növekedésével. Valójában az intelligenciatesztek és a teljesítménytesztek pontszámai között komplex lehet a kapcsolat. Ez különösképp igaz az SAT-re (Scholastic Aptitude Test), részben mivel az idő múlásával a gyengébb képességű diákok is SAT-t írtak. Ez a változás, ha nem is teljesen, de részben megmagyarázza a SAT eredményeknek az 1960-as évek közepétől az 1980-as évek elejéig húzódo gyengülését, miközben az IQ eredmények folyamatosan növekedtek (Flynn, 1984). Mindeközben azonban más, még reprezentatívabb mutatók szerint az iskolai teljesítményszintek nem változtak, vagy esetenként emelkedtek (Herrnstein és Murray, 1994). A NAEP (National Assessment of Educational Progress, az iskolai haladás nemzeti felmérése) pl. azt mutatja, hogy a 13

és 17 éves amerikaiak átlagos olvasási és matematikai teljesítménye némiképpen javult az 1970 évek elejétől 1990-ig (Grissmer, Kirby, Berends és Williamson, 1994). Ezen adatok etnikai alapokon történő vizsgálata (ld. az 5. részt) azt mutatja, hogy ez az átfogó növekedés a feketék és a latin-amerikaiak tekintélyes teljesítménynövekedését tükrözi, míg a fehéreknél alig, vagy nem volt növekedés.

Flynn az IQ pontok általa kimutatott állandó növekedését túl nagyra tartja ahhoz, hogy a tesztek megírásában nyert tapasztalat növekedése magyarázható. Oka pillanatnyilag nem ismert, de három értelmezéssel érdemes foglalkoznunk. Ezek közül talán a legvalószínűbb az egymás utáni generációk közti, meglepő kulturális különbségen alapszik. Ma úgy a mindennapi élet, mint a munkatapasztalatok komplexebbnek tűnnek, mint szüleink és nagyszüleink idején (Kohn és Schooler, 1973). A népesség egyre inkább városokban lakik, a televízió több információval, több tárgyról több nézőponttal lát el, mint korábban. A gyerekek tovább maradnak az iskolában és majdnem mindenki újfajta tapasztalatokkal lesz gazdagabb. Ezek a változások az élet komplexitásában ennek megfelelő változásokat okozhattak a gondolkodás komplexitásában és ezért bizonyos pszichometriai képességekben is.

Egy másik hipotézis az IQ-pontok növekedését táplálkozásunk fejlődésével magyarázza. Lynn (1999) rámutat arra, hogy ugyanazon idő alatt amikor az IQ pontok növekedtek, a testmagasság is (a táplálkozáson alapulva) nagymértékben nőtt. Talán az agy nagysága is megnövekedett. Azonban, ahogy láttuk, a táplálkozásnak az intelligenciára gyakorolt hatása nincs megbízhatóan bizonyítva.

A harmadik értelmezés magát az intelligencia definícióját állítja fókuszba. Maga Flynn azt hiszi, hogy nem lehet az, hogy a valódi intelligencia (akármilyen is legyen az) annyira megnövekedhetett volna, mint amennyire ezek az adatok sugallják. Nézzük például azokat az egyéneket, akiknek 140 vagy magasabb az IQ pontszáma. Ez egy kicsit afölött a határvonal fölött van, amelyet L. M. Terman (1925) használt híres longitudinális "zseni"-tanulmányában. 1952-ben azoknak a hollandoknak, akik a tesztet megírták, csak 0,38%-a ért el 140 fölötti eredményt. Ha az 1982-es adatokat ugyanezen normák szerint értékeljük ki, akkor 9,12% érné el a 140 fölötti eredményt. E szerint a kritérium szerint Hollandiában ma egy "kulturális reneszánsznak kellene lennie, amely túl nagy ahhoz, hogy ne vegyük észre" (Flynn 1987, 187. old). Ugyanez vonatkozik Franciaországra, Norvégiára, az USA-ra és sok más országra is. Mivel Flynn (1987) úgy gondolja, hogy ez a következtetés valószínűtlen vagy abszurd, azt állítja, hogy az, ami megemelkedett, nem lehet az intelligencia maga, csak egy kevésbé fontos "absztrakt problémamegoldó képesség". Az úgy egyelőre megoldatlan.

Egyéni élettapasztalatok

Bár még nem értjük jól azokat a környezeti változókat, amelyek az intelligenciában nagy különbségeket okoznak, a genetikai vizsgálatok szerint ezek bizonyára léteznek. Mivel az örökölhetőség jóval 1,00 alatt van, lényeges környezeti hatások kell, hogy hassanak az IQ-ra. Mi több, a rendelkezésünkre álló örökölhetőségi becslések csak azokra a környezetekre érvényesek, amelyek a jelen populációban elegendő számban vannak jelen. Azt már tudjuk, hogy néhány viszonylag ritka állapotnak (mint amelyeket előzőleg megbeszéltünk) nagy negatív hatása van az intelligenciára. Hogy vannak-e hasonló (ma ugyanilyen

ritka) állapotok, amelyeknek nagy pozitív hatása lenne, ezt nem tudjuk.

Mint láttuk, létezik biológiai és társadalmi környezet is. A társadalmi környezet minden gyermek számára nemcsak a kulturális/szociális/iskolai környezetet és az adott családot jelenti, hanem azon tapasztalatok "mikro-környezetét" is, amelyek csak rá vonatkoznak, senki mással nem közösek. Az örökbefogadási vizsgálatok, amelyeket a 3. részben ismertettünk, azt mutatták ki, hogy a családi változóknak – különbségek a gyereknevelési stílusban, a család anyagi helyzetében stb. – kisebb a hosszú távú hatása, mint ezt valaha gondoltuk. Úgy látszik, hogy ez az egyedülálló, csak az egyénre vonatkozó, egyéni tapasztalat okozza leginkább a felnőttek IQ-különbségeit – legalábbis azoknál, akiknek társadalmi-gazdasági státusza és kultúrája közös.

Még nem tudjuk, hogy e mikrokörnyezeteknek melyek a kulcsfontosságú jellemzői. A biológiaiak? A társadalmiak? A krónikusak? Az akutok? Van valami a csecsemő és gondozója közti legkorábbi kapcsolatban, ami különösen fontos? Kölcsönhatásban vannak-e a kritikus változók (bármilyenek legyenek is) a családi élet más aspektusaival? Vagy a kultúráéval? Jelenleg nem tudjuk megmondani, de e kérdések termékeny talajul szolgálnak a további kutatás számára.

5. Csoportok közötti különbségek

A csoportok átlaga alapján nem lehet egyénekről következtetéseket levonni. Ami fontos az egyén számára (amennyiben a tesztpontszámok egyáltalán fontosak), az a saját pontszáma, nem pedig valamilyen referenciacsoporté, amelyhez tarozik. Egy demokratikus társadalom számára központi fontosságú az elkötelezettség az iránt, hogy az embereket a saját értékük alapján ítéljük meg. Ennek matematikailag is értelme is van. Különböző csoportok eloszlása mindig átfedi egymást, és akármelyik csoport pontszámainak skálája mindig nagyobb, mint a különbség bármelyik két csoport átlaga között. Intelligencia-tesztpontszámok esetében az egyéni különbségek okozta variancia mindig jóval túlszárnyalja a csoporttagsághoz tartozó varianciát (Jensen, 1980).

Mivel a múltban gyakran használtak csoportok közti állítólagos különbségeket a célból, hogy a faji megkülönböztetést racionalizálják, minden efféle állítást nagyon óvatosan meg kell vizsgálni. A csoportok közti különbségek ennek dacára intenzív érdeklődést és vitákat váltanak ki. Sok oka van ennek az érdeklődésnek: vannak jogi és politikai okai, és vannak társadalmi és pszichológiai okai is. A csoportok közti különbségek egyebek közt fontosak lehetnek, amikor arról döntünk, hogy szükség van-e olyan akcióprogramokra, amelyek segítik egy csoport tagjait (és arról, hogy mennyire lesznek ezek hatékonyak). Bár az intelligenciával és az etnikai különbségekkel foglalkozó viták némelyike (pl. Herrnstein és Murray, 1994) specifikus, gyakorlati javaslatokat tett ezen a területen, mi ezt itt nem fogjuk megtenni. Ilyen javaslatoknak mindig vannak politikai okai is, nemcsak tudományosak, és így kívül esnek e tanulmány hatáskörén.

Európai eredetű amerikaiakon ("fehéreken") kívül az alábbi népcsoportokkal (etnikai csoportokkal) fogunk foglalkozni: kínai és japán amerikaiak, spanyol ajkú amerikaiak ("latinos"), őshonos amerikaiak ("indiánok") és afrikai származású amerikaiak, ("feketék"). E csoportok meghatározása (a "rassz" kifejezést elkerüljük) és

önmeghatározása társadalmi konvención alapszik, s ennek alapja az etnikai származás, továbbá olyan megfigyelhető testi vonások, mint a bőrszín. Egyik csoport sem homogén. Az ázsiai amerikaiaknak pl. sok különböző kultúrában lehetnek gyökereik: nemcsak Kínában és Japánban, de Koreában, Laoszban, Vietnámban, a Fülöp-szigeteken, Indiában és Pakisztánban is. A spanyol ajkú amerikaiak, akiknek közös a nyelvi hagyományuk, valójában sok kulturális dimenzió mentén különböznek. Saját magukat valószínűleg kevésbé "latinóknak" érzik, mint Porto Rico-iaknak, mexikói amerikaiaknak, kubai amerikaiaknak, vagy más latin kultúrák képviselőinek. A "benszületett amerikaiak" (indianok) kategóriája még sokrétűbb, magában foglal igen sok kulturálisan eltérő törzset, amelyek igen sokféle környezetben élnek.

Bár a férfiak s a nők nem etnikai vagy kulturális csoportok, a két nem kognitív képessége közti különbség szintén sok érdeklődést és vitát váltott ki. Ezért a következő részben röviden összefoglaljuk az ide vonatkozó kutatási eredményeket.

Nemi különbségek

A legtöbb sztenderd intelligenciatesztet úgy alakították ki, hogy a nők és férfiak eredményei közt ne legyenek túl nagy különbségek. Néhány újabb tanulmány nemek közti intelligenciakülönbségről számol be, de ennek iránya változékony és mértéke nem számottevő (Held, Alderton, Foley, Segall, 1993; Lynn, 1994). Ez az általános egyezés azonban nem jelenti azt, hogy minden egyéni képességben egyenlő a teljesítmény. Míg néhány területen egyáltalán nincsenek nemi különbségek, más területeken apró eltérések mutatkoznak, illetve néhány területen nagy és konzisztens különbségek észlelhetők.

Téri és számolási képességek. A férfiak javára nagy különbség mutatkozik olyan téri-vizuális feladatokban, mint a mentális forgatás, és olyan téri-idői feladatokban, mint egy mozgó tárgy követése a térben (Law, Pellegrino és Hunt, 1993; Linn és Petersen, 1985). A mentális forgatásnál mutatózó nemi eltérések jelentősek: egy újabb meta-elemzés (Masters és Sanders, 1993) szerint a hatás mértéke $d = 0,9$. (A hatások mértékét szóráségségekben mérik. Ebben az esetben a férfiak eredményei közel egy szórásnyival nagyobbak, mint a nőké.) A férfiak mozgással kapcsolatos és a téri-vizuális tesztekben mutatott teljesítménye összefüggésben áll azzal, hogy jobban teljesítenek a célba dobó feladatokban (Jardine és Martin, 1983).

Néhány számolási képesség szintén következetes eltérést mutat. A számolási feladatokban a lányok egyértelműen jobban teljesítenek a iskola első éveiben (Hyde, Fennema, Lamon, 1990), de ez valamikor a pubertáskor előtt a visszajára fordul és onnantól kezdve az örekor végéig a férfiak teljesítenek jobban. Az iskolai képességeket mérő teszt (Scholastic Aptitude Test) matematikai részében a fiúk mutatnak lényegesen jobb teljesítményt ($d = 0,33-0,50$), azáltal, hogy sokkal több fiú éri el a legmagasabb pontszámot (Benbow, 1988; Halpern, 1992). A férfiak konzisztensen magasabb eredményeket érnek el az arányokkal kapcsolatos és mechanikai gondolkodást mérő feladatokban (Meehan, 1984; Stanley, Benbow, Brody, Dauber és Lupowski, 1992).

Verbális képességek. Néhány verbális feladat alapvető különbséget mutat a nők javára. Ide tartozik a szinonimakeresés és a verbális fluencia (pl. szavak

felsorolása adott kezdőbetűvel), a különbség mértéke $d = 0,5-1,2$ tartományban mozog (Gordon és Lee, 1986; Hines, 1990). A felsőoktatási teljesítménytesztekben a nők átlagos pontszáma magasabb az irodalom, a fogalmazás és spanyol területén (Stanley, 1993); és ugyancsak jobbak olvasásban és helyesírásban. Sokkal több férfi, mint nő szenved diszlexiában vagy más olvasási zavarban (Sutaria, 1985), és többen dadognak (Yairi és Ambrose, 1992). Néhány memóriafeladatban úgy tűnik, hogy ugyancsak a nők jobbak, de a különbség mértéke a vizsgált memória típusától függően változik.

Okai tényezők. Ezen különbségeknek mind társadalmi, mind biológiai okai vannak. A nők és férfiak tapasztalatai, elvárásai és nemi szerepei közt társadalmi szinten mind rejtett, mind nyilvánvaló különbségek vannak. A születés után hamar megjelennek az idevágó környezeti különbségek. Onnantól kezdve, hogy a gyerekek nemüktől függően rendszeresen más játékokat kapnak, addig, hogy a felnőtt élettel szemben milyen elvárásokat alakítanak ki bennük és a nem szerint megkülönböztetett háztartási és szabadidős tevékenységektől kezdve odáig, hogy eltérő alapvető képességeket feltételeznek róluk. A pszichoszociális változókat magukba foglaló modellek sikeresek voltak az iskolai teljesítmény előrejelzésében (Eccles, 1987).

Számos biológiai változó is fontos. A jelenlegi kutatás egyik középpontjában bizonyos idegi struktúrák nagyságának vagy alakjának különbsége áll. Mára számos olyan agyi struktúrát azonosítottak, amely nemtől függően kétféleképpen alakulhat, és ennek a kognitív folyamatokra nézve is hatása lehet. Vannak nemhez kötött különbségek a kérgestest egyes részeiben; és ezek a különbségek korrelálnak a verbális fluenciában nyújtott teljesítménnyel (Hines, Chiu, McAdams, Bentler és Lipcamon, 1992). Újabb agytérképező tanulmányok feltárták, hogy a nyelvi lateralizációban milyen különbségek lehetnek (Shaywitz és mtsai., 1995). Felhívjuk a figyelmet, hogy az idegi struktúrák ezen különbségei nemcsak az agyi fejlődés genetikailag irányított mechanizmusainak lehetnek az eredményei, hanem az élettapasztalatok különbözőségének is; kölcsönösen, kétirányúan hatással lehetnek egymásra. Ez a tudományterület még gyerekcipőben jár.

Hormonhatások. A nemi hormonok születés előtti hatása már jól ismert. Ezek a nemi hormonok nemcsak a fejlődő nemi szervekre, hanem az agyra és számos hormonrendszeri struktúrára is hatással vannak (Geschwind és Galaburda, 1987; Halpern és Cass, 1994). Több tanulmány is vizsgált olyan személyeket, akik veleszületett mellékvese túlburjánzásuk (CAH) miatt a méhen belül rendellenesen magas androgénszintnek voltak kitéve. Ezek a nők felnőttkorukban magasabb pontszámot érnek el a téri feladatokban (Resnick, Berenbaum, Gottesman és Bouchard, 1986); az ilyen lányok a kontrollszemélyekhez képest gyerekkorukban többet játszanak fiús, mint lányos játékokkal (Berenbaum és Hines, 1992).

Más kísérleti paradigmák megerősítik a nemi hormonok jelentőségét bizonyos képességek tekintetében. Christiansen és Knussman (1987) azt találták, hogy az egészséges férfiak tesztoszteronszintje pozitívan korrelál a téri-(kb. 0,20), míg negatívan a verbális (kb. -0,20) képességekkel. Azok az idős férfiak, akiknek tesztoszteront adtak, fejlődést mutattak téri-vizuális tesztekben (Janowsky, Oviatt és Orwoll, 1984). Sok hasonló eredményről számoltak már be, bár a hatások gyakran összetettek és nem

lineárisak (Gouchie és Kimura, 1991; Nyborg, 1984). Nyilvánvaló, hogy a kognícióban mutatott nemi különbségek bármely modellje figyelembe kell, hogy vegye mind a biológiai, mind a pszichológiai változókat és azok interakcióit.

A különböző etnikai csoportok átlagos pontszámai

Ázsiai amerikaiak. Az ázsiai amerikaiak – különösen a kínai és a japán származásúak – a II. világháború óta eltelt években kiváló eredményeket értek el tanulmányi és szakmai területeken. Ezt tükrözik az iskolai jegyek is és az olyan tartalom-orientált teljesítménytesztek, mint az SAT és a GRE, de különösen az, hogy az ázsiai amerikaiak számukhoz képest aránytalanul sokan vannak jelen sok tudományban és az értelmiségiek között. Gyakran feltételezik, hogy ez a teljesítmény hasonlóan magas intelligenciateszt-eredményeket takar, de nem ez a helyzet. Az 1960-as és az 1970-es évekből származó több mint egy tucat tanulmányban, amelyeket Flynn elemzett (1991), a japán amerikai és a kínai amerikai gyerekek IQ-jának átlaga mindig 97–98 között volt; egyszer sem száz felett. Még Lynn is (1993), aki egy kissé magasabb szám mellett érvel, belátja, hogy ezeknek az ázsiai amerikaiaknak a teljesítménye messze felülmúlja azt, amit a teszteredmények alapján várni lehetne tőlük.

Érdemes megjegyezni, hogy még az Ázsiában ázsiaiak által írt tesztek eredményeinek magyarázata is ellentmondásos. Lynn (1982) 111-es japán IQ átlagról számolt be, míg Flynn (1991) ezt 101 és 105 közé tette. Stevenson és mtsai. (1985) nem találtak semmilyen jelentős különbséget összehasonlítva gyerekek intelligenciateszten mért teljesítményét Japánban, Tajvanon és az Egyesült Államokban. Nem várhatunk azonban nagy pontosságot vagy stabilitást az ilyen becslésekben a kultúrák közti összehasonlítások eleve meglévő nehézségei miatt. Bizonyos érdekessége mégis van ezeknek az összehasonlításoknak: azt mutatják, hogy ugyenezen három csoport között az iskolai teljesítményben megmutatkozó, jól megalapozott különbségek (a kínai és a japán gyerekek sokkal jobbak matematikából, mint az amerikai gyerekek), nem pusztán a pszichometriai (mért) intelligencia szerinti különbségeket tükrözik. Stevenson, Lee és Stigler úgy gondolják, hogy ez az iskolarendszerbeli különbségekből következik, valamint a tanulás iránt tanúsított attitűdökből, amelyek kultúráként változnak. Az is lehet, hogy a téri képesség – amelyben a japánok és a kínaiak valamivel magasabb pontszámokat érnek el mint az amerikaiak – játszik fontos szerepet a matematika tanulásában.

Egy érdekes mód, ahogy a kínai és a japán amerikaiak teljesítményét fel lehet mérni az, hogy az előrejelzés hagyományos irányát megváltoztatjuk. Az 1980-as népszámlálás adatai azt mutatják, hogy a vezető beosztásban, értelmiségi és műszaki hivatásokban foglalkoztatott kínai amerikaiak aránya 55% volt, a japánoké pedig 46%. (A fehéreké ez az adat 34% volt.) Az intelligenciatesztek eredményei és a foglalkozási szint közötti jól megalapozott korrelációt használva Flynn (1991, 99. old.) kiszámolta azt az IQ átlagot, amelyet egy fehér csoportnak elméletileg “el kellene érnie” ahhoz, hogy abból ugyanilyen arányú magas szintű foglalkoztatásra lehessen következtetni. Arra az eredményre jutott, hogy ezek a kínai amerikaiak – akiknek az IQ átlaguk egy kicsivel 100 alatt volt –, olyan sikeresek voltak a foglalkozásuk terén, mint amit egy fehér csoporttól 120-as IQ átlaggal lehetne várni! Ezt a számítást a japán amerikaiakkal kapcsolatban is

elvégezték, s az azt mutatja, hogy az ő teljesítményüket 110-es átlagú fehérekkel lehet összehasonlítani. Ez a “túltesztelés” felhívja a figyelmet az IQ alapján történő következtetések korlátaira. A kínai amerikai és a japán amerikai kultúra néhány aspektusa bizonyára szerepet játszik ebben (Schneider, Hieshima, Lee és Plank, 1994); valamint genetikai háttérű temperamentum tényezők is közrejátszhatnak (Freedman és Freedman, 1969).

Spanyol ajkú amerikaiak. Számos helyről érkeztek spanyol ajkú bevándorlók Amerikába. 1993-ban a kontinentális Egyesült Államokban a legnagyobb latin csoportok a következők voltak: mexikói amerikaiak (64%), Puerto Rico-iak (11%), közép- és dél-amerikaiak (13%) és kubaik (5%) (U.S. Bureau of Census, 1994). Ezek között a nemzetiségi csoportok között lényeges kulturális eltérések, valamint tanulmányi különbségek is vannak (Duran, 1983; United States National Commission for Employment Policy, [Az Egyesült Államok Nemzeti Foglalkoztatási Bizottsága], 1982). Együttesen a latin amerikaiak teszik ki Amerika második legnagyobb és leggyorsabban növekvő kisebbségi csoportját (Davis, Haub és Wilette, 1983; Eyde, 1992).

Az Egyesült Államokban a spanyol ajkúak intelligenciateszteken elért átlaga általában a feketék és a fehérek csoportja közé esik. A csoportok között a különböző képességekben és az altesztek eredményeinek mintázatában is vannak eltérések (Hennessy és Merrifield, 1978; Lesser, Fifer és Clark, 1965). A nyelvi szempontok különösen fontos szerepet töltenek be a spanyol ajkú amerikaiak szempontjából, akik lehet, hogy nem tudnak túl jól angolul. (Egy becslés szerint a Puerto Rico-i és a mexikói amerikaiak 25%-a és a kubaik legalább 40%-a “nem jól” vagy “egyáltalán nem” tud angolul [Rodriguez, 1992]). Még azok is, akik kétnyelvűnek tartják magukat, hátrányban lehetnek, ha spanyol az anyanyelvük, mert azt jobban megtanulhatták. Nem meglepő, hogy a latin-amerikai gyerekek rendszerint jobb eredményeket érnek el a praktikus alteszteken mint a verbális alteszteken az angolra alapozott, gyerekek számára készült, átdolgozott Wechsler-intelligenciateszten (WISC-R; Kaufman, 1994). Ennek ellenére a latin-amerikai teszteredmények előrejelző ereje nem elhanyagolható. Fiatal gyerekeknél a WISC-R elég magas korrelációt mutat az iskolai eredményességi mutatókkal (McShane és Cook, 1985). Átlagos, illetve kiemelkedő angoltudással rendelkező középiskolások esetében a sztenderd iskolaérettségi tesztek ugyanolyan jól bejósolják az első év végi főiskolai jegyeket, mint a nem spanyol ajkú fehérek esetében (Pennock-Roman, 1992).

Amerikai őslakosok (indianok). Igen sok, különböző kultúrával rendelkező észak-amerikai indián törzs létezik (Driver, 1969), amelyek mintegy 200 különböző nyelvet beszélnek (Leap, 1981). Az amerikai őslakosok közül sokan rezervátumokban élnek, amelyek szintén sokféle ökológiai és kulturális környezetet jelenítenek meg. Ismét mások már nagyvárosokban élnek (Brandt, 1984). Bár ilyen széles skála esetében csak néhány általánosítást lehet tenni, két vagy három pont mégis eléggé megalapozottnak tűnik. Az első pont az ökológiai helyzet és a gondolkodás közti sajátságos kapcsolat: az inuitok (eszkimók) és más, a sarkvidéken élő csoportok rendszerint különösen jó téri-vizuális képességekkel rendelkeznek. (Erről összefoglaló cikket lásd: McShane és Berry, 1998.) Sőt mi több, úgy tűnik, hogy ezeknek a képességeknek az esetében a nemek között sincsenek lényeges eltérések (Berry, 1974). Valószínű, hogy ez egy fajta – genetikailag meghatározott vagy tanult (esetleg mindkettő) – adaptáció a

vadászat nehézségeihez, az utazáshoz és azokhoz az életkörülményekhez, amelyek a sarkvidéki környezetre jellemzők.

Az indián gyerekek átlagosan viszonylag alacsony pontszámot érnek el a verbális intelligenciateszteken, amelyeket gyakran iskolai környezetben vesznek fel. Így a gyakorlati tesztek és a verbális tesztek között eltérés keletkezik, hasonlóan a spanyol ajkú amerikai gyerekek és más, az angolt általában nem anyanyelvüként beszélő csoportok eredményeihez. Ezen kívül sok indián gyerek krónikus középfülgyulladásban (otitis media) is szenved, ami "az indiánoknál vezető helyen áll a kimutatható betegségek között, amióta csak 1962-ben a nyilvántartást bevezették" (McShane és Plas, 1984a, 84. old). A nagyothallásnak kifejezetten negatív hatása lehet a verbális teszteredményekre (McShane és Plas, 1984b).

Afroamerikaiak. Sok éven keresztül vita tárgya volt az afroamerikaiak intelligenciateszt-pontszámainak viszonylag alacsony átlaga. Bár a tanulmányok különböző teszteket és mintákat vesznek alapul, amelyek változatos eredményeket produkálnak, a fekete átlag jellemzően egy szórással (kb. 15 pont) a fehérek átlagos pontszáma alatt van (Jensen, 1980; Loehlin és mtsai., 1975; Reynolds és mtsai., 1987). A különbség azoknak a (verbális vagy nem verbális) teszteknek az esetében a legnagyobb, amelyek legjobban kimutatják a *g* általános intelligenciafaktort (Jensen, 1985). Lehetséges azonban, hogy ez a különbség csökkenőben van. A Stanford-Binet teszt legutóbbi újra-sztenderdizált változatánál a fekete/fehér különbség 13 pont volt a fiatalabb és 10 az idősebb gyerekek esetében (Thorndike, Hagen és Sattler, 1986). 1980 óta számos más, gyerekekkel foglalkozó tanulmány szerint a fekete átlag következetesen 90 felett van és a különbség egyjegyű számokban fejezhető ki (Vincent, 1991). Nagyobb és pontosabb tanulmányokra van azonban szükség, mielőtt ezt a tendenciát igazán megalapozottnak tekinthetjük.

Egy másik ok, ami miatt úgy véljük, az IQ változóban lehet, az az, hogy az utóbbi néhány évben a fekete/fehér különbség a *teljesítmény*-pontszámokban lényegesen lecsökkent. Vegyük figyelembe például a 17 évesek National Assessment of Educational Progress (NAEP) által mért matematika-eredményeit. A fekete és a fehér eredmények közötti különbség, ami 1978-ban 1,1 szórásnyi volt, 1990-re lecsökkent 0,65-re (Grissmer és mtsai., 1994), a feketék pontszámnövekedése miatt. A spanyol ajkú amerikaiak hasonló, de kisebb javulást mutattak; a fehérek pontszámai viszont alig változtak. Más, az iskolai teljesítménnyel kapcsolatos felmérések az utóbbi időben szintén jelentős javulást mutatnak a kisebbségi gyerekek teljesítményét illetően.

Grissmer és mtsai. (1994) e pontszámnövekedés elemzésekor a demográfiai tényezőket és a társadalompolitika változásait is említik, mint amelyek szerepet játszottak a javulásban. Azt találták, hogy a szülők iskolázottsága alapján különösen jól bejósolható a gyerekek iskolai teljesítménye; az előbbi szintje 1970 és 1990 között mindkét csoport esetében emelkedett, de legszembetűnőbben a feketéknél. A család mérete egy másik tényező, amely jól előre jelez (a kisebb családból származó gyerekek általában magasabb pontszámokat érnek el); itt szintén a feketéknél volt nagyobb változás. Ezekon a demográfiai hatásokon kívül, Grissmer és mtsai. úgy vélik, hogy a javulás bizonyos mértékben a sok speciális programnak tulajdonítható, amelyeket a kisebbségi

gyerekek számára dolgoztak ki és ebben az időszakban hajtottak végre.

A tesztek részrehajlása. Gyakran hozzák fel azt az érvet, hogy az afroamerikaiak alacsonyabb teszteredményei az intelligenciatesztek részrehajlását vagy egyoldalúságát tükrözik. Ez az érv a részrehajlás egyik jelentése szerint igaz, de a másik szerint nem. Az elsőt megvizsgálva nézzük meg, hogy hogyan használják ezt a kifejezést valószínűség-számításban. Ha egy pénzérmét feldobunk és az valamilyen ok miatt következetesen úgy esik le, hogy fej lesz, akkor mondják, hogy részrehajló. Ebben az értelemben a fekete/fehér eredmények különbözete *ipso facto* bizonyítéka annak, amit a teszt kimeneti részrehajlásának hívnak. Az afroamerikaiak nem csak a tesztek tekintetében, de az amerikai élet számos területén ki vannak téve a részrehajlás következményeinek. A rövidebbet húzzák szinte mindenben: átlagos jövedelem, magasabb szintű hivatásokban való részvétel, egészség és egészségügy, halálózási ráta, a jogi rendszerrel való összeütközések és így tovább. Ezt a képet szem előtt tartva sok bíráló a teszteredmények különbségeit is pusztán a mindent átható részrehajlás következményei egyik példájának tekinti, amely az egész társadalmat jellemzi (Jackson, 1975; Mercer, 1984). Bár bizonyos értelemben igazuk van, ezek a kritikák nem veszik figyelembe, hogy a teszteket milyen társadalmi cél betöltésére tervezték.

Oktatási szempontból az értelmi képességet vizsgáló tesztek fő funkciója az előrejelzés (2. rész). Az intelligenciatesztekkel elég megbízhatóan lehet következtetni az iskolai teljesítményre, legalábbis a mostani amerikai iskolákban, a jelenlegi szerkezeti sajátosságok mellett. A tesztek elég jól bejósolják az egyetemi/főiskolai és posztgraduális képzésben nyújtott teljesítményt is. Ha ebben a fényben vizsgáljuk, akkor az a releváns kérdés, hogy vajon a tesztek rendelkeznek-e "bejósolási részrehajlással" a feketékkel szemben. A részrehajlás akkor létezne, ha az afroamerikaiak teljesítménye a kritikus tényezőkben (iskolai teljesítmény, főiskolai eredmény stb.) szisztematikusan magasabb lenne, mint amit ugyanezekben a tárgyakban a teszteredmények bejósolnak. Nem ez a helyzet. A feketék aktuális regressziós vonalai nem esnek a fehérekéi fölé, a tendencia inkább fordított (Jensen, 1980; Reynolds és Brown, 1984). Ha úgy nézzük a teszteket, mint a jövőbeli teljesítmény előrejelzőit, akkor nem tűnik úgy, hogy a tesztek részrehajlóak lennének a feketékkel szemben.

A tesztek jellegzetességei. Többen felvetették, hogy a tesztek összeállításának és felvételének módja sok szempontból előnytelen helyzetbe hozza az afroamerikaiakat. A tesztek nyelve a standard angol, amit nem biztos, hogy minden fekete jól ismer; gyakran előfordul, hogy a fekete gyerekek nem ismernek bizonyos szavakat; a teszteket gyakran fehér vizsgáztatók íratják és nem az ismerős fekete tanárok; az afroamerikaiaknak nincs feltétlenül motivációjuk arra, hogy keményen dolgozzanak olyan teszteken, amelyek teljesen nyilvánvalóan fehér értékeket tükröznek; az időhatárok pedig, néhány teszt esetében, idegenül hathatnak a fekete kultúra számára. (Hasonló vélekedések születtek a spanyol ajkú amerikaiak teszteredményeivel kapcsolatosan is, Rodriguez, 1992.) Ezek hihető gondolatok; egyes esetekben tényleg közrejátszhatnak ilyen és hasonló mechanizmusok. Kontrollált vizsgálatok azonban kimutatták, hogy ezek közül egyik sem játszik lényegi szerepet a fekete/fehér különbségben, ami a vita tárgya (Jensen, 1980; Reynolds és Brown, 1984; más nézetten van Helms, 1992). Mi több, nem

sikerült olyan megbízható és érvényes tesztek létrehozni, amelyek az efféle hátrányokat minimalizálhatnák.

A csoportok közti különbségek értelmezése

Ha a tesztekben nyújtott, csoportok közötti teljesítménybeli eltérés nem egyszerűen a fent említett eltolódás következménye, akkor mi felelős érte? Az az igazság, hogy nem tudjuk. Különböző magyarázatokat vetettek fel, de egyik sem általánosan elfogadott. Mindenesetre világos, hogy ezek a különbségek – bármi is az okozójuk – jóval azon a hatástartományon belül vannak, amit a környezeti tényezők okozhatnak. A fekete/fehér különbség legfeljebb egy szórásnyi, és tudjuk, hogy az utóbbi időben a környezeti tényezők több populációban szintén legalább ennyivel emelték a tesztekben elért pontok átlagát (Flynn, 1987; ld. a 4. részt). Mindenesetre magát a Flynn-hatást sem igen értjük: a kultúrának nemzedékek közötti változását, jobb táplálkozást és egyéb, egyelőre ismeretlen tényezőket tükrözhet. Bármi is az oka, nem zárhatjuk ki azt a lehetőséget sem, hogy ugyanezek a tényezők játszanak szerepet a jelenlegi csoportközi különbségekben.

Társadalmi-gazdasági tényezők. A különbségek számos specifikus környezeti/kulturális magyarázatát vetették már fel. Mindegyik az afroamerikaiak jelenlegi életviszonyaira utal, de ezt magát is többféleképpen lehet értelmezni. A legegyszerűbb ilyen hipotézis gazdasági keretbe ágyazódik. A feketék jövedelme átlagosan alacsonyabb a fehérekénél: sokkal nagyobb arányuk szegény. Feltételezhető, hogy a szegénység sok elkerülhetetlen velejárója – szegényes táplálkozás, gyakran elégtelen születés előtti törődés, az intellektuális források hiánya – negatívan hat a gyerekek intelligenciájának fejlődésére. Mindenesetre ismert az intelligenciatesztekben elért pontok és a társadalmi-gazdasági státusz korrelációja (White, 1982).

Többféle megfontolásból mondhatjuk, hogy ez a magyarázat nem elég. Először is a fekete/fehér tesztponthoz való különbség megmarad, amikor a csoportokat vagy egyéneket a társadalmi-gazdasági státusz szerint párokba rendezik (Loehlin és mtsai., 1975). Továbbá, a 4. részben közölt adatok szerint – ha a szélsőséges körülményeket kizárjuk – a táplálkozás és egyéb biológiai faktorok, amelyek a társadalmi-gazdasági státusszal együtt változhatnak, keveset számítanak a pontszámok eltéréseiben. Végezetül pedig, a tesztponthoz és a jövedelem közti (elég gyenge) összefüggés sokkal komplexebb, mint azt egy egyszerű társadalmi-gazdasági státusz-hipotézis állíthatná. A gyerekek életkörülményei részben a szülők teljesítményének eredményei: ha a pszichometriai tesztek által mért képességek tényleg számítanak e teljesítmények elérésében, akkor inkább az intelligencia határozza meg a társadalmi-gazdasági státuszt, és nem fordítva. A különböző populációkban mért különböző hatások nagyságát nem ismerjük, de világos, hogy azok a modellek, amelyek szerint a társadalmi-gazdasági státusz közvetlenül meghatározza az IQ-t, egyszerűen nem működőképesek.

A csak gazdasági alapokra helyezett magyarázatokkal kapcsolatban egy még alapvetőbb probléma más perspektívából jelentkezik. Ha úgy képzeljük, hogy bármely egyszerű, jövedelemre vagy oktatásra alapozott mutató adekvát módon leírhatja az afroamerikaiak helyzetét, tapasztalatok fontos kategóriáját hagyunk figyelmen kívül. Az érzés, hogy valaki egy megkülönböztetett kultúrával rendelkező csoportba tartozik – amelyet régóta elnyomnak –, továbbá a rasszista

diszkriminációról való tudomás és annak elővételezése mélyreható személyes élmények, amelyek nemcsak a társadalmi-gazdasági státusz egyszerű következményei. Ezekkel a mélyen gyökerező különbségekkel más, kultúrára és kasztokra alapozott hipotézisek foglalkoznak.

Kasztjellegű kisebbségek. A legtöbb, erre a témára vonatkozó munka a fekete/fehér különbségek kérdését egyedülállóan az “amerikai dilemma” egyik aspektusaként kezeli (Myrdal, 1944). A helyzet azonban az, hogy sok országban léteznek hátrányosan megkülönböztetett csoportok: Új-Zélandon a maorik, Indiában a kasztok kívüliek (“érinthetetlenek”), Izraelben a nem európai zsidók és Japánban a burakuminok. Ezek mind “kasztosított” (Ogbu, 1978) vagy “nem önkéntes” kisebbségek (Ogbu, 1994). John Ogbu megkülönbözteti ezt a státuszt az “autonóm” kisebbségektől, akik sem politikailag, sem gazdaságilag nem alárendeltek (mint a mormonok Amerikában), és a “bevándorló” vagy “önkéntes” kisebbségektől, akik kezdetben pozitív elvárásokkal érkeztek új hazájukba. A bevándorló kisebbségek helyzetük javulását várják és általában előnyükre hasonlítják össze magukat az előző otthonukban élő kortársaikkal, nem pedig hátrányukra a domináns többség tagjaival. Ezzel szemben egy kasztosított kisebbségbe születni annyit tesz, mint úgy felnőni, hogy az ember szilárdan meg van győződve arról, hogy élete végül is jelentéktelen és kevésbé elismert szociális szerepekre korlátozódik.

A kaszt szerinti megkülönböztetés nem mindig kapcsolódik faji különbséghez. Egyes országokban az alsóbb és felsőbb kasztba tartozók másképp néznek ki és azt feltételezik róluk, hogy fajilag megkülönböztethetők; más országokban ez nem így van. A társadalmi és oktatásbeli eredmény mindkét esetben ugyanaz. A kasztosított kisebbségek gyerekei mindenütt a világon rosszabbul teljesítenek az iskolában, mint a magas kasztokban született gyerekek, és korábban kimaradnak. Ahol vannak efféle adatok, ott általában a tesztpontszámok is alacsonyabbak.

A fenti eredményeket magyarázva Ogbu (1978) a következőképpen érvel: a kasztosított kisebbségek gyerekei nem optimisták erőfeszítéseiket illetően, azaz nincsenek meggyőződve arról, hogy kemény munkájuk (főleg a kemény iskolai tanulás) és komoly elkötelezettségük valóban jutalomhoz fog vezetni. Ezért nem veszik tudomásul, vagy utasítják vissza azokat a tanulási módokat, amelyeket az iskola felkínál. Az is megtörténhet, hogy egyfajta “kulturális hátraarcot” csinálnak, szándékosan visszautasítva bizonyos viselkedési formákat (pl. iskolai sikert és a “fehér viselkedés” más fajtáit), amelyeket a domináns csoportra jellemzőnek tartanak. Bár kísérletileg nem állapították meg, hogy az Ogbu (1978, 1994) által leírt attitűdök milyen mértékben felelősek az afroamerikaiak pontszámaiért és iskolai teljesítményükért, mégis úgy tűnik, hogy jól ismert problémák egész másképp nézhetnek ki, ha nemzetközi perspektívából szemléljük őket.

Az afroamerikai kultúra. Boykin (1986, 1994) szerint alapvető konfliktus van egyrészt az afroamerikai kultúra néhány aspektusa és a legtöbb amerikai iskola hallgatólagos kulturális elkötelezettsége között. “Amikor azt az utasítást adják a gyerekeknek, hogy saját maguk végezzék el a munkájukat, saját eredményeket hozzanak, csak saját anyagukkal dolgozzanak, akkor erőteljes kulturális üzeneteket küldenek nekik. Amikor a gyerekek elhiszik, hogy nem helyes viselkedés, hogy felkelnek és

ide-oda sétálnak az osztályteremben, erőteljes kulturális üzeneteket kapnak. Amikor a gyerekek elkezdik következetesen körülhatárolt időközökre korlátozni "tanulásukat", amikor rendszeresen arra kéri őket, hogy mondják el, mit tudnak és nem azt, hogy mit éreznek; amikor azt sugallják nekik, hogy teljes egészében saját maguk felelősek sikereikért és kudarcaikért, amikor elvárják tőlük, hogy keményen dolgozzanak unalmas és számukra irreleváns feladatokon, csak a munka kedvéért ... akkor mindent átjáró kulturális leckéket kényszerítenek rájuk." (1994, 125. old).

Boykin szerint a fegyelemnek és versenyszellemnek az a kombinációja, amelyet a legtöbb amerikai iskola elvár a tanulóktól, ellentmond az afroamerikai kultúra "mélyebb szerkezetében" található bizonyos motívumainak. Ennek a kultúrának része az, hogy kihangsúlyozza az olyan jellegű tapasztalatokat, mint a spiritualitás, harmónia, mozgás, lendület, érzelmek, kifejező individualizmus, közösség, a beszéd fontossága és egy társadalmilag meghatározott időperspektíva (Boykin 1986, 1994). Bár mindez nem minden afroamerikaira jellemző ugyanolyan mértékben, nagyon nagy hatása van – mivel mindenki által elérhető és ismerős.

Boykin szerint e kulturális konfliktusnak az az eredménye, hogy sok fekete gyerek elidegenedik az iskolázatásnak mind a folyamatától, mind a végeredményétől. Az iskolával kapcsolatos folyamatok egyik aspektusa maga a pszichometria, amely ma elkerülhetetlen része az iskolának. Boykin (1994) úgy véli, hogy az afroamerikai gyerekek sikeres tanítása olyan hozzáállást igényel, amelyben kevésbé fontos a tehetség kiválogatása és kiértékelése, hanem a hangsúly inkább a tehetség fejlesztésén van.

Ne feledkezzünk meg még egy további szemponttól. Azóta, hogy a polgári jogok mozgalma új lehetőségeket tárt fel az afroamerikaiak előtt, csak egyetlen generációnyi idő múlt el, és még ma is sokféle diszkrimináció tapasztalható túl ismerős a számukra. A diszkriminációt önmagában is nehéz elviselni, ugyanakkor ez emlékeztet egy még elviselhetetlenebb múltra is. Igencsak értelmetlen lenne azt feltételezni, hogy ezek a tapasztalatok és történelmi örökségük nem befolyásolják az intellektuális fejlődést.

A genetikai hipotézis. Néha felvetik, hogy a mért intelligencia feketék és fehérek közti különbségét részben öröklött különbségek okozzák (Jensen, 1972). Nincs sok közvetlen bizonyíték erre, de a kevés, ami van, nem támasztja alá a genetikai hipotézist. Idevág egy vizsgálati eredmény: a második világháború után Németországban tartózkodó amerikai katonák gyermekeit vizsgálva (Eyferth, 1961) nem találtak különbséget a fehér és fekete apák gyermekeinek IQ-pontszám átlagai közt. (A tanulmánnyal kapcsolatban felmerült lehetséges problémák tárgyalását ld. Flynn, 1980). Létezik továbbá több olyan tanulmány is, ahol vércsoport-módszerek segítségével becsülték meg az amerikai feketékről, hogy milyen arányban származtak afrikai ősöktől. E becslések nem korreláltak szignifikánsan az IQ-pontszámokkal. (Loehlin, Vandenberg és Osborne, 1973; Scarr, Pakstis, Katz és Barker, 1977).

Egyértelmű, hogy az egyének közti IQ-pontszámok különbségéhez a gének nagyban hozzájárulnak, legalábbis a fehér amerikai populációban (ld. 3. rész). Abból azonban, hogy egy vonásnak magas az örökölhetősége egy adott csoporton belül, nem vonhatunk le következtetéseket arról, hogy mi az oka a csoportok közti különbségnek (Loehlin és

mtsai., 1975). Ezt mára általában megértik (pl. Herrnstein és Murray, 1994). Bár nem *szükségszerű* a következtetés, vannak akik úgy vélik, hogy amikor magas a h^2 értéke, akkor *valószínűbbnek tűnik*, hogy a csoportok közti különbségekhez is hozzájárulnak a gének. Valóban így van ez?

Ez attól függ, hogy hogyan ítéljük meg a két környezet közti aktuális különbséget. Nézzük például Lewontin (1970) jól ismert példáját olyan magokról, amelyek genetikusan igen változékonyak, s amelyeket két különböző táblába vetettek. Ha az X táblán a növényeket megfelelően trágyázzák, míg az Y táblán lévő növényektől megvonják a legfontosabb tápanyagokat, akkor egy olyan csoportok közti különbséget produkáltunk, amely teljesen a környezettől függ. Ez a példa azért működik (vagyis h^2 teljesen irreleváns a két táblán levő különbségre vonatkozóan), mert az X tábla és Y tábla effektív környezete közti különbség nagy és konzisztens. Vajon az amerikai fehérek és feketék környezeti és kulturális helyzete ugyanilyen lényegesen és konzisztensen különböző? Elégé különböző ahhoz, hogy a fenti analógia jó legyen? Ha igen, akkor az IQ-pontszámok csoporton belüli öröklődése irreleváns. Vagy elégé hasonló a feketék és fehérek helyzete ahhoz, hogy azt javasoljuk, hogy az analógia nem érvényes és általánosítani lehet a csoportokon belüli örökölhetőségből? Így a probléma eldöntése végül személyes döntéstől függ: mennyire különbözik ma a fehérek és feketék releváns élettapasztalata az Egyesült Államokban? Jelenleg erre a kérdésre nincs tudományos válasz.

6. Összefoglalás és következtetések

Mivel annak, hogy valaki intelligens, számtalan megnyilvánulása van, az intelligenciát szintén sokféle módon lehet felfogni. A legbefolyásosabb megközelítés, és egyben az, amelyik a legszisztematikusabb kutatást váltotta ki, pszichometriai mérésen alapul. Ez a hagyomány létrehozott egy fontos ismerethalmazt, bár számos kérdés megválaszolatlan maradt. Sokkal kevesebbet tudunk az intelligencia azon formáiról, amelyeket a tesztek nem tudnak könnyen mérni: bölcsesség, kreativitás, gyakorlati tudás, társas ismeretek és az ezekhez hasonlók.

Pszichometriával foglalkozók sikeresen mérték képességek széles skáláját, e képességek megkülönböztethetők egymástól, mégis összefüggenek. Az összetett kapcsolatokat, amelyek e képességek közt fennállnak, sokféleképpen lehet leírni. Néhány elméletalkotó azon változókra fordítja a figyelmet, amelyek közösek az ilyen képességekben. Ezt Spearman g -nek ("általános intelligencia") nevezte el. Mások ugyanannak a sokféleségnek a leírásához előnyben részesítenek egy részlegesen független tényezőkből álló készletet, megint mások egy hierarchikusan elrendezett többtényezős leírást választanak amelyben egy g -hez hasonló tényező helyezkedik el a csúcson. Sztereotizált intelligenciatesztek pontszámai ("IQ-pontok"), amelyek kifejezik a személy elhelyezkedését a korcsoportjában, olyan teszteken alapulnak, amelyek számos különböző képességet mérnek. Újabb vizsgálatok azt találták, hogy ezek az eredmények korrelálnak bizonyos kísérleti helyzetekben (választási reakcióidő, vizsgálati idő, kiváltott agyi potenciál stb.) az információfeldolgozási sebességgel, azonban ezeknek a korrelációknak a jelentése még messze nem tisztázott.

Az intelligenciateszt-pontszámok közepesen jól jósolják be az egyéni különbségeket az iskolai

teljesítményben, kb. 0,5-tel korrelálva az átlagosztályzattal és 0,55-tel az iskolában töltött évek számával. Ebben az összefüggésben a teszt által mért képességek meglehetősen fontosak. Mégis, a népességnél az iskolai teljesítményt nem kizárólagosan (sőt még elsősorban sem) az intelligencia, vagy bármilyen más egyéni különbség-változó határozza meg. Például az a tény, hogy a gyerekek Japánban és Taivanon sokkal több matematikát tanulnak, mint amerikai társaik, inkább tulajdonítható kulturális és oktatási különbségeknek, mint az intelligenciatesztek által mért képességeknek.

A teszteredmények korrelálnak az iskolán kívüli teljesítmény mértékével is, pl. felnőttkori foglalkozási státusszal. Bizonyos mértékben e korrelációk közvetlenül a tesztek és az iskolai eredmények kapcsolatából erednek és abból, hogy ezektől függ részben az, mivel foglalkozhat majd az illető. Napjainkban az Egyesült Államokban a magas teszteredmények és az osztályzatok sok karrier és foglalkozás betöltésének előfeltételei. Mégis, ez még nem a teljes történet: a pszichometriai intelligencia és a foglalkozási beosztás között jelentős korreláció marad még akkor is, ha az iskolázottság mértékét és a családi hátteret statisztikailag kontrolláljuk. Szintén szerény (negatív) korreláció áll fenn az intelligenciateszt pontszámára és bizonyos nemkívánatos viselkedések, mint pl. a fiatalkori bűnözés között. Ezek a korrelációk szükségszerűen alacsonyak: az összes társadalmi eredmény egy összetett oksági hálózatból ered, amelyben a pszichometriai képesség csak egy tényező.

Mint minden személyiségvonás, az intelligencia is a genetikai és környezeti változók közös terméke. A génműködés mindig magában foglal egy (biokémiai vagy társadalmi) környezetet; a környezet mindig olyan struktúrákon keresztül hat, amelyek kialakulásánál a gének közreműködtek. Ha adva van egy jellemző, amely mentén az egyének eltérnek, mégis felvetődhet a kérdés, hogy a varianciának mekkora hányada köthető a genotípusbeli különbségekhez (ez a jellemvonás *örökletessége*) és ugyanígy, hogy mekkora hányada köthető a környezeti tapasztalatokból eredő különbségekhez. Így meghatározva az örökletesség (h^2) változhat és változik is egyik populációról a másikra. Az IQ esetében a h^2 határozottan alacsonyabb gyerekeknél (kb. 0,45), mint felnőtteknél (kb. 0,75). Ez azt jelenti, hogy amint a gyermekek felnőnek, a teszteredménybeli különbségek hajlamosak egyre inkább a genotípus és az egyéni élettapasztalat különbségeit tükrözni, mintsem azon családok közötti eltéréseket, amelyben a gyerekek felnőttek.

Azok a tényezők, amelyek megalapozzák ezt az eltolódást – és még általánosabban: annak módja ahogy a gének kétségtelenül hozzájárulnak az egyéni különbségekhez az intelligenciában – nagymértékben ismeretlenek. Mi több, a környezet közreműködése ezen eltérésekben szinte ugyanilyen rejtélyes. Tudjuk, hogy az intelligencia szempontjából a környezetnek mind biológiai, mind társadalmi tényezői fontosak, de még messze vagyunk attól, hogy megértsük, hogyan fejtik ki hatásukat.

Egy egyértelműen fontos környezeti változó a formális oktatás megléte. Az iskola sokféleképpen hat az intelligenciára, nem pusztán úgy, hogy sajátos ismereteket továbbít, de oly módon is, hogy bizonyos intellektuális képességeket és attitűdöket fejleszt ki. Az iskolai részvétel elmulasztásának (vagy alacsony színvonalú iskolában való részvételnek) egyértelműen negatív hatása van az

intelligenciateszteken elért eredményekre. Az iskola-előkészítő programoknak és a hasonló vívmányoknak gyakran van pozitív hatása, de a legtöbb esetben a programok befejeztével ez a nyereség elhalványul.

A biológiai környezetben számos tényezőnek egyértelmű negatív hatása van az intellektuális fejlődésre. Ezek közül néhány azonban – bár nagyon fontosak, amikor jelen vannak – mégis alig járul hozzá a népesség IQ-eredményeinek eltéréséhez, mert viszonylag ritkák. (A születési komplikáció egy ilyen tényező.) A környezet ólomszennyezésének jól dokumentált negatív hatásai vannak, s szintén ilyen hatása van a terhesség időszaka alatt a magas véralkoholszintnek. A gyermekkori alultápláltság egy további negatív tényező az intelligenciát illetően, de a szint, amelyen ennek hatása jelentőssé válik, nem tisztázott. Néhány tanulmány azt javasolja, hogy az étrend bizonyos mikrotápanyagokkal való kiegészítése az IQ javulását okozza még az amúgy jól táplált egyének esetén is, de az eredmény még mindig ellentmondásos és nem volt hosszú távú nyomon követése sem.

Ezen a téren az egyik legszembetűnőbb jelenség a tesztpontok folyamatos, világméretű növekedése, amelyet ma gyakran "Flynn-hatás"-nak nevezünk. Az átlagos IQ több, mint 15 ponttal – egy teljes szórással – emelkedett az elmúlt 50 évben, és lehet, hogy a növekedés mértéke is növekvőben van. Ezek a javulások a jobb táplálkozásból, kulturális változásokból, a tesztekkel való tapasztalatokból, az oktatás és gyermeknevelés gyakorlatában kialakult változásokból vagy egyéb, még ismeretlen tényezőkből származhatnak.

Annak ellenére, hogy nincsenek lényeges nemi különbségek az átfogó intelligenciateszt-eredményekben, lényeges különbségek jelennek meg a speciális készségeket illetően. A férfiak jellemzően magasabb pontszámot érnek el a téri-vizuális és (a gyermekkor közepétől) a matematikai feladatokban; a nők a verbális megmérésekben emelkednek ki. A nemi hormon szintje egyértelműen kapcsolatban áll néhányal e különbségek közül, de feltehetően a társadalmi tényezők is szerepet játszanak. A csoportokon belüli teljesítmény terjedelme – mint minden olyan csoportkülönbség esetén, amelyekről itt szó volt – minden esetben sokkal nagyobb, mint a csoportok átlagai közötti különbségek.

Mivel az intelligenciában megjelenő etnikai különbségek összetett mintázatot tükröznek, semmilyen átfogó általánosítás ezel kapcsolatban nem helyénvaló. A kínai amerikaiak és japán amerikaiak átlagos IQ-eredménye például alig tér el a fehérekétől, bár az ő téri képességben elért eredményeik kissé magasabbak. Ezen csoportok kiemelkedő minősítése az iskolai teljesítményben és a foglalkozási státusz tekintetében nyilvánvalóan kulturális tényezőkre utal. A spanyol ajkú amerikaiak átlagos intelligencia pontszáma némileg alacsonyabbak a fehérekénél, részben mert ezek az emberek kevésbé járatosak az angol nyelvben. Mindazonáltal teszteredményeik csakúgy, mint az afroamerikaiaké, meglehetősen jó bejósolói az iskolai és főiskolai/egyetemi eredményeknek.

Az afroamerikaiak IQ-átlaga régóta mintegy 15 ponttal a fehérek átlaga alatt van, s ennek megfelelően az iskolai/főiskolai teljesítményteszteken is alacsonyabb az átlaguk. Az utóbbi években az utóbbi különbség érzékelhetően szűkült. Lehetséges, hogy az IQ-pont különbség is szűkülni, de ez nem egyértelmű. Az eltérés oka

nem ismert: nyilvánvalóan nem egy egyszerű, a tesztekben lévő tartalmi vagy formai részrehajlás miatt van. A Flynn-hatás megmutatja, hogy a környezeti tényezők legalább ilyen mértékű eltéréseket okozhatnak, de a hatás önmagában is rejtélyes. A feketék és fehérek IQ-eltérésére számos, kultúrán alapuló magyarázatot javasoltak, néhány valószínűnek tűnik, de eddig egyiket sem támasztották alá meggyőzően. A genetikai magyarázatnak még kevesebb empirikus alátámasztása van. Röviden, jelenleg nem áll rendelkezésünkre kielégítő magyarázat a feketék és fehérek közötti IQ-átlag különbségére.

Az a szokás, hogy az ehhez hasonló áttekintéseket annak összefoglalásával fejezzük be, hogy mit tudunk meg a témáról. Valóban, mára sok ismeretünk van az intelligenciáról. Közel évszázadnyi kutatás, amelynek nagy része pszichometriai méréseken alapult, lenyűgöző eredményhalmazt szült. Annak ellenére, hogy ebben a beszámolóban megpróbáltunk eleget tenni a fenti követelménynek, egy másféle befejezés tűnik helyénvalónak. Ezen az ellentmondásos területen a leghasznosabb szerepünk az lehet, hogy emlékeztessük az olvasót arra, hogy sok, intelligenciát érintő kritikai kérdés még mindig megválaszolatlan. Íme néhány e kérdésekből:

1. A genetikai adottság eltérései lényegesen hozzájárulnak a (mért) intelligenciabeli egyéni különbségekhez, de a gének hatásmechanizmusa ismeretlen. A genetikai különbségek hatása a korral növekedni látszik, de nem tudjuk, hogy miért.

2. A környezeti tényezők szintén lényegesen közreműködnek az intelligencia fejlődésében, de nem teljesen értjük, hogy mik ezek a tényezők és hogyan működnek. Például az oktatásban való részvétel biztosan fontos, de nem tudjuk, hogy az oktatás mely szempontjai a döntőek.

3. A táplálkozás szerepe az intelligenciában még nem tisztázott. A súlyos gyermekkori alultápláltságnak egyértelműen negatív hatása van, de az a feltételezés, miszerint egy sajátos mikrotáplálék – az amúgy jól táplált népesség esetében – befolyással lehet az intelligenciára, még nem meggyőzően bebizonyított.

4. Szignifikáns korreláció van az információfeldolgozási sebesség mértéke és a pszichometriai intelligencia között, de az összefüggés általános mintázatára nincs egyszerű elméleti magyarázat.

5. Az intelligencia-tesztpontszámok átlagai folyamatosan növekednek. Egy egész szórásnyi növekedtek az elmúlt mintegy ötven évben, és a növekedés mértéke is növekedhet. Senki sem biztos benne, hogy ezek a növekedések miért történnek, vagy hogy mit jelentenek.

6. A feketék és fehérek intelligenciateszt-átlagának eltérése (nagyjából egy szórásnyi eltérés, bár ez csökkenhet) nem valamilyen nyilvánvaló, teszt szerkesztési és formai eltérből ered, és nem is egyszerűen csak a társadalmi-gazdasági helyzetből fakad. Helyénvalóak lehetnek azon magyarázatok, amelyek a kasztok és kultúrák tényezőin alapulnak, de eddig kevés közvetlen empirikus bizonyíték támogatja ezt. A genetikai magyarázatot empirikus bizonyíték nem támasztja alá. Jelenleg senki sem tudja, hogy mi okozza ezt az eltérést.

7. Széles körben elismert, hogy a sztenderdizált tesztek nem mérik az intelligencia összes megnyilvánulását. Nyilvánvaló példák: a kreativitás, a bölcsesség, a józan ész

és a társadalmi érzékenység; bizonyára van még néhány. E képességek fontossága ellenére nagyon keveset tudunk róluk: hogyan fejlődnek, milyen tényezők befolyásolják a fejlődést, hogyan kapcsolódnak a hagyományosabb mértékekhez.

Egy olyan területen, ahol ilyen sok dolog eldöntetlen és ilyen sok kérdés megválaszolatlan, az a magabiztos hangnem, ami e témákban a vita nagy részét jellemezte, egyértelműen nem helyénvaló. Az intelligencia tanulmányozásának nincs szüksége politikai kijelentésekre és viszonvádakra; önuralomra, gondolkodásra és nagy mennyiségű újabb kutatásra van szükség. A fennmaradó kérdések társadalmilag is lényegesek, nem csak tudományosan. Nincs okunk megválaszolatatlannak tekinteni őket, de a válasz megtalálása közös és kitartó erőfeszítést, valamint jelentős tudományos erőforrások elkötelezettségét igényli. Épp egy ilyen elkötelezettség az, amit melegen ajánlunk.

HIVATKOZÁSOK

(Ld. az eredeti cikkben a **REFERENCES** címszó alatt.)