

Kovács Kristóf

## A modern technológia szerepe az IQ generációk közti növekedésében

James R. Flynn 1984-ben publikált egy közleményt arról, hogy a tesztek újraszterdizálásakor kapott adatok tanúsága szerint az amerikaiak átlagos IQ-ja legalább 1932 óta folyamatosan növekszik.<sup>1</sup> Ezt 1987-ben 13 további országból nyert adatokkal is megerősítették,<sup>2</sup> így ma már megbízható adataink vannak az IQ-növekedésről Ausztráliától Brazílián és Izraelen át Svédorszáig.

Új-Zéland iskoláiban 2006-tól lehetővé tették a diákok számára, hogy a vizsgákon az SMS-ekben megszokott rövidítéseket használják.<sup>3</sup> Mivel az IQ-tesztek elsődleges célja az, hogy előrejelezzék az iskolai teljesítményt, ha az „SMS-készségeknek” szerepe lesz az iskolai sikerességben, akkor csak idő kérdése, hogy az IQ-tesztekbe mikor kerülnek be az SMS-nyelv használatát mérő kérdések.<sup>4</sup> Ez azonban nem sokat árul el az intelligencia és a technológiai eszközök közti valódi kapcsolatról. Ha a fekvőtámasz lenne az iskolai felvétel kritériuma, akkor az izomzat hatékonyan előre tudná jelezni, hogy ki lesz sikeres az iskolában. Van-e a technológiai eszközöknek ennél közvetlenebb hatásuk az intellektuális képességekre? Lehet-e az IQ-növekedést az újabb generációkat körülvevő egyre bonyolultabb technológiai környezetnek tulajdonítani?

Írásomban ezekre a kérdésekre igyekszem választ találni, vagy legalábbis értékelni a technológia szerepe mellett szóló bizonyítékokat. Mivel a kötet olvasói közül valószínűleg sokan nem járatosak az IQ fogalmával és mérésével kapcsolatos kérdésekben, először röviden áttekintem, hogy mit jelent az IQ, és hogyan mérik. Ezt a Flynn-hatás és a lehetséges magyarázatok leírása követi. Majd a technológia szerepét tárgyalom, végül pedig arról lesz szó, hogyan változtatja meg a technológia azt, hogy mit is értünk intelligencián.

<sup>1</sup> J. R. Flynn, „The Mean IQ of Americans: Massive Gains”, *Psychological Bulletin*, 95, 1984, 29–51. o.

<sup>2</sup> J. R. Flynn, „Massive IQ Gains in 14 Nations: What IQ Tests Really Measure”, *Psychological Bulletin*, 101, 1987, 171–191. o.

<sup>3</sup> „New Zealand Students May 'Text-Speak' in Exams”, [http://en.wikinews.org/wiki/New\\_Zealand\\_students\\_able\\_to\\_use\\_txt\\_language\\_in\\_exams](http://en.wikinews.org/wiki/New_Zealand_students_able_to_use_txt_language_in_exams). Az Új-Zélandi Minősítő Hatóság (New Zealand Qualifications Authority) ugyanakkor életbe léptetett néhány korlátozást: az SMS-szerű rövidítéseket nem lehet használni azoknak a teszteknek a kitételesekor, amelyek a verbális képességeket mérik, valamint a diákok felelőssége, hogy biztosítsák, a tesztek javítói képesek lesznek megérteni a válaszokat. Lásd: „Use of Abbreviations in Exams”, [www.nzqa.govt.nz/news/releases/2006/101106.html](http://www.nzqa.govt.nz/news/releases/2006/101106.html).

<sup>4</sup> Az SMS-használat kognitív vonatkozásaihoz vö. Csépe Valéria, „Kognitív fejlődés és mobil információs társadalom”, lásd Nyíri Kristóf (szerk.), *Mobil információs társadalom: Tanulmányok*, Budapest: MTA Filozófiai Kutatóintézete, 2001, 75–82. o. Ahhoz, hogy – többek között – az SMS hogyan változtatja meg az elfogadott írásbeliség fogalmát, vö. Sándor Klára, „A nyelvi arisztokratizmus alkonya”, lásd Nyíri Kristóf (szerk.), *Mobilközösség – mobilmegismerés: Tanulmányok*, Budapest: MTA Filozófiai Kutatóintézete, 2002, 67–77. o. A mobilhasználat oktatási vonatkozásaihoz vö. Louise Mifsud, „Learning '2go': Pedagogical Challenges to Mobile Learning Technology in Education”; Krajcsi Attila, „Mobile Learning in Mathematics”; valamint Marcelo Milrad, „Mobile Learning: Challenges, Perspectives and Reality”, valamennyit lásd Nyíri Kristóf (szerk.), *Mobile Learning: Essays on Philosophy, Psychology and Education*, Bécs: Passagen Verlag, 2003, 65–174. o., 195–208. o. és 151–164. o.

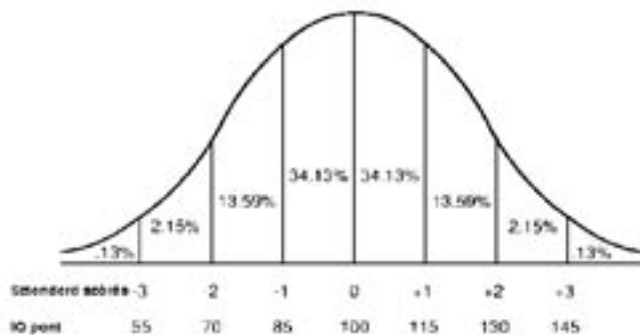
## AZ IQ FOGALMA ÉS MÉRÉSE

A pszichológiai tesztekkel szemben támasztott egyik követelmény az érvényesség: a teszt megalkotóinak igazolniuk kell, hogy a teszt valóban azt méri, amit mérni akar. Ezt általában úgy teszik, hogy megmutatják, a teszt korrelál a mért konstruktum valamely független, külső kritériumával. Ezért annak a tesztnek, amelyről a készítői azt állítják, hogy az intelligenciát méri, korrelálnia kell az intelligencia egy egyetemesen elfogadott külső kritériumával.

Az első modern intelligenciatesztet Alfred Binet alkotta meg 1905-ben, gyermekek számára. Ő sikeresen oldotta meg az érvényesség problémáját, mivel talált olyan kritériumot, amelyről egyetemesen elfogadjuk, hogy előrejelzi az intelligenciát: ez pedig nem más, mint az életkor. A gyerekek az életkor előrehaladtával valóban átlagosan egyre jobb intellektuális képességekkel rendelkeznek.

Binet sorba rendezte a teszt egyes feladatait aszerint, hogy átlagosan hány éves gyerekek képesek megoldani őket. Ezután bevezette a mentális kor<sup>5</sup> fogalmát: egy gyerek mentális kora 8 év, ha azokat a feladatokat oldja meg, amelyeket átlagosan a 8 évesek tudnak megoldani. Ezt azután össze lehet hasonlítani a gyerek valós életkorával, és ebből kiderül, hogy előbbre jár, vagy éppen el van maradva a mentális fejlődésben. Később felvetették, hogy a mentális és az életkor hányadosa jobb mutató lehet, mint a különbségük, mivel az előbbi jobban ki tudja mutatni a lemaradásban lévő gyerekek közti valódi különbségeket. Végül ezt azzal egészítették ki, hogy az eredményt megszorozták 100-zal, így ugyanis könnyebben kezelhető számokat kaphatunk. Vagyis a híres „IQ-egyenlet”: (mentális kor / életkor) x 100.

Ez azonban sajnos még mindig nem elégséges ahhoz, hogy kifejezze a felnőttek intelligenciája közti egyéni különbségeket. Értelmetlenség ugyanis azt állítani, hogy 140-es IQ-jú, 60 éves embernek a mentális kora 84 év. Felnőttek IQ-ját ezért nem a fenti egyenlet alapján számolják, hanem egyszerűen úgy, hogy összehasonlítják az egyes eredményeket a népesség átlagával. Mivel az IQ normális eloszlású, így statisztikai szabályszerűségekre támaszkodhatunk, hogy kiszámoljuk, a népesség mekkora hányada ér el egy adott értéknél jobb vagy rosszabb eredményt. A népességnek az adott teszten elért átlagához 100-as IQ-t rendelünk, egy egységnyi sztenderd szórás pedig 15 pont. Ennek alapján kiszámolhatjuk például, hogy a népesség nagyjából 2%-a ér el 130-nál jobb eredményt, 16%-a ér el 85-nél rosszabb eredményt, és így tovább (1. ábra).



1. ábra. Az IQ normális eloszlását ábrázoló haranggörbe

<sup>5</sup> Eredetileg „niveau d'intelligence”, lásd R. Fancher, *The Intelligence Man: Makers of the IQ Controversy*, New York: Norton, 1985.

Mindennek egyik legfontosabb következménye: az IQ nem olyasmí, mint például a testmagasság. A testmagasság abszolút, nem pedig relatív skálán mérhető tulajdonság, vagyis az egyes emberek értékét egy abszolút nulla ponthoz, nem pedig a populáció átlagához viszonyítva adja meg. Robinsonnak volt testmagassága, de nem volt IQ-ja. A teszteket pedig időről időre újra kell sztenderdizálni, mivel a populáció átlaga változhat, és a tapasztalatok azt mutatják, hogy számottevő mértékben változik is.

## A FLYNN-HATÁS

Az IQ-tesztek legelső újra-sztenderdizálása óta a népesség átlaga folyamatosan növekszik, vagyis a teszteken egyre jobb eredményt kell elérni a 100-as IQ-hoz. Ezt nevezik Flynn-hatásnak.

A növekedés mértéke attól függ, hogy milyen fajta tesztről van szó. A legnagyobb növekedést a nonverbális (vagyis téri-vizuális képességeket, fluid intelligenciát és absztrakt induktív gondolkodást mérő) teszteken figyelték meg, ennél kisebb mértékű növekedést találtak a verbális képességet és az általános műveltséget mérő teszteken, a legkisebb növekedés pedig azokon a teszteken volt tapasztalható, amelyek közvetlenül az iskolai készségeket mérik.

A növekedés hatalmas mértékű: két nemzedék között egyes teszteken akár egy sztenderd szórásnyi (15 IQ-pont) is lehet. Flynn szerint 1918 és 1989 között 21 pontnyi volt a növekedés,<sup>6</sup> a legnagyobb mértékben 1972 és 1989 között nőtt az IQ.<sup>7</sup>

Ez azt jelenti, hogy egy 1930-ban készült teszten a teljes népesség átlaga az eredeti sztenderdizálás alapján 120 és 130 között lenne. Vagyis 2% helyett 35–50% érne el 130-nál jobb eredményt, és fordítva: ha a mai sztenderdet alkalmaznánk az 1930-ban éltekre, akkor az átlagos IQ 70 és 80 között lenne, és 2% helyett 35–50% lenne az értelmi fogyatékosok aránya.

Számos hipotézis látott már napvilágot a Flynn-hatás magyarázatára.<sup>8</sup> A természettudományos magyarázat lehetőségeit azonban szűkíti, hogy lényegében történeti jelenségről van szó, amelyet nem lehet megismételni vagy kísérleti körülmények között tanulmányozni, hogy kiderüljön, milyen hatással van a növekedés mértékére, ha manipulálunk bizonyos változókat. Ezért közvetett bizonyítékok alapján kell választanunk az egyes elméletek között, olyan kérdéseket mérlegelve, mint: „melyik képességtartományban volt a legnagyobb a növekedés?”, „milyen másfajta változással járt együtt?”, és így tovább.

Az első és legfontosabb kérdés azonban az, hogy a növekedés valódi-e. Vagyis a tesztek újra-sztenderdizálásakor tapasztalt IQ-növekedés valódi intelligencianövekedést tükröz-e, vagy pedig műtermékről van szó, és csak az IQ-tesztek eredménye javul, az intelligencia nem?

Akik az utóbbi mellett teszik le a voksukat, azok szerint a változás túl nagy léptékű ahhoz, hogy valódi intelligencia-növekedést tükrözzön. Maga Flynn<sup>9</sup> is így vélekedik, és amellett érvel, hogy az IQ-tesztek valójában nem is az intelligenciát mérik. Azt állítja, hogy ha a nemzedékek közti különbséget ugyanúgy tekintjük, mint a nemzedéken belüli különbségeket, akkor a nagyszüleink felét értelmi fogyatékosként diagnosz-

<sup>6</sup> J. R. Flynn, „The Mean IQ of Americans”, id. hely.

<sup>7</sup> J. R. Flynn, „Massive IQ Gains in 14 Nations”, id. hely.

<sup>8</sup> Lásd U. Neisser (szerk.), *The Rising Curve*, Washington, D.C.: American Psychological Association, 1998.

<sup>9</sup> J. R. Flynn, „Massive IQ Gains in 14 Nations”, id. hely.

tízálhatnánk. További gondot jelent, ha visszavetítjük a növekedést: Newton és Arisztotelész IQ-ját így nagyjából -15-nek, illetve -1000-nek kellene becsülnünk – feltéve, hogy a maguk korában az átlagnál három sztenderd szórással jobb eredményt értek volna el. Ez azonban csak akkor van így, ha úgy képzeljük, hogy a növekedés az idők kezdete óta tart. Mint arra Raven<sup>10</sup> felhívja a figyelmet, ha a 20. században tapasztalt testmagasság-növekedést is visszavetítjük a régi görögökig, az hasonlóan abszurd eredményt fog adni.

Brand<sup>11</sup> szerint szintén nincs szó valódi intelligencianövekedésről, az IQ-teszteken elért eredmény javulását a tesztekhez való hozzászokás, a megnövekedett tesztrutin okozza. Ez a magyarázat azonban nem túl meggyőző, mivel a Flynn-hatás nem nagyobb azokban az országokban, amelyekben a gyerekek gyakrabban találkoznak az iskolában IQ-tesztekkel (elsősorban az Egyesült Államokban és Nagy-Britanniában), mint azokban az országokban, ahol az iskolában gyakorlatilag soha nem vesznek fel IQ-tesztet.

Számos elméletalkotó vélekedik úgy, hogy a Flynn-hatás valódi intelligencianövekedést tükröz. Számos lehetséges magyarázatot felvetettek. Az egyik az iskolai oktatás szerepét hangsúlyozza.<sup>12</sup> Ennek azonban ellentmondani látszik, hogy a növekedés éppen az iskolai tudást mérő teszteken a legkisebb, és az általános fluid gondolkodást mérőkön a legnagyobb. Ugyanakkor az elmúlt évtizedekben az iskolai oktatás hangsúlya a magolásról egyre inkább az önálló, problémamegoldó gondolkodásra helyeződött át, ami javíthatta az elvont problémák megoldására való képességet, vagyis pontosan azt, amit a fluid intelligencia tesztsjei mérnek.<sup>13</sup>

Egy másik magyarázat szerint az IQ-növekedést az okozza, hogy a családokban átlagosan egyre kevesebb gyerek születik, márpedig a családok mérete negatívan korrelál a családban élő gyerekek átlagos IQ-jával.<sup>14</sup> Végezetül biológiai magyarázatok is születtek, amelyek a méhen belüli és a koragyerekkori fejlődés szempontjából fontos tápanyagok, vitaminok jobb hozzáférhetőségére hivatkoznak.<sup>15</sup> E mellett a magyarázat mellett több érv is szól. Egyrészt a hasonlóan nagy léptékű átlagos testmagasság-növekedés, amely a XX. században az IQ-növekedéssel párhuzamosan ment végbe, feltételezhetően szintén a jobb táplálkozásra vezethető vissza. Másrészt a testmagasság-növekedéshez hasonlóan a Flynn-hatás is megállni látszik, noha ezt egyelőre csak dán és norvég sorkötelesek adatai erősítik meg.<sup>16</sup> Harmadrészt pedig úgy tűnik, a növekedés a normális eloszlás alsó felén a legnagyobb,<sup>17</sup> vagyis az átlagos IQ nem azért

<sup>10</sup> J. Raven, „Response to Flynn: Searching for Justice: The Discovery of IQ Gains Over Time”, <http://home.earthlink.net/~rkmck/vault/ravenflyn/ravflyn.pdf>.

<sup>11</sup> C. R. Brand, „Bryter Still and Bryter?”, *Nature*, 328, 1987, 110. o.; C. R. Brand, „A Gross Underestimate of a Massive IQ Rise? A Rejoinder to Flynn”, *Irish Journal of Psychology*, 11, 1990, 52–56. o.

<sup>12</sup> Például T. Husén és A. Tuijnman, „The Contribution of Formal Schooling to the Increase in Intellectual Capital”, *Educational Researcher*, 20, 1991, 17–25. o.

<sup>13</sup> N. J. Mackintosh, *IQ and Human Intelligence*, Oxford: Oxford University Press, 1998.

<sup>14</sup> R. B. Zajonc és P. R. Mullally, „Birth Order: Reconciling Conflicting Effects”, *American Psychologist*, 52, 1997, 685–699. o.

<sup>15</sup> Például R. Lynn, „A Nutrition Theory of the Secular Increases in Intelligence – Positive Correlations between Height, Head Size and IQ”, *British Journal of Educational Psychology*, 59, 1989, 372–377. o.; R. Lynn, „In Support of the Nutrition Theory”, lásd U. Neisser (szerk.) *The Rising Curve*, 207–215. o.

<sup>16</sup> J. M. Sundet, D. G. Barlaug és T. M. Torjussen, „The End of the Flynn Effect? A Study of Secular Trends in Mean Intelligence Test Scores of Norwegian Conscripts during Half a Century”, *Intelligence*, 32, 2004, 349–362. o.; T. W. Teasdale és D. R. Owen, „A Long-Term Rise and Recent Decline in Intelligence Test Performance: The Flynn Effect in Reverse”, *Personality and Individual Differences*, 39, 2005, 837–843. o.

<sup>17</sup> R. Colom, J. M. Lluís-Font és A. Andrés-Pueyo, „The Generational Intelligence Gains Are Caused by Decreasing Variance in the Lower Half of the Distribution: Supporting Evidence for the Nutrition Hypothesis”, *Intelligence*, 33, 2005, 83–91. o.

növekszik, mert egyre több a nagyon magas, hanem mert egyre kevesebb a nagyon alacsony IQ-jú ember. A táplálkozási hipotézis szerint ez azért van így, mert egyre kevesebben szenvednek súlyos alultápláltságban. Végezetül pedig két genetikus hipotézist is felvetettek a Flynn-hatás magyarázatára: az egyik az IQ, az agy mérete és a rövidlátás gyakoriságának párhuzamos növekedésére hívja fel a figyelmet, és amellett érvel, hogy ezeknek a jelenségeknek közös oka van, mégpedig a bennünket érő egyre több vizuális inger, amelyek hatása egy genomikus imprinting nevű lamarcki folyamat révén valósul meg.<sup>18</sup> A másik genetikus magyarázat szerint pedig a Flynn-hatást a heterózis okozza, vagyis az, hogy viszonylag távoli populációkba tartozó, és ezért különböző genetikai állományú embereknek lesznek egymástól gyerekei. Ez pedig valóban jellemzőbb volt a XX. században, mint bármikor korábban.<sup>19</sup>

## A TECHNOLÓGIA SZEREPE I: A FLYNN-HATÁS

Mivel jelen kötet olvasóit leginkább az érdekelheti, hogy a technológiának milyen lehetséges szerepe lehet a Flynn-hatásban, ezért érdemes az erről szóló eredményeket alaposabban is áttekinteni. A modern kognitív technológiának a nemzedékek közötti IQ-növekedésben játszott szerepét a legalaposabban Patricia Greenfield és kutatócsoportja tanulmányozta. Ő 1998-ban azt írta, hogy „a nem-verbális IQ viszonylag nagymértékű növekedése mögötti tényezőket feltáró kutatásom az információ- és kommunikáció-technológiára összpontosít: a filmekre, a TV-re, a videójátékokra és a számítógépre. ... Az ezen médiák által közvetített téri és ikonikus ábrázolás egyre nagyobb jelentőségre tett szert.”<sup>20</sup> Számos országban azonban a mobiltelefonok legalább annyira elterjedtek, mint a számítógépek, különösen az utóbbi évtizedben – így joggal egészíthetjük ki velük az iménti felsorolást.

Greenfield és munkatársai számos empirikus kutatást végeztek, amelyek megmutatták, hogy a technológia – és különösen a számítógépes technológia – tartós hatást gyakorolhat a téri-vizuális képességekre, valamint azt is, hogy miután egy vizuális számítógépes játékot játszottak, a személyek reprezentációs stílusa verbálisról ikonikusra váltott. Ráadásul ezt az eredményt csak akkor kapták, amikor a játékot számítógép képernyőjén játszották; amikor táblán, akkor nem – vagyis magának a médiumnak is oksági szerepe volt. Arra a következtetésre jutottak, hogy „a legtöbb számítógépes alkalmazás jellegéből fakadóan a használatához szükséges információ-feldolgozást verbálisról vizuálissá alakítja”.<sup>21</sup>

Greenfield szerint a verbális IQ lassabb növekedése, valamint a verbális SAT<sup>22</sup>-eredmények romlása szintén a modern technológia eredménye. Azon kívül, hogy a domináns reprezentációs stílust verbálisról ikonikusra alakítják, ezek a médiumok, és elsősorban a televízió, azt eredményezik, hogy az emberek kevesebbet olvasnak, különösen újságokat. A verbális IQ-tesztek pedig jellemzően a szókinccset, valamint viszony-

<sup>18</sup> M. Storfer, „Myopia, Intelligence, and the Expanding Human Neocortex: Behavioral Influences and Evolutionary Implications”, *International Journal of Neuroscience*, 98, 1999, 153–276. o.

<sup>19</sup> M. A. Mingroni, „The Secular Rise in IQ: Giving Heterosis a Closer Look”, *Intelligence*, 32, 2004, 65–83. o.

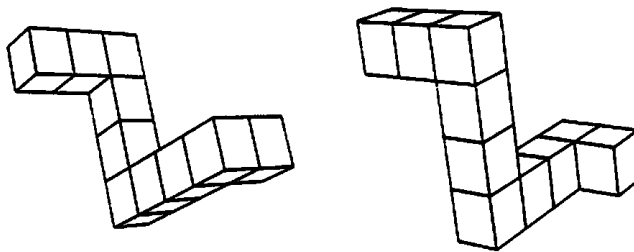
<sup>20</sup> P. M. Greenfield, „The Cultural Evolution of IQ”, lásd U. Neisser (szerk.), *The Rising Curve*, 81–123. o.

<sup>21</sup> A. E. Maynard, K. Subrahmanyam és P. M. Greenfield, „Technology and the Development of Intelligence: From the Loom to the Computer”, lásd R. J. Sternberg és D. Preiss (szerk.), *Intelligence and Technology: The Impact of Tools on the Nature and Development of Human Abilities*, London: Lawrence Erlbaum Associates, 2005, 32. o.

<sup>22</sup> Az Egysült Államokban használt egységes érettségi-felvételi vizsga.

lag bonyolult írott szövegek megértését mérik – mindkettőt rontja, hogy az emberek tájékoztatásában dominánssá váltak a kereskedelmi televíziók. Újabban ugyanakkor felhívja a figyelmet arra is, hogy ez a trend az internet elterjedésével megváltozhatott: „Az olyan médiától eltérően, mint a televízió, valamint a számítógépes és videojátékok, az internet használatának írott szövegek olvasása is részét képezi, és ennek hatására az is lehet, hogy többet olvasunk, mint korábban, még akkor is, ha egy a korábbi-tól igencsak különböző médiumot.”<sup>23</sup>

Greenfield más kísérleteket is áttekint, amelyek azt mutatják, hogy a technológia ismerete és használata jótékony hatást gyakorolhat a kognitív képességekre. Egy technikai szakképesítést nyújtó ugandai iskolában végzett vizsgálat során kimutatták, hogy két évnyi képzés után javult a nonverbális teszteken elért eredmény, a verbális teszteken nyújtott teljesítmény azonban változatlan maradt. Egy másik vizsgálatban pedig azt találták, hogy miután Tetris-szel játszottak, a személyek teljesítménye javult egyes, a téri IQ-tesztekben szereplőkhöz hasonló feladatokon (2. ábra) – ez azonban kizárólag a férfiak esetében volt igaz. Érdeemes felidézni, hogy a Flynn-hatásra adott egyik genetikai magyarázat szerint is a vizuális környezet okozza az IQ és az agyméret növekedését, valamint a rövidlátás gyakoribbá válását.



2. ábra. Téri forgatási feladat, hasonló azokhoz, amelyek a téri IQ-t mérő tesztekben találhatók. Egymásba forgatható-e a két alakzat?

Maynard, Subrahmanyam és Greenfield<sup>24</sup> számos empirikus kutatás eredményét összegzik, és arra a következtetésre jutnak, hogy a számítógépes játékok háromféle módon gyakorolhatnak hatást a megismerésre. A lényeg nem pusztán az, hogy a vizuális számítógépes játékok javítják a vizuális figyelmet, hanem – ahogy maguk a szerzők is kiemelik – az, hogy „ezek a készségek kulcsfontosságúak ... az internet és számos más számítógépes alkalmazás használatához”<sup>25</sup> is.

Az első készség, amelyre a játékok jó hatással vannak, a megosztott vizuális figyelem, vagy a párhuzamos vizuális feldolgozás fejlődése. A második a mentális transzformáció, amelyre számos, nonverbális IQ-teszt megoldásához szükség van. A harmadik pedig a hangsúlyeltolódás a verbális reprezentációkról a téri és ikonikus reprezentációkra, ami nemcsak azt jelenti, hogy a kísérlet résztvevői gyakrabban hoztak létre

<sup>23</sup> Maynard és mtsai., id. hely, 41. o.

<sup>24</sup> Uo. 29–53. o.

<sup>25</sup> Uo. 32. o.

ikonikus reprezentációkat, miután játszottak egy számítógépes játékkal, hanem azt is, hogy később is jobban értették az ikonikus reprezentációkat.

Greenfield ezt már a Flynn-hatás magyarázatakor is hangsúlyozta: „A film, a televízió, a videójátékok és a számítógépek mind előnyben részesítik az ikonikus vagy analóg reprezentációkat a szimbolikus vagy digitális reprezentációkkal szemben. Más szavakkal: előnyben részesítik a képeket a szavakkal szemben. ... Az ikonikus képek és diagrammok pedig minden nonverbális képességtesztben alapvető fontosságúak. Ha a modern számítógépes technológia hatására az emberek reprezentációs stílusa egyre inkább ikonikusra vált, akkor logikusan következik, hogy egyre jobban fognak teljesíteni a nonverbális IQ-teszteken.”<sup>26</sup> Joggal tehetjük hozzá, hogy a mobiltelefonok rendszerint hasonlóképpen az ikonikus reprezentációt részesítik előnyben a verbális reprezentációkkal szemben.

A Flynn-hatást magyarázó technológiai hipotézisnek van azonban egy hatalmas hátránya: nem rendelkezünk amellel szóló bizonyítékkal, hogy a számítógépek, mobiltelefonok és más, kognitív erőfeszítést igénylő technológiai eszközök terjedése arányban állna a Flynn-hatás mértékével.

## A TECHNOLÓGIA SZEREPE II: AZ INTELLIGENCIA FOGALMA

Az eddigiekben arról esett szó, hogy a technológia, és elsősorban a vizuális kognitív technológia hatással lehet az IQ nemzedékek közti változására, vagyis *mennyiségi* változást idézhet elő az IQ-ban. A technológia azonban nemcsak azt változtathatja meg, hogy mennyire jól teljesítünk azokon a teszteken, amelyek a jelenlegi intelligencia-felfogásnak megfelelően mérik az IQ-t, hanem azt is, hogy mit értsünk egyáltalán intelligencia alatt.

Az intelligencia meghatározása mindig is vita tárgya volt. Sokan érvelnek amellel, hogy nem létezik kultúra-független intelligenciafogalom, és ezért bármely intelligenciatesztet áthatja, hogy az adott kultúrában mi számít intelligens viselkedésnek.<sup>27</sup> Az persze nem új gondolat, hogy a kommunikációtechnológia hatással lehet a megismerésre.<sup>28</sup> Konkrétabban érveltek már amellel, hogy az írásbeliség elősegíti az elvont gondolkodást,<sup>29</sup> valamint amellel, hogy a számítógépes alkalmazások másfajta kognitív képességeket hívnak elő, mint amelyekre az írott anyagok megértéséhez szükség van.<sup>30</sup>

Ezt a fajta érvelést követve többen is azt mondják, hogy a technológia megváltoztathatja az intelligenciáról alkotott fogalmunkat. Preiss és Sternberg például azt állítja, hogy „a technológia pszichológiai vizsgálata kiterjesztheti az intelligencia-felfogásunkat, aminek következtében az intelligenciát dinamikusnak, a kultúra által alakítottnak, többszörösnek és megosztottnak tartjuk”.<sup>31</sup> Greenfield szerint „egy adott kultúrában egy

<sup>26</sup> P. M. Greenfield, „The Cultural Evolution of IQ”, id. hely, 99–103. o.

<sup>27</sup> Például S. H. Irvine és J. W. Berry, *Human Abilities in Cultural Context*, Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

<sup>28</sup> Vö. Demeter Tamás, „History of Ideas and the History of Communication: A Lesson for Research on the Cognitive Consequences of Mobile Communication”, lásd Nyíri Kristóf (szerk.), *Mobile Understanding: The Epistemology of Ubiquitous Communication*, Bécs: Passagen Verlag, 2006, 31–40. o.

<sup>29</sup> Például A. R. Luria, *Cognitive Development: Its Cultural and Social Foundations*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976; P. M. Greenfield, „Oral and Written Language: The Consequences for Cognitive Development in Africa, the United States and England”, *Language and Speech*, 15, 1972, 169–178. o.

<sup>30</sup> Például P. M. Greenfield, *Mind and Media: The Effects of Television, Video Games and Computers*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.

<sup>31</sup> D. Preiss és R. J. Sternberg, „Technologies for Working Intelligence”, lásd R. J. Sternberg és D. Preiss (szerk.), *Intelligence and Technology*, 185. o.

adott időben használt eszközök befolyásolják a kultúrának az intelligenciáról alkotott műveleti meghatározását. Vagyis: azok a kognitív készségek, amelyek szükségesek ahhoz, hogy megalkossuk és használjuk egy adott kultúra eszközeit, részévé válnak a csoport intelligenciáról alkotott implicit definíciójának, [valamint] az eszközök használata fejleszti azokat a kognitív képességeket, amelyek a csoport intelligenciáról alkotott implicit meghatározásának részét képezik.”<sup>32</sup>

Salomon és Perkins<sup>33</sup> különbséget tesz a technológia *segítségével*, a technológia *által*, valamint a technológia *révén* okozott hatások között. A technológia *segítségével* okozott hatások olyan kognitív változásokat jelentenek, amelyek csak addig tartanak, ameddig használjuk az adott eszközt, a technológia *által* elért hatások azokat jelentik, amelyek az eszköz használatát követően, később is megmaradnak, míg a technológia *révén* elért hatás azt jelenti, hogy a technológia nemcsak javítja a teljesítményt, hanem át is alakítja. Ebben az értelemben a Flynn-hatás a technológia *által* elért hatás, míg a változó intelligencia-felfogás a technológia *révén* elért hatás.

De még ha intelligencia alatt kizárólag az akadémiai intelligenciát értjük is, vagyis azt a fajta kognitív képességet, amely képes előrejelezni az iskolai teljesítményt, a technológia még ezt a fajta intelligencia-felfogást is képes megváltoztatni. Könnyen elképzelhető, hogy hosszú távon a kognitív technológia használata általános gyakorlattá fog válni az iskolákban, felülírva a nyomtatott anyagok jelenlegi dominanciáját – akkor pedig az IQ-teszteknek mérniük kell majd az ezeknek az eszközöknek a használatához szükséges képességeket is.

## ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK

Valószínűleg nincs egyetlen, egyetemes tényező, amely a Flynn-hatást okozza. Történeti jelenségről lévén szó, csak közvetlen bizonyítékokra támaszkodhatunk, amikor a jelenség magyarázatára megalkotott különböző hipotézisek közül kell választanunk. A kísérleti vizsgálatok megalapozhatják ugyan bizonyos tényezőket és az IQ közti oksági kapcsolatot, és ezáltal azonosíthatnak olyan változókat, amelyek oksági magyarázatot adhatnak a Flynn-hatásra, ez azonban még mindig nem bizonyítja, hogy az adott tényezőnek valóban oksági szerepe van. Nagyon valószínűnek tűnik, hogy a jelenségnek több oka is van, és a táplálkozás, az oktatási rendszerben történt változások, valamint a családok átlagos méretének csökkenése mind szerepet játszottak. A technológia, beleértve a mobiltelefonokat, szintén fontos lehet, különösen a téri-vizuális képességek fejlődésében. Ezek az eszközök azt is átalakíthatják, hogy mit értünk intelligens viselkedés alatt. Ha pedig részévé válnak az iskolai oktatásnak, akkor még a legszűkebb, az intelligenciát kizárólag az iskolai teljesítmény előrejelzőjeként értelmező felfogás szerint is megváltoztathatják, hogy mit is értünk intelligencia alatt.

<sup>32</sup> Maynard és mtsai., id. hely, 29. o.

<sup>33</sup> G. Salomon és D. Perkins, „Do Technologies Make Us Smarter? Intellectual Amplification With, Of and Through Technology”, lásd R. J. Sternberg és D. Preiss (szerk.), *Intelligence and Technology*, 71–86. o.