

SZEMLE

BARKÓCZI ILONA

ELTE Általános Pszichológiai Tanszék, Budapest

ÁTTEKINTÉS AZ ANALÓGIÁS GONDOLKODÁS, AZ INTUÍCIÓ, A KREATIVITÁS ÉS A NAGYAGYFÉLTEKE-FUNKCIÓK ÖSSZEFÜGGÉSÉRŐL¹

Ebben az áttekintésben sorra vesszük a címben szereplő témákat azért, hogy a szakirodalmi tapasztalatok rövid összefoglalásával megalapozzuk a következő tanulmányban ismertetendő kísérleti beszámolót. Az analógiás vagy asszociatív jellegű intuitív mozzanatot próbáltuk kísérletünkben „in statu nascendi” laboratóriumban megragadni, s egyben megállapítani azokat a tényezőket, amelyek megjelenését elősegíthetik. Az intuíciónál a Gestaltpszichológia „belátás” (Einsicht) fogalmával szinonimaként kezeljük, amely első közelítésben azt jelenti, hogy problémamegoldás során a megoldás egy hirtelen, a gondolkodó személy számára is váratlan ötlet formájában bukkan fel. A fogalom nagyon régi, azonban úgy látszik, az utóbbi években a pszichológusok megújult érdeklődéssel kezdenek felé fordulni. Hazai irodalom azonban e témakörben alig van. Szinte minden e kérdésről szóló tanulmány bevezetőjében megemlítik, hogy az analógiás gondolkodás és az intuíció a tudományos és a művészi alkotómunkában egyaránt alapvető szerepet játszik. Ugyancsak föl-elevenítik azokat a pszichológusok számára közismert történeteket is, amelyek feltalálók, tudósok és művészek önmegfigyelési beszámolói nyomán terjedtek el, s amelyek a feltalálás (belátás, intuíció) mozzanatáról mint képi analógiás ötletbeugrásról számolnak be. A viszonylag újabb tanulmányok közül SHEPARD (1978) közöl bőszeges gyűjteményt ilyen esetekről, s ezek alapján arra a következtetésre jut, hogy az originális és jelentős alkotások nagyrészt téri és gyakran vizuális jellegű, tehát nem verbális belső mentális folyamatokból erednek. Hozzá hasonló POLLIO (1979/1986), GOWAN (1979) kiindulása és következtetése is. Hogy ez a meglátás mennyire nem új, arra hadd idézzem BARTLETTet (1932/1985): „A képi módszer a briliáns felfedezés módszere marad,

¹ Az MM 23—2—159 sz. kutatási pályázat támogatásával készült.

ahol összekerülnek az általában egymástól független érdeklődések révén szervezett valóságselekták; a gondolat—szó módszer pedig a racionalizáció és a következtetés útja marad...” (323. o.). Vagy egy szép magyar példát, RANSCHBURG Páltól (1923): „A gondolkodásban nagyobb szerepe jut még az analóglának és a ...szabadon felszálló képzeteknek is. Egyik sem tartozik az ön- és céltudatosan végzett elmebeli cselekvéshez.A gondolkodásra hajló elmék egy részénél kiválóan fejlődöttnek találjuk az analóglák iránt való érzékenységet, vagyis azt a képességet, melynek folytán már a legtávolabbi tartalmi hasonlóság is felkölti a rezonanciát.” (146. o.). Ezután részletesen leírja, hogyan jött rá egy órásüzletben későbbi mnemométerének alapelveire, s a leírást ezzel a mondattal zárja: „Bizonyos az is, hogy a leírt folyamat összesen pár másodpercig tartott, részben vizuális, részben — mint minden hasonló élményem — meghatározhatatlan természetű, de abszolút világosságú volt, csak ügyelnem kellett, hogy el ne felejtsem, míg le nem rajzoltam” (148. o.).

E kérdésről egészen más, evolúciós megközelítés alapján is hasonló következtetésre jut KLIX (1983), mely szerint az alkotás alapja az analóglás gondolkodás, közelebbről, egy probléma ikonikus és fogalmi reprezentációjának illesztése (mapping). Magyarul is megjelent könyvében (KLIX, 1985) pedig egy hosszabb fejtegetés végén ez a mondat szerepel: „Újól megmutatkozik a kreativitásnak fent tárgyalt egységes alapja — éspedig az analóglás következtetés hatékonyságában” (296. o.).

Ezek alapján evidensnek látszik a kreativitás, az intuíció, a nem verbális reprezentáció és az analóglás gondolkodás intim kapcsolódása. Meglepő azonban, hogy ezekről a kérdésekről milyen sok laza feltételezéseket tartalmazó tanulmány és milyen kevés szolid kísérleti munka van. Ha van is, igen kevéssé kapcsolják össze ezeket, s nagyrészt külön kutatási témaként szerepelnek.

A PSZICHOMETRIAI KREATIVITÁS ÉS A KOGNITÍV FOLYAMATOK

Mint ismeretes, a kreativitás közkeletű pszichológiai fogalma GUILFORD (1956) és TORRANCE (1962), valamint mások igen gyümölcsöző munkája nyomán egyrészt a divergens gondolkodás és annak tesztekkel mért egyéni különbséggel, valamint az ugyancsak tesztekkel mért intelligenciához való viszony köré szerveződött, másrészt motivációs és személyiség-változók kutatása irányába ágazott el. A kreativitás és az analóglás gondolkodás ennyire szorosnak tűnő kapcsolata ellenére komolyabb adatok inkább az analóglás gondolkodás és az intelligencia kapcsolatáról vannak (RAVEN, 1938; GUILFORD, 1967; STERNBERG, 1977 a, b).

A kreativitás és az intuíció viszonyának vizsgálata sem tartozik a legnépszerűbb kutatási témák közé. Erre jellemző BASTICK (1982) adata, amely szerint a kreativitás irodalmának még 1%-ában sem történik említés az intuícióról, valamint komputeres irodalomkeresés alapján megállapította, hogy mintegy 2,7 millió cikkből csak 91-ben szerepel az intuíció, és ezek között is csak 24 speciális tanulmány található. Azonban ezek jórésze is vallásos, filozófiai, pszichoterápiával kapcsolatos

kérdések körül mozog. Bastick szorgos munkával a meglévő tanulmányokból kigyűjtött az intuíciónak (belátásnak) tulajdonított 20 sajátosságot, az említések gyakoriságát is közölve. A 20-ból a 10 leggyakoribb, csökkenő sorrendben, a következő: 1. Ellentét az absztrakt következtetéssel, logikával, ill. analitikus gondolkodással; 2. relációk érzése; 3. recentrálás; 4. tapasztalat általi befolyásoltság; 5. érzelmi bevonság; 6. tudatelőttés folyamat; 7. szubjektív bizonyosság arról, hogy a gondolat helyes; 8. globális tudás; 9. transzfer és transzpozíció; 10. megértés érzése (az említések gyakorisága 16-6 közötti) (25. o.). Ezekhez most még egyet hozzátehetünk METCALFE és WIEBE (1987) alapján, akik kísérletileg igazolták a belátás megjósolhatatlanságának régi, köhleri fogalmát. Kísérletükben logikai lépésekben megoldható (algebra) és ötlettel, belátással (Insight) megoldható problémák sorozatát adták a személyeknek, akik a megoldás során 15 s-enként 7 fokú skálán becsléseket adtak arra, hogy 4 p-en belül meg fogják-e oldani az adott feladatot. A személyek becsléssel helyesen jósolták a megoldás bekövetkezését a lépésekben megoldható (logikai) problémáknál, de a belátásos problémáknál ennek nyoma sem volt. A szerzők szerint az ilyen problémák megoldása hirtelen „illumináción” múlik — vagyis intuíción.

Az analógiás gondolkodást komplex problémák megoldása során kísérleti helyzetben vizsgáló tanulmányok közül igen figyelemreméltó GICK és HOLYOAK (1980, 1983) munkája. Ők DUNCKER (1945) típusú feladatokkal kapcsolatban azt a kérdést vizsgálták, hogyan veszünk észre analógiákat és hogyan alkalmazzuk azokat új, de hasonló séma szerint megoldható problémákra. A „séma” náluk a Duncker-féle daganat-sugár probléma megoldása volt. Azaz egy központi helyen lévő káros dolog egyszerre több sugárirányból történő támadása, amelyre a fenti szerzők történetbe ágyazva például hadi és tűzoltósági tartalmú problémákat adtak a személyeknek. Eredményeik arra utalnak, hogy az emberek spontán módon igen csekély arányban alkalmazzák az új problémában a korábban emlékezeti feladatként megismert s intuitíven feltűnően analóg megoldási módot. Illetve, ez akkor sikerül, ha korábban legalább két hasonló probléma alapján általános sémát alkottak. A szerzők bizonyítják, hogy minél jobb sémát alakítanak ki a személyek, annál nagyobb arányban alkalmazzák azt új problémában.

KEANE (1987) Gick és Holyoak analóg történeteit, illetve ahhoz hasonlókat alkalmazva egyértelműen igazolta, hogy szemantikusan hasonló, azaz közeli analógiákat a személyek spontán módon igen nagy arányban képesek új problémára alkalmazni, de távoliakat, vagyis olyanokat, amelyek között nincsenek felszíni hasonlóságok, nem. Újabban az analógiatalálás kérdését a Gestaltosok belátás és átstrukturálás fogalmait felelevenítve, információfeldolgozási keretekben, illetve mint sajátos memóriakeresési kérdéseket tárgyalják (például KEANE, 1985, 1987; OHLSSON, 1984, 1985; PERFETTO, BANSFORD és FRANKS, 1983; VAN LEHN és BROWN, 1980). Ezekre később térünk vissza, mivel a folyamat mélyebb mechanizmusának problémáját vetik fel. Az eredmények egyrészt arra utalnak, hogy tanácsos különbséget tenni a távoli vagy mély analógiák, valamint a közeli analógiák között. Távoli analógia például Kekulé híres, saját farkába harapó kígyója és a zártláncú szénvegyületek között áll fenn, amelyben az egyes analógok között semmilyen fel-

színi hasonlóság nincs, azok egymástól távol eső kategóriákba tartoznak. Közeli, azaz közös felszíni tulajdonságokkal rendelkező analógiákra főleg példákat említeni, ilyenekkel tele van köznapi életünk. A másik tanulság pedig az, hogy a távoli analógiák találsa igen ritka, egyes kísérletekben a személyeknek csak 5-10 %-a volt képes erre spontán módon, külön segítség nélkül, s nemcsak a laboratóriumban, hanem az „életben” is — vagyis ritka emberek, alkotók ritka, intuitív pillanataiban fordulnak elő. Ekkor azonban rendkívüli értéket jelenthetnek.

A képi analógiák szerepét a problémamegoldásban vizsgáló kevés kísérlet közül DREISTADT (1969) kísérlete volt számomra kiemelkedő jelentőségű, amely saját kísérletéhez az alapötletet is adta. Ő két olyan feladatot alkalmazott, amelyeket csak ötlet (s nem logikus következtetés) alapján lehetett megoldani. De a megoldás analóg ábráit a kísérleti helyiség falára kitéve, szignifikánsan több megoldást kapott ezekkel a képekkel nem találkozó kontrollcsoporttal szemben. Utólagos kikérdezéskor kiderült, hogy a személyek többsége „nem vette észre” az ábrákat, sőt, egyesek tagadták azok segítő hatását, amikor utólag fölvetették nekik ezt a lehetőséget. Ez az eredmény azt sugallja, hogy problémamegoldás közben a környezet analógiaképzésre alkalmas mozzanatait nem tudatos módon is segíthetik a megoldást. Kétségtelen azonban, hogy OLTON és JOHNSON (1976) Dreistadt kísérletét többféle kontroll változattal megismételve, az analóg képek segítő hatását nem tapasztalta. Ha két ilyen tisztességesen végrehajtott kísérlet eredményel ellentétesek, arra lehet gondolni, hogy az eredmények eltérését a nem válogatott kísérleti személyek valamilyen különbözősége okozhatta, amely így rejtve maradt. Lehetséges például, hogy a két laboratórium személyei véletlenül valamilyen képességben, például intelligenciában vagy kreativitásban különböztek. Mivel azonban e feladatok megoldásához eredeti ötlet kellett s nem logikus következtetés, valószínűbbnek látszott a kreativitásbeli különbségekre gyanakodni.

Az analógiás gondolkodás és a kreativitás viszonyát komplex problémák megoldásában KAUFMAN (1979) vizsgálta, és jelentős korrelációt kapott a tesztekkel mért kreativitás, valamint gyakorlati konstrukciós problémákkal kapcsolatos analógiatalálás között. Ezenkívül több kísérletben kimutatta a gyakorlati konstrukciós problémák (mint például a Maier-féle akasztó vagy két zsinór-probléma — I. WOODWORTH és SCHLOSBERG, 1010—1011. o.) megoldási aránya és a problémákhoz adekvát képi analógiák találsa közötti szignifikáns kapcsolatot. Ugyancsak jelentős korreláció volt konstrukciós problémák megoldási aránya és a vizuális képzelet (például mentális forgatás), valamint egy metaforaérzékenységet mérő teszt között. (A metafora implicit analógiaként fogható fel.) Ezek az eredmények a képi-képzéleti folyamatok és az analógiák funkcionális szerepét támasztják alá a problémamegoldásban, és megalapozzák annak feltételezését, hogy ezeket a folyamatokat kreatív személyek hatéknyabban alkalmazzák.

Kreatív személyek egyéb kognitív jellemzőivel kapcsolatban kimutatták, hogy problémamegoldás során incidentális ingerek szélesebb körét tudják alkalmazni, mint a nem kreatívak (MENDELSONH és GRISWOLD, 1964), valamint tárgyszortírozási és dichotikus figyelési feladat közben több ingert képesek figyelembe venni nem kreatívokkal szem-

ben (DYKES és MCGHIE, 1976). Ezekkel az eredményekkel egybehangzóan PHILLIPS és TORRANCE (1971) azt tapasztalták, hogy a kreativitás-tesztekben magas teljesítményt mutató személyek olyan BRUNER, GO-ODNOW, AUSTIN (1956) által feltárt fogalomalkotási stratégiákat alkalmaztak, melyekre az jellemző, hogy egyszerre több tulajdonságot variálnak, illetve egyszerre számolnak az adott helyzetben lehetséges minden hipotézissel. Az alacsonyabb kreativitásúak fogalomalkotási stratégiáját viszont az jellemezte, hogy egyszerre egy hipotézist ellenőriznek, vagy nem tesznek hipotézist, hanem inkább sorban az egyes tulajdonságok kiszűrésével foglalkoznak. Ezekből az eredményekből tehát úgy tűnik, hogy kreatív személyek az ingerek vagy az információk szélesebb körét képesek figyelembe venni, illetve ezek szélesebb körével képesek mentálisan manipulálni.

Kreatív személyek kognitív feldolgozási módjával kapcsolatban további problémákat jelentett az analitikus—holisztikus dichotómia alkalmazása. Az analitikus orientációt BLOOMBERG (1967) azon adata támasztja alá, amely szerint mezőfüggetlen személyek kreativitás-tesztekben jobban teljesítenek, mint a mezőfüggők. KOMLÓSI (1975) eredménye hasonló irányba mutat, magasan kreatív személyei komplex alapábrából küszöb körüli idővel vetített, egyszerű vonalas ábrákat hamarabb ismertek fel és analitikusabb módon, mint a kevésbé kreatívak. THOMPSON és CLARK (1981) ezt a kérdést közvetlenül próbálta vizsgálni. Az eredmények szerint a Mednick-féle távoli asszociációval mért kreativitás jelentősen korrelált mind a differenciációt (rejtett figura teszt), mind az integrációt (Gestalt záródási teszt) mérő feladatokban elért teljesítménnyel. Sajnos azonban a Mednick-féle távoli asszociációs teszt nem egyértelműen jó mérője a kreatitásnak, mert a többi kreativitás-teszttől eltérően, jelentősen korrelál az IQ-val. Ez a közvetlen próbálkozás tehát inkonzulzívnak bizonyult, mégis főveti azt a lehetőséget, hogy kreatív személyek egyaránt képesek analitikus és holisztikus feldolgozási módot használni.

BARKÓCZI és MARIÁN (1986) eredménye is ezt a feltételezést támasztja alá. Kísérletükben tesztekkel előszelektált magas, közepes és alacsony kreativitású, hasonló IQ-jú csoportok elemi négytagú képi analógiák sorozatáról helyes — nem helyes döntést hoztak. Az eredményekből azt a következtetést lehetett levonni, hogy mindhárom csoport egyformán teljesít analitikus feldolgozási mód alkalmazásával. A magasan kreatívak azonban perceptuálisan kiugró attribútumok jelenléte esetén a globális, holisztikus módot hatékonyabban alkalmazzák, mint a másik két csoport tagjai, s ezt a két módot képesek hajlékonyan változtatni.

A KREATIVITÁS ÉS A FÉLTEKEFUNKCIÓK

A hetvenes évektől kezdve többen próbálták a kreatív személyekre jellemzőnek tartott kognitív működést a jobbfélteke-funkciókkal kapcsolatba hozni. Ezekben a munkákban a jobb félteke az intuíció, a metafora és a képzelet forrásaként szerepel. KATZ (1978) és GOWAN (1979) egymáshoz igen hasonlóan fejtik ki a kreativitás viszonyát a jobbfélteke-

funkciókhoz, utalva alkotók önmegfigyelési beszámolóira s bevonva a tárgyalásba a hipnabillás, a marihuana-intoxikáció (számomra kétséges) kapcsolatát a kreativitással és a jobbfélteke-működéssel. MYERS (1982) a divergens gondolkodást azonosítja az analóg, szintetikus, intuitív gondolkodással, és mindezeket a jobb félteke funkciónak tekinti, bár megjegyzi, hogy a kreatív produkcióhoz a konvergens gondolkodás éppúgy szükséges. BUDZYNSKY (1976) a homályállapotok és az alfa feedback során előálló sajátos tudatállapot, valamint a kreativitás feltételezett kapcsolatát tárgyalva megjegyzi, hogy a különböző módosult tudatállapotok általában arousal-csökkenést jelentenek, melynek során valószínűleg a bal félteke aktivációja gyengül elsősorban. Így a bal félteke elereszti kontrollja alól a jobbot, s ezáltal juthatnak érvényre a jobb félteke funkciói is.

A kreativitás és a jobbfélteke-funkciók kapcsolatához harmadikként gyakran kötik hozzá a freudi primer gondolkodási folyamatot. E hármaskapcsolódás lehetőségét már BOGEN (1969) fölvetette hasított agyú betegek nyert tapasztalatok alapján. GALIN (1982) a tudattalan mentális tartalmak, s egyben a primer folyamatok anatómiai helyéül a jobb féltekét feltételezte. Ezek szerint a primer folyamatok és a jobbfélteke-funkciók azonosságára való következtetés kézenfekvő, a jobb félteke sokat hangoztatott funkciói eleget tesznek a primer folyamat legfőbb ismérveinek, azaz képi-képzelti, téri, metaforikus, nem logikus, nem tudatos — legalábbis abban az értelemben nem, ahogyan a bal félteke működése az.

SULER (1980) több pszichoanalitikus orientációjú tanulmány konvergáló megállapításait összefoglalva megállapítja, hogy azok a kreativitás döntő feltételeként a primer folyamatokhoz való jobb hozzáférést jelölik meg. A szerző véleménye szerint a kreatív személyeket az a sajátos képesség jellemzi, hogy a primer folyamatokat a szekunderbe integrálják, és kontrollálják. Lehetségesnek tartja, hogy az egyedfejlődés során az ilyen integrált kontroll általános kognitív stílussá válik, és ez nyilvánulhat meg a flexibilis és originális gondolkodást igénylő kreativitás-teszt eredményekben.

A kreativitás, a primer folyamatok és a jobbfélteke-funkciók viszonyáról a fentiekben említett tanulmányok nagyrészt laza fogalmakra épített okos eszme-futtatások, kétségtelenül vonzó elképzelésekkel, de igen kevés valódi bizonyítékkal. E viszonyoknak talán megalapozottabb kontrollját képezhetnék azok a megközelítések, amelyek a féltekék különböző információfeldolgozási módját tárják fel. E téren induljunk ki az eléggé széles körben elismert és alapvetőnek ítélt analitikus—holisztikus dichotómiából. Ezzel kapcsolatban MORAIS (1982) úgy fogalmaz, hogy a holisztikus feldolgozás lényege az egy forma részeli vagy elemel közötti magasabbrendű viszonylatok, „emergens konfigurációk” tekintetbevétele. Saját dallamkísérelteiből is azt a következtetést vonja le, hogy a jobb félteke speciális szabályokat dolgoz ki egy tárgy elemel közötti magasabbrendű viszonylatok kiemelésére. Ezt hasonlítja azokhoz az eredményekhez, amelyek szerint az arcfelismerés is akkor eredményesebb a bal vizuális mező (BVM) bemutatásnál, ha az arc különböző nézetekben jelenik meg vagy az arc fotója és karikatúrája közötti egyeztetés a feladat. A bal félteke viszont — mint tudjuk — az idői rendre, a szekven-

ciálására, a szegmentációra specializálódott (BRADSHAW és NETTLETON, 1983). Így például ZAIDEL (1978) azt tapasztalta hasított agyú betegek-nél, hogy bal féltekéjük jól teljesít beágyazott formák felismerésében, míg a jobb félteke erre alig képes. Ezzel összecseng BOUMA (1980, idézi MORAIS, 1982) eredménye, mely szerint annak eldöntésében, hogy van vagy nincs beágyazott forma a bemutatott képen, normál személyeknél jobb teljesítményt kapott JVM—bal félteke prezentáció esetén, mint az ellenkező oldalln. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a bal félteke nem csak a nyelvi képességek terén van fölényben a jobbal szemben, hanem vizuális (és hallási) ingerek analitikus feldolgozásában is.

KOSSLYN (1987) is amellett érvel, hogy mindkét félteke rendelkezik saját vizuális (és képzeleti) rendszerrel, de sajátos módon végzik a feldolgozást. A bal félteke beszéd képessége alapján a kategorikus reprezentáció fölényével rendelkezik, s ez nyilvánul meg a vizuális feldolgozásban is. Itt feltételez, és alá is támaszt egy formakódoló alrendszert könnyen kategorizálható és megnevezhető formák reprezentációjára, és egy kategoriális viszonyt (reláció) kódoló alrendszert, amely komplex dolgok részének olyan kapcsolódásait reprezentálja, amelyek megfelelnek a bal félteke asszociatív memóriájának (például kar a vállhoz, kézfej a csuklóhoz stb.). A jobb félteke viszont olyan kereső-kontrolláló funkciót lát el, amelyre helyzetváltoztatás közben van szüksége az embernek a formal és térli relációkról. Itt feltételez egy koordináta-reprezentációs alrendszert, melyben nincs előnye a kategorizációnak, hanem inkább a metrikus, finom térli viszonylatok reprezentációjának, valamint egy olyan alrendszert, amely a formákat úgy kódolja, ahogy azok bizonyos időben, bizonyos nézetben a térben elhelyezkedve megjelennek. Ennek megfelelően működik a két agyfél mentális transzformációknál, azaz képzeletnél is. Például a jobb félteke jobban teljesít egyszerű mentális forgatási és mentális hajtogatási feladatokban — így a split brain betegek jobb féltekéje. Ugyanakkor a jobb parietális sérültek számára az ilyen feladatok végrehajtása nehéz. Viszont baloldali sérültek (afázliások) ugyancsak sokkal lassabban végeznek ilyen jellegű feladatokat a szerző adatai szerint, tehát még az ilyen feladatokhoz is szükség van mindkét oldal működésére. Kosslyn szerint a „képzelet” mint olyan az elemzés túlságosan durva szintjét jelenti, annak különböző alrendszerelt kell feltételezni s kutatni, amelyek mindkét féltekében megtalálhatók, de mindegyikben a maga sajátos feldolgozási módján. Lényegében ugyanez a tanulsága EHRlichman és BARRETT (1983a) tanulmányának is. E szerzők szerint az általuk áttekintett sok tanulmány közül egyik sem támasztotta alá egyértelműen a jobb félteke képi-képzeleti specializációját, és sok meggyőző adatot sorakoztatnak föl amellet, hogy a bal félteke is rendelkezik a képzelet képességével. Az azonban, hogy a jobb félteke nem játszik kizárólagos szerepet a képzeletben, nem jelenti azt, hogy a képzelet nem játszik speciális szerepet a jobb félteke működésében — hangsúlyozzák.

Visszatérve a kreativitás és a féltekefunkciók viszonyának problémájára, még két tanulmányt kell megemlíteni. ROSEN, PADILLA és HYND (1983) dichotikus figyelési feladatban nyújtott teljesítmények alapján megállapították, hogy a tesztekkel kiválasztott magasan kreatív szemé-

lyek nem különböztek lateralláció tekintetében a kevésbé kreatívaktól. A másik: KATZ (1983) tanulságos kísérlete, amelyben tesztek szerint magas és alacsony kreativitású személyeknek több laterálisra utaló feladatot adott (például verbális és téri kérdésekre adott laterális szemmozgásokat, dichotikus figyelési helyzetben szópárok felidézését, melódiapárok felismerését, laterális bemutatással pontbecslést, betűfelismerést). A szerző értelmezése szerint adatai azt mutatták, hogy a kreatívabb csoport több bal irányú szemmozgást és nagyobb bal féltelkei hatékonyságot mutat verbális anyag feldolgozásakor a kevésbé kreatívval szemben, viszont a zenei feladatban bilaterális a feldolgozási módjuk, míg az alacsonyaké jobb féltelkére lateralizált. BRITAIN (1985) azonban Katz adatai alapján vitába száll Katz következtetéseivel. Az adatok ugyanis azt a következtetést támasztják alá, hogy a magas kreativitásúak laterallációja, vagy agyi aszimmetriája kisebb, mint az alacsonyaké. Például Katz eredménye szerint a bal irányú szemmozgás 40 % a magas és 29 % az alacsony csoportban, a betűfelismerési feladatban pedig jobboldali bemutatáskor a magas csoport 53 %-os, az alacsony 30 %-os jó találatot ért el. Tehát a kreatívabb csoport volt a kevésbé aszimmetrikus. Katz táblázatban közölt adatai alapján ezzel a kritikai észrevétellel teljesen egyet lehet érteni. Lehetséges, hogy a szerzőt eredményei értelmezésében olyan mértékben befolyásolta a jobbféltelke-funkciók és a kreativitás viszonyáról szóló — s a korábbiakban itt is említett — sok okoskodás, hogy adatai egy részének félreértelmezésére indította. Azt azonban mindenképpen el kell ismernünk, hogy ez egyike azon kevés munkáknak, amely a kreativitás és az agyi aszimmetria viszonyát szolid kísérleti alapon próbálta megközelíteni.

Az eddigiekben említett fogalmak — kreativitás, Intuíció, féltelke-funkciók, analógiák — mind olyan kevésbé körülhatároltak, cseppfolyósak, hogy nem csoda, hogy az áttekintett irodalomban igen sok laza, homályos fogalmak alapján épült állítást és eszme-futtatást lehet találni. Emellett többen utalnak a kreativitás illogikus, sőt, misztikus jellegére. Sokan fordulnak a keleti filozófiák felé, ott keresve a módot a „kreatív jobb féltelke” funkcióinak felszabadítására. Ezek ellen GUILFORD (1982) is felemelte a szavát, utalva arra, hogy újabban többek szerint a kreativitás túlmegy a racionalitáson. Ő azt állítja, hogy ezzel hátat fordítunk a tudománynak, és rosszul vagy sehogyse definiált fogalmakra építünk. Márpedig a tudomány univerzálisan elfogadott sajátossága, hogy fogalmak kommunikálhatók. Fenntartja azt a véleményét, hogy minden emberi viselkedés — és benne a kreativitás is — racionális, vagy logikus, és a pszichológusok feladata, hogy felfedezzék ennek a racionalitásnak a természetét.

Egy másik józan figyelmeztetés PERKINS-től (1983) származik azzal a gyakran felbukkanó nézettel szemben, amely szerint minden jelentős felfedezés valamilyen szabadon áramló analógiás gondolkodásnak volna tekinthető. Két vizsgálata alapján megállapítja, hogy egyrészt a távoli analógiák felbukkanása igen ritka, másrészt, hogy nagy felfedezésekhez való eljutásnak lehetnek nem analógiás útjai is. Ilyen lehet például egy jó kérdés felvetése, amely nem tartalmaz analógiát, vagy a szintén közismert véletlen felfedezések, amelyekben alapvető a véletlen jelenség jelentőségének a felismerése. Van tehát a kreatív gondolkodásnak sok

nem analóglás forrása is, amelyek az analógiással együtt elégségesek ahhoz, hogy a felfedezések legtöbb esetét magyarázzák.

Én is úgy vélem — mindkét figyelmeztetéssel egyetértve — hogy az alkotó jellegű problémamegoldásnak (felfedezésnek) különböző módok lehetségesek. Ha azonban már fennáll egy probléma, megoldásához a távoll dolgok közötti kapcsolat megtalálása alapvető. Ezt a kapcsolatot föllelni gyakran intuitívan lehet, és valóban gyakran analóglás módon. Ha a jelenség sok (bár ritka) embernek valódi szubjektív élménye, akkor azt létezőnek kell elfogadni, s nincs más hátra, kutatni kell mechanizmusának „logikáját”.

Amint az eddigiekből látható, a féltekefunkciókat sokan bevonták a tárgyaló kérdések körébe. A féltekék működésének indikátoraként legáltalánosabban a konjugált laterális szemmozgásokat (LSZM) és az EEG-t alkalmazzák.

A LATERÁLIS SZEMMOZGÁS ÉS A KOGNITÍV FOLYAMATOK

A LSZM irányának személyre jellemző voltát DAY (1964) írta le klinikai szemtől szembe kérdezési helyzetben, majd BAKAN (1969, 1971), BAKAN és STRAYER (1973), WEITEN és ETAUGH (1973) ezt megerősítve a féltekefunkciókhoz kapcsolták, feltételezván, hogy az éppen aktívabb félteke rántja el a szemeket ellenkező irányba. Így vált népszerűvé az a megállapítás, hogy a döntően egyirányú szemmozgás tendenciája az ellenoldali félteke aktivációjának a jelzője, s ezek az egyéni különbségek egyben az agyféltekék organizációjának különbségeivel és különböző kognitív funkciókkal is kapcsolatban vannak. KINSBOURNE (1972, 1973, 1974) saját féltekeaktivációs hipotézise alapján megkérdőjelezte a LSZM-irányok személyre jellemző voltát, szembeállítva vele a saját eredményel alapján azt, hogy a LSZM-ok feladatfüggők, azaz téri-vizuális kérdésekre adott válaszkor a jobb félteke a viszonylag aktívabb, döntően bal irányú szemmozgásokkal, verbális problémák esetén pedig az aktívabb bal féltekével jobb irányú szemmozgások járnak együtt. Ezt többen megerősítették (például GUR, GUR és HARRIS, 1975; O'GORMAN és SIDDLE, 1981), többen pedig nem (például GUMM, WALKER és DAY, 1982). Saját tapasztalataink (BARKÓCZI, SÉRA és KOMLÓSI, 1980, 1983, a, b, c) sem egyértelműek e téren, ugyanis verbális kérdéseink után nem fordult meg a nézésirány jobbra. NEWLIN, ROHRBAUGH és VARNER (1982) viszont szembe kérdezési helyzetben 0,39 szignifikáns korrelációt kaptak a LSZM iránya és a parietális alfa teljesítmény J/B aránya között, ezért úgy ítélik, hogy a LSZM megbízható mértéke a bal, illetve a jobb féltekei aktivációnak.

Még szélsőségesebben megerősítő FALCONE és LODER (1984) eredménye. Ők kreativitás-teszt (szokatlan használat) kérdésekre adott válasz közben folyamatosan mérték a szemmozgások irányát, és szignifikáns pozitív korrelációkat kaptak a bal és a föl, negatív a jobb irányú szemmozgások összideje és a kreativitás között. A szerzők szerint kreatív működés közben nemcsak arról van szó, hogy a jobb félteke bevonódik, hanem méginkább arról, hogy a bal féltekei feldolgozás kerülendő. Véleményem szerint sem ezt az éles megfogalmazást nem lehet

elfogadni, sem a szerzők által alkalmazott technikát — videofelvételről kézi stopperrel mért szemmozgások időtartamát — nem lehet megbízhatónak tekinteni. A LSZM-mérés, mint féltékefunkció-indikátor tehát az eddigiek alapján nem egyértelmű.

Tovább bonyolítja a kérdést, ha tekintetbe vesszük a LSZM-ok mennyiségét is. Ujabban ugyanis többen jegyzik meg, hogy téri kérdésekre — a tekintés irányától függetlenül — kevesebb szemmozgást, illetve több „nem tekintést”, „meredést” tapasztaltak, (például HISCOCK, 1977; O’GORMAN és SIDDLE, 1981; GUM, WALKER és DAY, 1982). A jelenséget a szerzők vagy nem magyarázzák, vagy feltételezik a szelektív Interferencia elv alapján, hogy a vizuális képzelet érdekében gátlódik az okulomotoros aktivitás. EHRLICHMAN és BARRETT (1983a) hangsúlyozták, hogy az inger (kérdés) által kiváltott LSZM-ok mellett tekintetbe kell venni a spontán „random” szakkádokat is, amelyek akkor jelennek meg, amikor az ember valamilyen belső kognitív folyamatra figyel, gondolkodik, képzelődik. Szerintük ekkor fontos a mennyiségre is figyelni. Ezzel kapcsolatban az egyik fajta tapasztalat szerint képzeletli működéskor ritkábbak, verbális gondolkodásnál sűrűbbek a szemmozgások (ANTROBUS, ANTROBUS és SINGER, 1964; EHRLICHMAN, WEINER és BAKER, 1974; KLINGER, GREGOIRE és BARTA, 1973). EHRLICHMAN és BARRETT (1983a) képzeletli működéskor a szemmozgások ritkulásának magyarázatára feltételezték, hogy ilyenkor a személy az Interferencia csökkentése érdekében kevesebb mintát vesz a környezetből. Ennek ellenőrzésére tervezett kísérletükben azonban a SZM-ok mennyisége nem különbözött Interferáló (komplex) és nem Interferáló (szimplex) környezeti feltételek szerint, hanem csak a kognitív mód szerint (téri-képzeletli működéskor kevesebb). A szerzők úgy vélik, hogy a SZM-ok mennyiségének változásaira magyarázatként már csak az arousal marad, s megemlítik, hogy az okulomotoros és az arousal pályák azonos agytörzsi területen vannak. Ez Bender (1980) alapján is megerősíthető, aki részletesen elemezve a konjugált SZM-ok agyi organizációját megállapítja, hogy a mindenirányú SZM legfőbb szubsztrátuma, a hídbeli formáció, retikuláris. Ez a tény lehetőséget ad a kapcsolat feltételezésére, de nem bizonyítja azt. Mindenesetre, egyelőre nem zárható ki a SZM-ok mennyisége és az arousal közötti kapcsolat. Ez esetben viszont arra lehet következtetni, hogy a több LSZM-al járó verbális-gondolkodási működéshez a magasabb, a kevesebb LSZM-al járó téri-képzeletlihez pedig az alacsonyabb arousal feltételek a kedvezőbbek.

Mind ezek alapján úgy ítéltető, hogy nem szabad lezárt kérdésnek tekinteni a LSZM-ok, a kognitív funkciók és a kreatív működés viszonyát.

AZ EEG ÉS A KOGNITÍV FOLYAMTOK

Az EEG több szerző szerint egyike a legalkalmasabb módszereknek a kognitív folyamatok agyi lateralizációjának megközelítésére, mert ép személyeknél, viszonylag normális körülmények között, különböző feladatok folyamatos teljesítése közben használható. A Sperry csoport split brain kutatásainak megtermékenyítő hatására a 70-es évek óta sokan

alkalmazták az agyi lateralizáció mérésére is. A legáltalánosabban úgy, hogy olyan feladatok függvényében mérték az EEG-t, amelyekről feltehető, hogy inkább a jobb, vagy inkább a bal féltékét vonják be a megoldásba. Az ilyen tanulmányok az alfa sáv arányát, vagy többen inkább teljesítményét (power) mint az aktiváció inverz mutatóját veszik függő változónak, s a két féltéke homológ pontjait között mérik az aszimmetriát vagy úgy, hogy egyszerű J/B arányt, vagy inkább úgy, hogy J-B/J+B arányt számolnak.

A legkorábbi tanulmányok (GALIN és ORNSTEIN, 1972; GALIN, ORNSTEIN, KOCEL és MERRIN, 1971; BUTLER és GLASS, 1974) eredményeivel alátámasztották a hasított agyú személyeknél kapott eredmények alapján kialakított feltételezéseket, ugyanis verbális-analitikus jellegű feladatok végzése közben (például fejben számolás, levélírás fejben, ill. ténylegesen) az alfa arány a bal féltéken kisebb a jobbhoz képest, és a nyugalmi arányhoz képest is. Téri jellegű feladatoknál (például kockaklakás, formatábla, mentális forgatás, mentális hajtogatás) a jobb féltéken a balhoz képest csökkent alfa arányt tapasztaltak — azaz nagyobb aktivációt. A későbbiek közül is többen megerősítették ezt az eredményt (például GALIN, ORNSTEIN, HERRON és JOHNSTONE, 1982; EHRLICHMAN és WIENER, 1980; ORNSTEIN, JOHNSTONE, HERRON és SWENCIONIS, 1980).

Túl szép volna azonban, ha a dolog ilyen egyszerű lenne. Egyrészt igen erős alfa teljesítményt csökkentő hatása van a feladat nehézségének — mindkét féltéken, s ez vagy elmosza a féltékék közötti funkcionális különbségeket, vagy a bal féltéke nagyobb aktivációját okozza, a feladat típusától függetlenül (GALIN, JOHNSTONE és HERRON, 1987; MCKEE, HUMPHREY és MCADAM, 1973; OSAKA, 1984). Befolyásolja az eredményeket az elvezetés helye is. A legtöbben az áttikintett cikkek közül arról számolnak be, hogy főként a parietális, illetve a centrális elvezetésekénél találtak nagyobb aszimmetriát, s occipitálisnál kevesebbet (BUTLER és GLASS, 1974; GALIN, ORNSTEIN, HERRON és JOHNSTONE, 1982; REBERT és LOW, 1978). A legerősebb kritikákat DONCHIN, KUTAS és MCCARTHY (1977), GEVINS, ZEITLIN, YINGLING, DOYLER, DEDON, SCHAFFER, ROUTMASSET és YEAGER (1979), YINGLING (1980) hangoztatják. Eszerint legfőbb módszertani buktatója ezeknek a kísérleteknek, hogy az alkalmazott feladatok nemcsak a kognitív igényekben különböznek, hanem ingerjellemzőkben, nehézségi fokban, efferens aktivitásban s például olyan személyi jellemzőkben is, mint a képesség és az erőfeszítés. Amikor GEVINS, ZEITLIN, DOYLE, SCHAFFER és CALLAWAY (1979) a fenti tényezőket gondosan kiegyenlítették három különböző kognitív feladatban (betűhelyettesítés, fejben számolás és mentális forgatás), semmiféle lateralizációs különbséget sem kaptak. EHRLICHMAN és BARRETT (1983b), EHRLICHMAN és WIENER (1980) a saját és mások eredményeit áttekintve pedig arra a konklúzióra jutottak, hogy verbális-gondolati működés során nagyobb a bal féltékel aktiváció, de egy nyugalmi alaptól csak az különbözik. Képi-képzelti tevékenység közben a féltékék egymáshoz viszonyított aktivációs aránya a nyugalmi alappal azonos, azáltal, hogy ekkor a bal féltékel aktiváció csökken. Ez azonban csak azokra a munkákra vonatkozik, amelyekben egyedül az alfa sáv változásait vették tekintetbe.

A kreativitás és az EEG viszonyát MARTINDALE (HINES és MARTINDALE, 1973; MARTINDALE, 1975; MARTINDALE és HINES, 1975; MARTINDALE, 1982) vizsgálta. Ő is a primer folyamatok és a jobbfélteke-funkciók kapcsolatából indult ki annak idején, s abból, hogy ezek a folyamatok a kreatív személyek számára hozzáférhetőbbek, így gondolkodásukban nagyobb szerepet játszanak. Egyik legérdekesebb eredménye szerint kreatív feladaton (szokatlan használat) való gondolkodás közben a magasan kreatív személyek alfa aránya a nyugalmi szint fölé emelkedett, a kevésbé kreatívaké csökkent. Intelligenciateszt-feladat teljesítése közben azonban mindegyik csoportnál egyaránt igen alacsony alfa arányt tapasztalt. MARTINDALE, HINES, MITCHELL és COVELLO (1984) három újabb kísérletről számoltak be, melyek közül kettőben azt az eredményt kapták, hogy két teszt szerint is magas kreativitású csoportnál kreatív feladat megoldása közben az alfa arány a bal féltekén magasabb (112, ill. 115 %), tehát a jobb féltekéjük aktíváltabb, míg a közepes és alacsony csoportoké fordítva (statisztikai próbát nem közölnek). Egy harmadik kísérletben művész és nem művész főiskolások olvasási és rajzolás (kreatívnek minősített) feladatot végeztek. Olvasáskor egyöntetűen bal féltekel aktivációt mutattak, míg rajzoláskor a művészcsoport jobb féltekéje aktíváltabb volt, a nem művész csoporté pedig szimmetrikus. A szerzők konklúziója szerint kreatív tevékenység közben a magasan kreatívak jobboldali aktivitása magasabb, mint a balé. Az eredményekkel kapcsolatban több fenntartással lehet élni. Egyrészt nincs bizonyítva, hogy a különbségek statisztikailag is szignifikánsak, másrészt a rajzolás a művész főiskolások számára nyilván könnyedebb művelet, mint az egyéb szakos egyetemisták számára, harmadrészt azok, akik nem művészképzőbe járnak, még lehetnek kreatívak, negyedrészt a cikk ábrájából (85. o.) kitűnik, hogy a nagyobb aszimmetriát mutató művész csoportnál a két feladat (olvasás és rajzolás) közötti jobboldali alfa arány szemre alig különbözik, míg a bal féltekei olvasás közben igen alacsony, rajzolás közben pedig igen magas. Ebből arra lehet következtetni, hogy EHRICHMANnak és BARRETTnek (1983b) lehet igaza abban, hogy az aszimmetria változásait egyedül a bal félteke aktivációjában bekövetkező változások okozzák.

TANULSÁGOK

Az eddig áttekintettekből a következő tanulságokat lehet leszűrni:

(1) Az analóglás gondolkodással kapcsolatban: a) távoli, mély analóglák spontán alkalmazása normál átlag populációban ritka, közelié gyakori; b) képi analóglás sugalmazás hatékony lehet eredeti ötletet igénylő problémamegoldásban — s ezt még cáfoló adatok esetén sem kell elvetni; c) komplex (konstrukciós) problémák megoldását az analóglatalálás serkenti, s ugyanígy a képi-képzletli folyamatok is.

(2) Az egyéni különbségekkel kapcsolatban: a) elemi, jól definiált analóglák megoldása a sebességen keresztül az intelligenciával, a kognitív feldolgozási módokon — analitikus, holisztikus — keresztül a kreativitással van kapcsolatban; b) komplex helyzetekben kreatívabb személyek könnyedebben használnak (képi) analóglákat; c) kreatívabb sze-

mélyek képesek szélesebb információtartományt felfogni, ilyenel mentálisan manipulálni, érzékenyebbek lehetnek szuboptimális ingerlésre, és információfeldolgozási módjuk egyaránt lehet analitikus és hollisztikus.

(3) Az intuíciónal kapcsolatban: a) az intuitív ötletet sugalmazhatják „észre nem vett” analóglák; b) az intuíción ritka és jóslhatatlan; c) alapját a Gestalt szerint valamilyen mentális átstrukturálás képezheti; d) intuíción és kreativitás kapcsolatáról csak anekdotikus leírások állnak rendelkezésünkre.

(4) A féltekefunkciókkal kapcsolatban: a) e funkciók nem különítheők el egyszerűen a verbális-analitikus, illetve a képzeleti-hollisztikus dichotómia alapján, mivel a bal félteke is rendelkezik a képzelet képességével a maga módján; b) ebből következően nem helyezhető egyértelműen a jobb féltekébe a kreativitás, az intuíción, a képzelet képessége; c) a LSZM valóban tükrözheti a féltekei aktivációt, ez azonban nem jelenti egyben, hogy a döntően egyirányú szemmozgások alapján következtetni lehet képzeleti, illetve verbális folyamatok zajlására; d) mentális tevékenység során folyamatosan követett LSZM-ok csökkent mértéke valószínűleg képi-képzeleti működésre utal; e) verbális-analitikus gondolkodás közben az EEG-adatok egyértelműen bal féltekei aktivációt tükröznek, képzeleti működés során valószínű, hogy egyedül a bal féltekei aktiváció csökkenése felelős vagy az aszimmetria vagy a szimmetria kialakulásáért; f) a kreativitás és a féltekefunkciók viszonya a LSZM, az EEG, valamint jobb és bal vizuális mező bemutatása révén nyert adatok alapján nem egyértelmű, egyes adatok a kreatívabb személyeknél a féltekék közötti szimmetrikus viszonyra utalnak.

A következőkben ismertetett két kísérletünkben az analógiatalálás intuitív módjának modellhelyzetét próbáltuk meg létrehozni, és tekintetbe vettük ebben a folyamatban a kreativitás és a féltekék szerepét, ez utóbbit úgy, ahogy a LSZM-ban és az EEG-ben tükröződhet.

A kézirat elfogadva: 1989. március

IRODALOM

- ANTROBUS, J. S., ANTROBUS, J. S. and SINGER, J. L., 1964, Eye movements accompanying daydreaming, visual imagery and thought suppression, *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69, 244—252.
- BAKAN, P., 1969, Hipnotizabilitás, lateralitás of eye-movements and functional brain asymmetry, *Perceptual and Motor Skills*, 28, 927—932.
- BAKAN, P., 1971, The eyes have it, *Psychology Today*, 4, 64—69.
- BAKAN, P. and STRAYER, F. F., 1973, On reliability of conjugate lateral eye movements, *Perceptual and Motor Skills*, 36, 429—430.
- BARCKÓCZI I., MARIÁN B., 1986, A kreativitás szerepe képi analógiás feladatmegoldásban, *Pszichológia*, 6, 71—91.
- BARKÓCZI I., SÉRA L. and KOMLÓSI A., 1980, *Hemispheric differences in recognizing emotionally loaded visual stimuli*, 4 th Meeting of Psychologists from the Danubian Countries, Akadémiai Kiadó, Budapest, 141—162.
- BARKÓCZI I., SÉRA L., KOMLÓSI A., 1983a, EEG data on hemispheric differences in subception, in: SINZ, R. and ROSENZWEIG, M. R. (eds.), *Psychophysiology*, Fischer-Elsevier, Jena, Amsterdam, 487—491.

- BARKÓCZI I., SÉRA L., KOMLÓSI A., 1983b, Relationship between functional asymmetry of the hemispheres, subliminal perception and some defence mechanisms in various experimental settings, *Psychologia*, 26, 1—20, Tokyo.
- BARKÓCZI I., SÉRA L., KOMLÓSI A., 1983c, A nagyagyféltekék funkcionális aszimmetriája, a küszöbalatti percepció és egyes elhárító mechanizmusok kapcsolata különböző kísérleti helyzetekben, *Pszichológia*, 3, 175—203.
- BASTICK, T., 1982, *Intuition, How we think and act*, John Wiley and Sons, New York.
- BARTLETT, F. C., 1985, *Az emlékezés*, Gondolat, Budapest.
- BENDER, M. B., 1980, Brain control of conjugate horizontal and vertical eye movements, A survey of the structural and functional correlates, *Brain*, 103, 23—69.
- BLOOMBERG, M., 1967, An inquiry into the relationship between field independence—dependence and creativity, *Journal of Psychology*, 67, 127—140.
- BOGEN, J. E., 1969, The other side of the brain II., An appositional mind, *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society*, 34, 135—162.
- BOGEN, J. E., BOGEN, G. M., 1969, The other side of the brain III. The corpus callosum and creativity, *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society*, 34, 191—220.
- BRADSHAW, J. L., NETTLETON, N. C., 1983, *Human cerebral asymmetry* Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs New Jersey.
- BRITAIN, A. W., 1985, Creativity and hemispheric functioning: A second look at Katz's data, *Empirical Studies of the Arts*, 3(1), 105—107.
- BRUNER, J. S., GOODNOW, J. J., AUSTIN, G., 1956, *A study of thinking*, New York, Wiley.
- BUDZYNSKI, T. H., 1976, Biofeedback and twilight states of consciousness, in: SCHWARTZ, G. E. and SHAPIRO, D. (eds.), *Consciousness and selfregulation*, John Wiley and Sons, New York, 361—385.
- BUTLER, S. R., GLASS, A., 1974, Asymmetries in the electroencephalograph associated with cerebral dominance, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 36, 481—491.
- DAY, M. E., 1964, An eye-movement phenomenon relating to attention, thought and anxiety, *Perceptual and Motor Skills*, 19, 443—446.
- DONCHIN, E., KUTAS, M., MCCARTHY, G., 1977, Electrocortical indices of hemispheric utilization, in: HARNAD, S., DOTY, R. W., GOLDSTEIN, L., JAINES, J., KRAUTHAMER, G. (eds.), *Lateralization in the Nervous System*, New York, Academic Press.
- DREISTADT, R., 1969, The use of analogies and incubation in obtaining insights in creative problem solving, *Journal of Psychology*, 71, 159—175.
- DUNCKER, K., 1945, On problem solving, *Psychology Monographs* 58, Whole No. 270, Idézi Gick és Holyoak, 1980.
- DYKES, M., MCGHIE, A. A., 1976, A comparative study of attentional strategies of schizophrenics and highly creative normal subjects, *British Journal of Psychiatry*, 128, 50—56.

- EHRlichman, H., BARRETT, J., 1983a, Right hemispheric specialization for mental imagery: A review of the evidence, *Brain and Cognition*, 2, 55—76.
- EHRlichman, H., BARRETT, J., 1983b, „Random” saccadic eye movements during verbal-linguistic and visual-imaginal tasks, *Acta Psychologica*, 53, 9—26.
- EHRlichman, H., WEINER, S. L., BAKER, A. H., 1974, Effects of verbal and spatial questions on initial gaze shifts, *Neuropsychologia*, 12, 265—277.
- EHRlichman, H., WEINER, M. S., 1980, EEG asymmetry during covert mental activity, *Psychophysiology*, 17, 228—236.
- FALCONE, D. J., LODER, K., 1984, A modified lateral eye-movement measure, the right hemisphere and creativity, *Perceptual and Motor Skills*, 58, 823—830.
- GALIN, D., 1982/1974, A bal és a jobb oldali agyi specializáció implikációi a pszichológia számára. A tudattalan folyamatok neurofiziológiai háttere, in: KULCSÁR Zs., SZAKÁCS F. (szerk.), *A differenciális pszichofiziológia alapjai*, Tankönyvkiadó, Budapest, 331—361.
- GALIN, D., ORNSTEIN, R. E., 1972, Lateral specialization of cognitive mode II. EEG frequency analysis, *Psychophysiology*, 9, 412—418.
- GALIN, D., JOHNSTONE, J., HERRON, J., 1978, Effects of task difficulty on EEG measures of cerebral engagement, *Neuropsychologia*, 16, 461—472.
- GALIN, D., ORNSTEIN, R., HERRON, J., JOHNSTONE, J., 1982, Sex and handedness differences in EEG measures of hemispheric specialization, *Brain and Language*, 16, 19—55.
- GALIN, D., ORNSTEIN, R. E., KOCEL, K., MERIN, E., 1971, Hemispheric localization of cognitive mode by EEG, *Psychophysiology*, 8, 246—247.
- GEVINS, A. S., ZEITLIN, J. C., DOYLE, R. E., SCHAFFER, R. E., GALLAWAY, E., 1979, EEG patterns during „cognitive” tasks. II. Analysis of controlled tasks, *EEG and Clinical Neurophysiology*, 47, 704—710.
- GEVINS, A. S., ZEITLIN, G. M., YINGLING, C. D., DOYLE, J. C., DEDON, M. F., SCHAFFER, R. E., ROUTMASSET, J. T., YEAGER, C. L., 1979, EEG patterns during „cognitive” tasks I. Methodology and analysis of complex behaviors, *EEG and Clinical Neurophysiology*, 47, 693—703.
- GICK, M. L., HOLYOAK, K. J., 1980, Analogical problem solving, *Cognitive Psychology*, 12, 306—355.
- GICK, M. L., HOLYOAK, K. J., 1983, Schema induction and analogical transfer, *Cognitive Psychology*, 15, 1—38.
- GOWAN, J. C., 1979, The production of creativity through right hemisphere imagery, *The Journal of Creative Behavior*, 13, 39—52.
- GUILFORD, J. P., 1956, Structure of intellect, *Psychological Bulletin*, 14, 469—479.
- GUILFORD, J. P., 1967, *The nature of human intelligence*, New York, McGraw-Hill.
- GUILFORD, J. P., 1982, Is some creative thinking irrational? *The Journal of Creative Behavior*, 16, 151—154.

- GUM, W. B., WALKER, M. K., DAY, H. D., 1982, Lateral eye movements to verbal and spatial questions as a function of questioner location, *The Journal of General Psychology*, 107, 41—46.
- GUR, R. E., GUR, R. C., HARRIS, L. J., 1975, Cerebral activation as measured by subjects lateral eye movements, is influenced by experimenter location, *Neuropsychologia*, 13, 35—44.
- HINES, D., MARTINDALE, C., 1973, Functional brain asymmetry, primary process thinking and natural language, *EEG and Clinical Neurophysiology*, 34, 773.
- HISCOCK, M., 1977, Effects of examiner's location and subjects anxiety on gaze laterality, *Neuropsychologia*, 15, 409—416.
- KATZ, A. N., 1978, Creativity and the right cerebral hemisphere: Towards a physiologically based theory of creativity, *The Journal of Creative Behavior*, 12, 253—264.
- KATZ, A. N., 1983, Creativity and individual differences in asymmetric cerebral hemispheric functioning, *Empirical Studies of the Arts*, 1, 3—16.
- KAUFMAN, G., 1979, Visual imagery and its relation to problem solving, A theoretical and experimental inquiry, Universitets-forlaget Bergen — Oslo — Tromsø.
- KEANE, M., 1985, Restructuring revised: A theoretical note on Ohlsson's mechanism of restructuring, *Scandinavian Journal of Psychology*, 26, 363—365.
- KEANE, M., 1987, On retrieving analogues when solving problems, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39A, 29—41.
- KINSBOURNE, M., 1972, Eye and head turning indicates cerebral lateralization, *Science*, 176, 539—541.
- KINSBOURNE, M., 1973/1984, A figyelem irányítása az agyféltekék közötti kölcsönhatás révén, in: BARKÓCZI I. (szerk.) *Figyelem, szöveggyűjtemény*, Tankönyvkiadó, Budapest, 311—324.
- KINSBOURNE, M., 1974, Direction of gaze and distribution of cerebral thought processes, *Neuropsychologia*, 12, 279—281.
- KLINGER, E., GREGOIRE, K. C., BARTA, S. C., 1973, Physiological correlates of mental activity: eye movements, alpha, and heart rate during imagining, suppression, concentration, search and choice, *Psychophysiology*, 10, 471—477.
- KLIX, F., 1983, An evolutionary approach to cognitive processes and creativity in human being, in: GRONER, R., GRONER, M., BISCHOF, W. F. (eds.), *Methods of Heuristics*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey 19—36.
- KOMLÓSI A., 1975, Kreativitás és percepció, *Magyar Pszichológiai Szemle*, 32 409—418.
- KOMLÓSI A., 1987, Creativity and perception, in: KARDOS L., PLÉH Cs., BARKÓCZI I. (eds.), *Studies in Creativity*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 11—21.
- KOSSLYN, S. M., 1987, Seeing and imagining in the cerebral hemispheres: A computational approach, *Psychological Review*, 94, 148—175.
- MARTINDALE, C., 1975, *What makes creative people different*, Psychology Today Jull, 44—50.

- MARTINDALE, C., 1982, Kreativitás, tudat és a kérgi éberségi szint, in: KULCSÁR Zs., SZAKÁCS F. (szerk.), *A differenciális pszichofiziológia alapjai*, Tankönyvkiadó, 310—330.
- MARTINDALE, C., HINES, D., 1975, Creativity and cortical activation during creative, Intellectual and EEG feedback tasks, *Biological Psychology*, 3, 71—80.
- MARTINDALE, C., HINES, D., MITCHELL, K., COVELLO, E., 1984, EEG alpha asymmetry and creativity, *Personality and Individual Differences*, 5, 77—86.
- MCKEE, G., HUMPHREY, B., MCADAM, D. W., 1973, Scales lateralization of alpha activity during linguistic and musical tasks, *Psychophysiology*, 10, 441—443.
- MENDELSON, G. A., GRISWOLD, B. B., 1964, Differential use of Incidental stimuli in problem solving as a function of creativity, *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 68, 431—436.
- METCALFE, J., WIEBE, D., 1987, Intuition in insight and noninsight problem solving, *Memory and Cognition*, 15, 238—246.
- MORAIS, J., 1982, The two sides of cognition, in: MEHLER, J., WALKER, E. C. T., GARRETT, M. (eds.), *Perspectives on mental representation*, Lawrence Erlbaum Associates Hillsdale New Jersey, 277—309.
- MYERS, J. T., 1982, Hemisphericity research: An overview with some implications for problem solving, *The Journal of Creative Behavior*, 16, 197—211.
- NEWLIN, D. E., ROHRBAUGH, J. W., WARNER, J. L., 1982, Lateral eye movement tendency related to asymmetry, *Psychophysiology*, 19, 338.
- O'GORMAN, J. G., SIDDLE, D. A. T., 1981, Effects of question type and experimenter position on bilateral differences in electrodermal activity and conjugate lateral eye movements, *Acta Psychologica*, 49, 43—51.
- OHLSSON, S., 1984, Restructuring revisited II. An information processing theory of restructuring and insight, *Scandinavian Journal of Psychology*, 25, 117—129.
- OHLSSON, S., 1985, Retrieval processes in restructuring: Answer to Keane, *Scandinavian Journal of Psychology*, 26, 366—368.
- OLTON, R. M., JOHNSON, D. M., 1976, Mechanisms of incubation in creative problem solving, *American Journal of Psychology*, 89, 617—630.
- ORNSTEIN, R. E., JOHNSTONE, J., HERRON, J., SWENCIONIS, G., 1980, Differential right hemisphere engagement in visuospatial tasks, *Neuropsychologia*, 18, 49—64.
- OSAKA, M., 1984, Peak alpha frequency of EEG during a mental task: Task difficulty and hemispheric differences, *Psychophysiology*, 21, 101—105.
- PERFETTO, G. A., BRANSFORD, J. D., FRANKS, J. J., 1983, Constraints on access in a problem solving context, *Memory and Cognition*, 11, 24—31.
- PERKINS, D. N., 1983, Novel remote analogies seldom contribute to discovery, *The Journal of Creative Behavior*, 17, 223—239.

- PHILLIPS, V. K., TORRANCE, E. P., 1971, Divergent thinking, remote associations and concept attainment strategies, *The Journal of Psychology*, 77, 223—228.
- POLLIO, H. R., 1986/1979, Az intuitív gondolkodás, in: SÉRA L., BARKÓCZI I. (szerk.), *A tudat pszichológiai kérdései II. köt.* Tankönyvkiadó, Budapest, 125—150.
- RANSCHBURG Pál, 1923, *Az emberi elme, Az értelem*, Pantheon, Budapest.
- RAVEN, J. C., 1938, *Progressive Matrices: A perceptual test of intelligence, individual form*, London, Lewis.
- REBERT, C. S., LOW, D. W., 1978, Differential hemispheric activation during complex visuomotor performance, *EEG and Clinical Neurophysiology*, 44, 724—734.
- ROSEN, R. S., PADILLA, R. R., HYND, G. W., 1983, Neuropsychological relationships between creativity, hemisphericity and cerebral asymmetry, *The Journal of Creative Behavior*, 17, 218—219.
- SHEPARD, R. N., 1978, The mental image, *American Psychologist*, 33, 2, 125—137.
- STERNBERG, R. J., 1977a, Component processes in analogical reasoning, *Psychological Review*, 84, 353—378.
- STERNBERG, R. J., 1977b, *Intelligence, information processing and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.
- SULER, J. R., 1980, Primary process thinking and creativity, *Psychological Bulletin*, 88, 144—165.
- THOMPSON, D. N., CLARK, P. M., 1981, Integration — differentiation and creativity, *The Journal of General Psychology*, 104, 153—154.
- TORRANCE, E. P., 1962, *Guiding creative talent*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- VANLEHN, K., BROWN, J. S., 1980, Planning nets: A representation for formalizing analogies and semantic models of procedural skills, in: SNOW, R. E., FEDERICO, P., MONTAGUE, W. E. (eds.) *Aptitude, Learning and Instruction*, Lawrence Erlbaum Associates Hillsdale, New Jersey, 95—137.
- WEITEN, W., ETAUGH, C. F., 1973, Lateral eye movement as related to verbal and perceptual-motor skills and values, *Perceptual and Motor Skills*, 36, 423—428.
- WOODWORTH, R. S., SCHLOSBERG, H., 1966, *Kísérleti pszichológia*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- YINGLING, C. D., 1980, Cognition, action and mechanisms of EEG asymmetry, in: PFURTSCHELLER, G., BUSER, P., LOPES DA SILVA, F. H., PETSCHKE, H. (eds.), *Rhythmic EEG activities and cortical functioning*, Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam, 79—90.
- ZAIDEL, E., 1978, Concepts of cerebral dominance in the split brain, in: BUSER, P. A., ROUQUEL-BUSER, A., (eds.), *Cerebral Correlates of Conscious Experience*, Inserm Symposium No. 6. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press.