



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)
Kognitív Tudományi Tanszék – Pszichológia Doktori Iskola

A KOGNITÍV TUDOMÁNY KÉPLETES KIFEJEZÉSEI A METAFORÁK AGYI FELDOLGOZÁSA TÜKRÉBEN

Tézisfüzet
Forgács Bálint

Témavezető:
Dr. Pléh Csaba

Budapest, 2014

Bevezető

A metaforák igen gyakoriak a hétköznapi nyelvhasználatban, valószínűleg kifejezőerejüknek és pragmatikai funkcióiknak köszönhetően. Az analógiákkal karöltve a tudományos nyelvezetet is áthatják. Az új és absztrakt elméletek, vagy az ismert jelenségek szokatlan perspektívából történő leírása gyakran létező fogalmak, viszonyrendszerek és mechanizmusok rávetítése révén ölt alakot. Példa erre a kognitív tudomány területéről Fodor (2008) LOT-jának A GONDOLKODÁS NYELV, vagy Lakoff és Johnson (1999) testesültség („embodiment”) elméletének A GONDOLKODÁS SENZOMOTOROS MŰKÖDÉS kognitív metafora. Ugyanakkor egyelőre nem tisztázott, hogy a kognitív tartományok közötti leképezések a megfelelő agyterületek (ti. nyelvfeldolgozó vagy szenzomotoros) aktivációját is maguk után vonják-e, vagy csupán látszólagos velejárói az absztrakt viszonyok, struktúrák és reprezentációk átvitelének, és a forrástartományoknak megfelelő agyterületek valójában nem vesznek részt a komputációkban.

A metaforafeldolgozás idegi hátterének felderítése kulcsfontosságú lehet az efféle episztemológiai kérdések megválaszolásában, valamint a különféle tudásterületek között létrejövő tudományos és hétköznapi leképezések természetének alaposabb megismerésében is. Egyelőre azonban számos alapvető idegtudományi kérdés megválaszolatlan. Milyen lépésekben értjük meg a metaforákat, és pontosan milyen szerepet játszik a feldolgozásban a kiugróság és az asszociáltság? Vajon egyetlen meghatározott agyterülethez köthető-e ez, és részt vesz-e benne a jobb agyfélteke (JF)? A képletes nyelv idegtudománya fényt deríthet arra, hogy miért olyan gyakoriak és miért állnak annyira kézre a metaforikus kifejezések a hétköznapi nyelvben, ahogy arra is, hogy milyen módon hatják át a tudományos gondolkodást és alakítják az emberi elme öninterpretációját.

A metaforák idegtudománya

A metaforikus kifejezések kutatását két kulcsfontosságú idegtudományi kérdés mozgatja: (1) mi a JF szerepe és (2) melyek a szükséges feldolgozási lépések. A pszicholingvisztikai és idegtudományi módszerekkel szerzett adatok egyelőre nem perdöntőek. Az egyik döntő jelentőségű nyelvi dimenzió, amely mind a lateralizációra mind a komputációs lépésekre hatással lehet, az újszerűség.

A korai neuropszichológiai (pl. Winner és Gardner, 1977) és agyi képalkotó módszereket alkalmazó kutatások (pl. Bottini és mtsai, 1994) úgy találták, hogy JF fontos szerepet játszik a metaforák feldolgozásában. Később azonban számos kísérlet nem tudta megerősíteni az első eredményeket. Az egyik megoldási javaslat szerint a konvencionális metaforák külön lexikai bemenettel rendelkeznek, ezért a JF valójában csak az újszerű metaforák megértésében vesz részt (pl. Schmidt és Seger, 2009). A felvetést megerősíteni látszik Bohrn, Altmann és Jacobs (2012) meta-elemzése, amelyben azt találták, hogy a JF valóban csak akkor kapcsolódik be, ha a résztvevőknek újszerű metaforákat mutattak be.

Érdekes módon a metaforák és JF viszonya körüli vita fokozatosan átalakult, míg végül az érvek csaknem a fejük tetejére álltak. Tulajdonképpen a JF nem is a metaforákat dolgozza fel, hanem az újszerűség igényel JF-i idegi erőforrásokat, a képletességtől függetlenül. A lateralizált nyelvfeldolgozás meghatározó modelljei, a *fokozatos kiugróság elmélete* („graded salience hypothesis” – Giora, 1997, 2003) és a *nyers szemantikai kódolás elmélete* („coarse semantic coding theory” – Beeman, 1998; Jung-Beeman, 2005) mind amellet törnek pálcát, hogy a féltekei feldolgozás független a figurativitástól, és valójában kizárólag az újszerűség, szokatlanság számít (vagyis a kifejezések jelentésének kiugrósága az előbbi, illetve összetevőik asszociáltsága az utóbbi esetében). Ugyanakkor azok a kísérletek, amelyekben konvencionális és újszerű metaforákat hasonlítottak össze mégsem szolgálhattak döntő bizonyítékkal a feldolgozást illetően: a képletesség kontrollálása révén végeredményben az újszerűséget vizsgálták, és az eredmények így nem általánosíthatóak a metaforikusság megértésére.

A metafora feldolgozás közvetlen vizsgálatának egy másik lehetséges útja, ha az újszerűséget rögzítjük egy szó szerinti, mégis újszerű feltétel segítségével. Az I. és II. Tézisponthoz tartozó tanulmányok egyaránt ezzel a megoldással éltek, az első egy eseményhez kötött fMRI paradigmában, a második pedig egy osztott látómezős elrendezésben, ahol a lateralizált bemutatást egy szemmozgáskövető rendszer biztosította. A tanulmányok egy további célja volt JF-i kapacitásokat igénylő faktorok kontrollálása, mint amilyen a mondat kontextus (a kifejezéseket magukban mutattuk be), valamint a képesség, érzelmi valencia és arousal (amelyeket kovariánsokként bevettünk a statisztikai elemzésbe). Az eredmények tanúsága szerint az újszerű

metaforák, sőt, általában véve az újszerű kifejezések nem igényeltek JF-i erőforrásokat.

A fenti kísérleti elrendezés a feldolgozási lépések szisztematikus vizsgálatát is lehetővé tette. A kezdeti modellek, Arisztotelész nyomdokain, *szeriális feldolgozást* javasoltak (pl. Grice, 1975; Searle, 1979), mert szükségesnek tartották a metafora egy szó szerinti hasonlattá történő átalakítását. Olvasási időt mérő kísérletek nem igazolták a feltételezést, aminek következtében számos modellt dolgoztak ki később, mint amilyen a *párhuzamos hozzáférés elmélete* („parallel access view” – Gibbs, 1994), vagy a *kategorizációs elmélet* („category assertion view” – Glucksberg, 2003; Glucksberg & Keysar, 1990), melyek szerint az idiomatikus és metaforikus kifejezések képletes jelentése azonnal rendelkezésre áll.

Míg ezek az elméletek nem tételeznek fel minőségi különbségeket a konvencionális is újszerű metaforák feldolgozását illetően, addig a *metafora karrier hipotézis* („career of metaphor hypothesis” – Bowdle & Gentner, 2005) éppen e megkülönböztetés alapján igyekszik összebékíteni a fenti megközelítéseket. Bowdle és Gentner (2005) javaslata szerint a konvencionális főnévi metaforákat kategorizációként értjük – a grammatikai egybeesés miatt, összhangban Glucksberg (2003) elméletével –, de mivel az újszerűeknél a kategorizáció még nem tud létrejönni, (szó szerinti) hasonlatokká alakulnak át, ami lelassítja megértésüket. (Megjegyzendő, hogy a hasonlatok olyan képletes kifejezések, amelyek szó szerint értendők, ezért olykor szó szerintinek, olykor figuratívnak tekintik őket.) A standard pragmatika elmélet által javasolt szeriális feldolgozás a fokozatos kiugróság elmélet (Giora, 1997, 2003) álrühájában is tovább él: eszerint az újszerű metaforák figuratív, nem kiugró jelentése csak a kiugró, szó szerinti jelentés elvetését követően válik hozzáférhetővé.

Az I. és II. Tézisponthoz rendelt kutatások tanúsága szerint az újszerű metaforákat nem szeriálisan dolgozzuk fel – az alanyok épp olyan gyorsan megértették őket, mint az újszerű, de szó szerinti kifejezéseket, noha ez utóbbiak esetében nincs szükség sem kiugróság, sem kategorizáció alapú elemzésre. Az eredmények arra utalnak, hogy egyéb folyamatok állhatnak a metaforaértés hátterében, amelyek egyrészt nagyon gyorsak, de legalábbis nem lassabbak, mint a

(újszerű) szó szerinti kifejezések esetében, másrészt amelyekért a bal agyfélteke (BF) finoman kódoló rendszerei felelnek, kétségbe vonva a JF-i metafora elméletet.

A fenti eredmények alapján dolgozatomban egy új metafora feldolgozási modellre teszek javasolok, az *absztrakt tulajdonság behelyettesítésre*. Az elképzelés lényege az, hogy sem szó szerinti (hasonlat vagy kategorizáció alapú) parafrázálásra, sem pedig fogalmi leképezésekre nincs szükség a metaforák megértéséhez. Ezek helyett elég lehet, ha az azonosító szó („vehicle”) egy gyors szemantikai szűrőn megy keresztül, amely során minden konkrét fizikai tulajdonsága elnyomódik, és a fennmaradó felerősített absztrakt lehetőségek közül az adott kontextusban legrelevánsabb helyettesíti be a szót. Az emergens tulajdonságok, a fogalmi leképezések vagy a strukturális illesztés szükség szerint mind létrejöhetnek a metafora kibogozása során, de az első interpretációhoz elegendő egy absztrakt tulajdonság, amelyre közvetetten, az azonosító segítségével utalunk. A fenti szemléletmód közel áll ahhoz, hogy a metaforát a poliszémia egy speciális esetének tekintse, hasonlóan például Murphyhez (1996, 1997), amit annyival lehetne kiegészíteni, hogy a metafora nem megállapítja, hanem inkább létrehozza a strukturális hasonlóságot – és idővel a poliszémiát.

Vajon miért verjük magunkat és hallgatóságunkat efféle kognitív költségekbe, amelyek további számítások elvégzését és (lehetséges) következtetések levonását teszik szükségessé? Nem lenne egyszerűbb mindent szó szerint kimondani? Sperber és Wilson (1995) Relevancia elmélete szerint ez nem is lehetséges, hiszen a nagyobb erőfeszítés erősebb kognitív hatásokkal jár, a kommunikációban is. Ez az elv tulajdonképpen a figuratív nyelvhasználat parafrázálását is értelmetlenné teszi – mivel a hatások nem lehetnek azonosak. A III. Tézisponthoz rendelt elméleti tanulmány két jelentősebb, az extra komputációkkal járó erőfeszítés következtében fellépő kognitív hatást igyekszik felderíteni.

Egyrészt a metaforák alkalmasak lehetnek az indirekt beszéd művészetére, amivel gyakran élünk társas szempontól kényes szándékok és vágyak rejtett kommunikációja során (Pinker, Nowak és Lee, 2008). Mivel a fogalmi behelyettesítés és a velejáró következtetések levonása a hallgató feladata, a szándékolt jelentés alku tárgyát képezheti, és a beszélő abban a helyzetben van, hogy akár le is tagadhatja őket. Vagyis egy metafora azonosítója ködbe burkolhat egy képletes jelentést (és a

kapcsolódó érzelmeket), főként olyankor, amikor szó szerinti értelmezésre is lehetőség van (vö. Cameron, 2007). Másrészt a metaforikus kifejezések rendkívül hasznosak lehetnek egy adott téma (az azonosított) bizonyos tulajdonságainak kiemeléséhez azáltal, hogy egy vagy több absztrakt tulajdonságot hoznak át egy bizonyos azonosító szótól. Az azonosító további viszonyok átvitelét alapozhatja meg, amelyek idővel akár (strukturális) leképezésekké is összeállhatnak – még akkor is, ha ez nem szükséges előfeltétele annak, hogy hatásosan működjön egy metafora, és néha egyetlen absztrakt tulajdonság megfelelő mértékben megvilágítja tárgyát. A lényeg, hogy egy azonosító szó egynél több tulajdonságot is magával hozhat, és jó kiindulási pont lehet további absztrakt tulajdonságok kikövetkeztetéséhez, mint amilyenek a belső viszonyok és dinamikák.

A IV. Tézispont a metaforák ez utóbbi mutatványát veszi górcső alá, bizonyos értelemben a feje tetejére állítva a kérdést. Amikor kutatók modelleket vagy elméleti keretrendszereket javasolnak, lehetséges, hogy nem pusztán egy találó metaforát vagy analógiát keresnek, de egy olyat, amely jól tükrözi saját kognitív architektúrájukat. Az újonnan javasolt elméletek olyan személyes látásmód- és értelmezésbeli preferenciáikról árulkodhatnak, amelyek meghatározott kognitív műveleteket tesznek meg tudományos analógiákká. A nagy elméleti keretekben mindig felmerülnek olyan elemek, amelyek nem szó szerint értendők, vagy egyenesen elhanyagolandóak, még ha elő is fordulhat, hogy a tudományos közösségnek időre van szüksége kiterjeszhetőségük megállapításához.

A kognitív tudomány metaforái

A metaforák a fizikától a filozófiáig meghatározó szerepet játszottak a tudományos nyelvben. A legtöbb ilyen kifejezése ma már nem hat metaforikusnak (pl. „elektromos áram”-lat, „hanghullám”), hiszen fokozatosan szó szerintivé váltak (Gergen, 1990), noha a képletes analógiák gyakran vezették (félre) a tudományos gondolkodást. Ugyanakkor az ilyen, tudásterületek közötti szisztematikus leképezések idegtudományi realitása egyelőre nem tisztázott. Vajon szó szerint értendők-e, és számítsunk például nyelvi agyterületek működésére amikor az elmét a LOT (Fodor, 2008) A GONDOLKODÁS NYELV metaforája révén képzeljük el, vagy vegyük őket képletesen, és ne várjuk a nyelvi működés konkrét jegyeinek aktivációját?

Az elmeműködés különböző kognitív tudományi megközelítései feltehetően valós idegi aktivációs mintázatokat hoznak létre a tudásterületek között, olyan relációs rendszereket, amelyek meghatározott agyi funkciók köré szerveződnek (amiket komplex analógiák és metaforák fejeznek ki). Azonban minden valószínűség szerint ez alapos megdolgozás eredménye, nem pedig automatikus (testiesült) aktivációk következménye. A *Globális Neuronális Munkatér* („Global Neuronal Workspace” – Changeux, 2008; Dehaene, Kerszberg, & Changeux, 1998) egy olyan elméleti keret, amely alkalmas lehet a fenti mechanizmusok modellezésére. E javaslat szerint a munkatér öt fő kognitív tartományt integrál (hosszú távú memória, perceptuális, motoros, figyelmi és értékelő rendszerek), hosszú, horizontális kérgi összeköttetésekkel rendelkező neuronok révén. A rendszer (amely a feltételezés szerint tudatosságért is felel) nem egyszerűen aktiválja az alrendszereket, de minden idegi erőforrással együtt kapcsolja be őket a munkatérbe, miáltal egymással is összeköttetésbe kerülnek. Egy ilyen elrendezés jó alkalmat teremthet relációs viszonyok, komplex analógiás mintázatok és probléma megoldó templátok tartományok közötti átvitelére, az újszerű információfeldolgozás vagy átértékelés érdekében. Mindazonáltal a munkatérben valószínűleg nem közvetlen tapasztalatokon, hanem reprezentációk reprezentációin futnak műveletek, hiszen a perceptuális és motoros rendszerek csak kettő az öt fő tartományból.

Elképzelhető, hogy a kognitív tudomány története (és talán a tudománytörténet általában) a különböző agyi rendszerektől kölcsönzött műveletek sorozataként is felfogható – még ha nem is szó szerint. A bizonyos agyi régiók és funkciók által inspirált ötletek (és tudósok) dominanciáját időről időre más agyi régióktól és funkcióktól kölcsönzött ötletek (és tudósok) regnálása követ. Egy paradigmaváltás (Kuhn, 1962) a világnézet, az intézmények, az elméletek és a metaforák teljes átalakulását hozhatja magával, akár úgy is, hogy valójában egy korábbi (neurális) világnézethez tér vissza. A különféle szemléletmódok általában párhuzamosan léteznek, egészen a tudományos pszichológia születéséig visszamenőleg – gondoljunk csak a würzburgi és lipcsei iskolák közötti, a szemléletlen gondolkodásról folytatott vitára (Pléh, 2009). Mind a mai napig folynak hasonló és hasonlóan megoldhatatlannak tűnő viták, például Fodor (2008) és Pylyshyn (1984) A GONDOLKODÁS NYELV kognitív metafora és Kosslyn (1994) A GONDOLKODÁS LÁTÁS

illetve Lakoff és Johnson (1999) A GONDOLKODÁS SZENZOMOTOROS MŰKÖDÉS kognitív metaforák képviselői között. Követve Woodworth (1915) nyomdokait, e szemléletmódok nem feltétlenül zárják ki egymást, sőt, komplementerekként is tekinthetőek, akár neurális szinten is. Például a kogníció művelet centrikus konnekcionista megközelítése gazdagabbá teheti a Chomskyánus, inkább szabályalapú konceptualizációkat: a nyelvközpontúbb, balféltekei szürkeállományra építő műveleteket a dúsabb fehérállományú jobbfélteke intuitívabb, heurisztikus számításaival kiegészítve út nyílhat a különféle kognitív rendszerek integrációja és a kogníció tágabb megértése felé. A metaforák segítségével szokatlan perspektívákból láthatunk rá az elmére, de ha nem szó szerint értjük őket, akkor a kogníció átfogó neurális képét rajzolhatják ki, a kognitív tudomány különböző megközelítéseit egy metaforikus agy különböző moduljaiként hangolva össze.

Tézispontok

1.1. I. Tézispont

A metaforikus főnév-főnév összetett szavakat elsősorban a bal agyfélteke dolgozza fel, pontosabban a bal alsó frontális gyrus, ha konvencionálisak, és a bal anterior temporális lebeny valamint a bal poszterior szuperior temporális sulcus, ha újszerűek. A jobbféltekei metafora elméletet fMRI eredmények vonják kétségbe. A fokozatos kiugróság elmélete (Giora, 2003) nem alkalmas a szó szerinti és metaforikus, konvencionális és újszerű kifejezések által kiváltott féltekei aktivációs mintázatok magyarázatára. Az újszerű főnév-főnév összetett szavak a bal alsó frontális gyrust, míg a konvencionálisak jobb temporoparietális területeket aktiváltak. Az eredmények kombinatorikus szemantikai műveletek (vö. Graves és mtsai, 2010), a nyers szemantikai kódolás kiegészített modellje (Jung-Beeman, 2005) és a szemantikai „jelentés kreálás” (Bruner, 1990) fényében interpretáljuk.

A Tézisponthoz rendelt tanulmány:

Forgács, B., Bohr, I., Baudewig, J., Hofmann, M. J., Pléh, Cs., & Jacobs, A. M. (2012). Neural correlates of combinatorial semantic processing of literal and figurative noun noun compound words. *Neuroimage*, 63(3), 1432-1442.

DOI: 10.1016/j.neuroimage.2012.07.029

1.2. II. Tézispont

Egy osztott látómezős kísérlet eredményei szerint a balfélteke gyorsabban dolgozza fel a két szavas melléknév-főnév kifejezéseket, legyenek metaforikusak és/vagy újszerűek, míg a konvencionális, szó szerinti és metaforikus kifejezéseket még pontosabban is. Az újszerű metaforák megértése során a legjelentősebb komputációs kihívást feltehetően a szemantikai integráció jelenti, amit úgy tűnik, a balfélteke hajt végre. A konvencionális metaforák feldolgozása tovább tart, mint a konvencionális szó szerinti kifejezéseké, amely többlétszámításokra utal, valószínűleg a szó szerinti és a figuratív jelentés párhuzamos aktivációja, és az ezt követő szemantikai szelekció következtében. Azonban az újszerű metaforák feldolgozása nem tart tovább az újszerű szó szerinti kifejezésekénél, ami a metaforikus jelentés feltűnően gyors kiszámítására utal, és mind a képletesség, mind a kiugróság szeriális feldolgozása ellen szól. Az eredmények kétségbe vonják a fokozatos kiugróság elméletét (Giora, 2003).

A Tézisponthoz rendelt tanulmány:

Forgács, B., Lukács, Á., & Pléh, Cs. (2014). Lateralized processing of novel metaphors: disentangling figurativeness and novelty. *Neuropsychologia*, 56, 101-109. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2014.01.003

1.3. III. Tézispont

A pragmatika kulcsszerepet játszhat a metafora produkció és interpretáció folyamatában. A metaforák kifejezetten fontosak lehetnek a relevancia optimalizálásában, egyrészt az üzenetek forrás tartományok általi konkretizálása miatt, amivel lehetőség nyílik rejtett összefüggések kiemelésére; másrészt pedig egy mögöttes, párhuzamos jelentéstartomány létrehozása miatt, ahol az indirekt beszéd fátyla alatt vágyak és szándékok burkolt kommunikációjára – kockázatos ajánlatokra és a szociális alkukra – nyílik lehetőség. Az elméleti tanulmány a metaforák e két pragmatikai funkcióját a Relevancia elmélet (Sperber & Wilson, 1995) tükrében vizsgálja meg.

A Tézisponthoz rendelt tanulmány:

Forgács, B. (2009). Verbális metakommunikáció – Mitől releváns egy metaforikus leképezés? *Magyar Pszichológiai Szemle*, 64(3), 593-605.

DOI: 10.1556/MPSzle.64.2009.3.8

1.4. IV. Tézispont

A tudományos metaforák, közelebbről a meghatározott fogalmi forrástartományok (például az elme magyarázatára) kutatók személyes kognitív preferenciáiról, architektúrájáról árulkodhatnak. A tudományos modellek, elméletek és iskolák meghatározott idegi beállítódásokra, egy-egy kézre eső megértési módra utalhatnak, amelyet a nyelv, a látás, és a hasonló kognitív tartományok motiválnak. Az episztemológiai tradíciók nem feltétlenül kölcsönösen kizáróak, és akár ki is egészíthetik egymást. Az elme különféle kognitív tudományi megközelítései tekinthetők tudástartományok közötti metaforikus leképezéseknek, amelyeket egyéni kognitív preferenciák hoznak létre. Mivel bizonyos meghatározott neurális rendszereket hangsúlyoznak mások felett, elrendezhetőek az emberi megismerés egy, az agy neurális tudásterületein alapuló egységes modelljében.

A Tézisponthoz rendelt tanulmány:

Forgács, B. (2013). The right hemisphere of cognitive science. In Cs. Pléh, L. Gurova, and L. Ropolyi (Eds.), *New Perspectives on the History of Cognitive Science*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Hivatkozások

Beeman, M. J. (1998). Coarse semantic coding and discourse comprehension. In Beeman, M. & Chiarello, C. (Eds.), *Right hemisphere language comprehension: Perspectives from cognitive neuroscience* (pp. 255-284). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bohrn, I. C., Altmann, U., & Jacobs, A. M. (2012). Looking at the brains behind figurative language – A quantitative meta-analysis of neuroimaging studies on metaphor, idiom, and irony processing. *Neuropsychologia*, 50(11), 2669-2683.

- Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E. S. P., Scarpa, P., Frackoviak, R. S. J. (1994). The role of the right hemisphere in the interpretation of the figurative aspects of language: A positron emission tomography activation study. *Brain*, *117*(6), 1241-253.
- Bowdle, B., & Gentner, D. (2005). The career of metaphor. *Psychological Review*, *112*, 193-216.
- Bruner, J. S. (1990). *Acts of Meaning*. Harvard University Press.
- Cameron, L. J. (2007). Patterns of metaphor use in reconciliation talk. *Discourse & Society*, *18*(2), 197-222.
- Changeux, J. P. (2008). *Az igazságkereső ember*. [L'Homme de vérité] Translated by Csaba Pléh. Budapest: Gondolat. (Original work published 2002)
- Dehaene, S., Kerszberg, M., & Changeux, J. P. (1998). A neuronal model of a global workspace in effortful cognitive tasks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *95*(24), 14529-14534.
- Fodor, J. A. (2008). *LOT 2: The Language of Thought Revisited*. Oxford University Press.
- Gergen, K. J. (1990). Metaphor, metatheory and the social world. In Leary, D. E. (Ed.), *Metaphors in the history of psychology* (pp. 267-299). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gibbs, R. W. (1994). *The Poetics of Mind: Figurative Thought, Language, and Understanding*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Giora, R. (1997). Understanding figurative and literal language: The graded salience hypothesis. *Cognitive Linguistics*, *8*, 183-206.
- Giora, R. (2003). *On our mind: Salience, context and figurative language*. New York: Oxford University Press.
- Glucksberg, S. (2003). The psycholinguistics of metaphor. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(2), 92-96.
- Glucksberg, S., & Keysar, B. (1990). Understanding Metaphorical Comparisons: Beyond Similarity. *Psychological Review*, *97*(1), 3-18.
- Graves, W. W., Binder, J. R., Desai, R. H., Conant, L. L., & Seidenberg, M. S. (2010). Neural correlates of implicit and explicit combinatorial semantic processing. *Neuroimage*, *53*(2), 638-646.

- Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. In Cole, P. & Morgan, J. (Eds.), *Syntax and semantics 3: Speech acts* (pp. 41-58). New York: Academic Press.
- Jung-Beeman, M. (2005). Bilateral brain processes for comprehending natural language. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(11), 512-518.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and Brain: The resolution of the imagery debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.
- Murphy, G. L. (1996). On metaphoric representation. *Cognition*, 60(2), 173-204.
- Murphy, G. L. (1997). Reasons to doubt the present evidence for metaphoric representation. *Cognition*, 62(1), 99-108.
- Pinker, S., Nowak, M. A., & Lee, J. J. (2008). The logic of indirect speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(3), 833-838.
- Pléh, Cs. (2009). *History and Theories of the Mind*. Budapest: Akadémiai.
- Pylyshyn, Z. W. (1984). *Computation and cognition: toward a foundation for cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Schmidt, G. L. & Seger, C. A. (2009). Neural correlates of metaphor processing: The roles of figurativeness, familiarity and difficulty. *Brain and Cognition*, 71(3), 375-386.
- Searle, J. (1979). *Expression and meaning: Studies in the theory of speech acts*. Cambridge University Press.
- Sperber, D. & Wilson, D. (1995). *Relevance: Communication and cognition*. Oxford: Blackwell. (Second edition with Postface).
- Woodworth, R. S. (1915). A revision of imageless thought. *Psychological Review*, 22(1), 1-27.
- Winner, E., & Gardner, H. (1977). The processing of metaphor in brain damaged patients. *Brain*, 100(4), 717-729.