

¹ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar

²ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, MTA-ELTE Nyelvelvelődési Zavarok Kutatócsoport

³ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, MTA-ELTE Pszichomotoros fejlődés Kutatócsoport

EMBODIED COGNITION

A mozgás és a nyelv kapcsolatának régi-új megközelítése

BAKOS DORINA NOÉMI¹ – SÓSNÉ PINTYE MÁRIA^{1,2} – VIG JULIANNA BEÁTA^{1,3}

bakos.dorina.noemi.15@fpsz.net

pintye.maria@barczy.elte.hu

vig.julianna@barczy.elte.hu

<https://orcid.org/0000-0002-5689-6569>

<https://orcid.org/0000-0003-1987-4544>

ABSZTRAKT

Háttér és célok: Nyelvi késés/zavar kezelésekor gyakori kérdés: a szomatoszenzoros és motoros tapasztalatok hogyan befolyásolják a mentális reprezentációk kialakulását és a kapcsolódó nyelvi szimbólumok fejlődését. A tanulmány célja az *embodied cognition* nézetrendszer bemutatása, a kapcsolódó neurológiai és nyelvi fejlődéssel, -fejlesztéssel összefüggő bizonyítékok összefoglalása. Fő kérdés: Hogyan járul hozzá az *embodied cognition* szemlélete nyelvi fejlesztő programok alapelveinek kialakításához?

Módszer: Az embodied cognition nézetrendszer és a hozzá kapcsolódó bizonyítékok feltérképezéséhez a *scoping review* módszerével közelítettünk, melyet indokol a téma újdonsága, a szakirodalom szerteágazó volta, a fogalmi tisztázás igénye, valamint a rendelkezésre álló bizonyítékok típusainak különbözősége (Peters et al., 2015).

Eredmények: Az embodied cognition nézetek alapkérdése az elme-test kapcsolat fenomenológiai megközelítése. Egyes irányzatai eltérő kritériumokat fogalmaznak meg a kapcsolat mibenlétére. Az interdiszciplináris kutatások új összefüggéseket tártak fel a szomatoszenzoros hierarchia egyes szintjei között, megmutatva a fejlődés finomhangolódását és szimbolikus reprezentációkkal, köztük a nyelvvel való kaszkádszerű összeköttetését.

Következtetések: Az embodied cognition nézetrendszer szélsőségektől mentes kiegyensúlyozott szemlélete, az ehhez kapcsolódó kutatási eredmények lehetővé teszik a hagyományos mozgás-beszéd, mozgás-nyelv kapcsolat átértékelését, az egymásra épülő folyamatok finom összefüggéseinek felismerését. A bizonyítékok még hiányosak, mégis ez a posztkognitív szemléleti keret az eddiginél kifinomultabb szempontrendszert adhat korai nyelvi fejlesztő eljárások elveinek megfogalmazásához.

Kulcsszavak: Embodied cognition, testalapú megismerés, mozgás- és nyelvi fejlődés, nyelvi késés/zavar

DOI: [10.52092/gyosze.2025.1.3](https://doi.org/10.52092/gyosze.2025.1.3)

BEVEZETÉS

A tanulmány szerzőhármasa három korosztályt, háromféle szemszöveget képvisel, és háromféleképpen kapcsolódik – ki szorosabban, ki lazábban – Gerebenné Várbíró Katalin szakmai, tudományos és oktatói munkásságához. Egyikünk logopédusi szemléletében, terápiás attitűdjének fejlődésében meghatározóvá vált egy fejlődépszichológiai előadás mottójául választott Piaget-idézet:

„A nyelv nem elégséges ahhoz, hogy a gondolkodást megmagyarázzuk, minthogy a gondolkodást jellemző struktúrák gyökereit a cselekvésben és a szenzomotoros mechanizmusokban kell keresnünk, olyanokban, melyek mélyebben fekszenek a nyelvhészeti vizsgálódás területeinél.” (Piaget 1975/1990, p. 71.)

A gyakorló logopédiai óvodai munka kezdeteitől sok éven át folytatott inspiráló szakmai beszélgetések jelentősen hozzájárultak ahhoz, hogy olthatatlan lelkesedéssel igyekeztünk elméleti és gyakorlati szempontból feltárni a fent írt gyökereket és ezek nyelvfejlődéssel való kölcsönhatásait. E régen kapott idézetre most hasonló, „szakmai meditációra” alkalmas mondattal reflektálunk, mely az *embodied cognition* (EC) nézetrendszerének, ezen belül a *fejlődési kaszkádok modelljének* kutatójától származik:

„A nyelvsajátítás számos, a motoros területen túlmutató komplex készségre és folyamatra támaszkodik, a mozgás sem nem szükséges, sem nem elégséges előfeltétele a nyelvnek, azonban mégis szerepet játszik a nyelvi fejlődésben.” (Iverson, 2022, p. 10.)

A téma iránti töretlen lelkesedés generációról generációra szállt. Így kapcsolódik a tanulmány megírásába frissen végzett logopédus kollégánk, aki az *embodied cognition* posztkognitív szemléleti keretében megjelenő modelleket, irányzatokat, olykor – fiatal tudományág lévén – ellentmondásokat tematizálja, rendszerezi az első részben. Az új szemléletmód bemutatásakor nem hiányozhat a Gerebenné Várbíró Katalin publikációira oly jellemző, kérlelhetetlen pontosságú „neuronézet” sem. Szerzőhármassunk neurobiológus tagja vázolja a szomatomotoros rendszer és nyelvi fejlődés összefüggéseit, idegrendszeri korrelátumait. Az *embodied cognition* elméletén alapuló megközelítés anyanyelvtanulással kapcsolatos kutatási evidenciáit foglaljuk össze a tanulmány harmadik részében. Végül számba vesszük mindezek logopédiai munkát érintő konzekvenciáit is. A tudományos bizonyítékok összegyűjtésének végső, gyakorlati célja, hogy kidolgozzuk három év körüli nyelvi késést mutató gyermekek számára egy nyelvi fókuszú, de testalapú fejlesztő program alapelveit.

Kutatási kérdések, a szakirodalmi kutatás módszerei

Az *embodied cognition* nézetrendszerének feltérképezésében a következő kérdések mentén dolgoztunk:

- a) Melyek az *embodied cognition* szemléletének főbb irányzatai?
- b) Milyen neurobiológiai és fejlődésneurológiai bizonyítékai vannak a szomatoszenzoros, motoros és nyelvi területek összefüggésének?
- c) Milyen modelleket fogalmaznak meg a nyelvsajátításról és nyelvi feldolgozásról az *embodied* elméletek? Milyen vizsgálatokkal igazolják ezeket?
- d) A fentiek nyomán milyen alapelvek fogalmazhatóak meg egy testalapú, nyelvi fókuszú korai nyelvi fejlesztő programhoz?

A témakör megismeréséhez, feldolgozáshoz a *scoping review* (áttekintő tanulmány) kutatási módszert használtuk, mivel e friss témában szisztematikus áttekintés (*systematic review*) még nem lehetséges, de szükség van a szakirodalmi lefedettség mértékének megállapítására, a még tisztázatlan kérdések feltárására, a szemléletváltozás árnyalatainak feltérképezésére, a releváns elméleti szempontok összegyűjtésére (Peters et al., 2015).

A szakirodalom felkutatása több módon történt. Elsőként azokat a 21. században született metaanalíziseket, tanulmányokat dolgoztuk fel, melyek az *embodied cognition* rendszerező, összefoglaló leírását adják. Ezek alapján választottunk kulcsszavakat, melyek segítségével a különböző online tudományos repozitóriumban kerestük meg a vonatkozó szakirodalmakat. Végül a logopédiai implikációkat tartalmazó kutatási eredményeket kutattuk fel, különös tekintettel a nyelvi fejlődés, nyelvi késés/zavar jelenségek-

rére. Az utóbbi keresésből kizártuk a pusztán szociális kommunikációra vonatkozó, a szerzett zavart fókuszba helyező, a robottanulással, a jelnyelvvel, a különböző pszichiátriai kórképekkel foglalkozó irodalmakat. A téma aktualitását mutatja, hogy az embodied cognition ernyőfogalma alatt az EBSCO-ban 3300, a PubMed tárban 2350 irodalmat találtunk. Ezt nyelvelsajátítással való kapcsolatra szűkítve mintegy 100 cikk maradt fenn a rostán, a kizáró kritériumokat alkalmazva végül 11, a neurobiológiai korrelátumokat is ideszámítva több, mint 30 tanulmányt dolgozhattunk fel.

Az embodied cognition (EC) mint megközelítési mód

Az ezredforduló óta elmondható, hogy a tudományos gondolkodás legmeghatározóbb nézetrendszere a kognitív megközelítés. A megismeréstudomány, nem egyetlen tudományág, hanem olyan szemlélet, mely több tudományterületet fog át, és az ott felhalmozott tudást az emberi megismerés szempontjából rendszerezi (Pléh, 1998). E megközelítésmód kezdeti egységességét feltehetően az inger-válasz dichotómiát középpontba helyező behaviorizmussal való szembenállás adta (Pléh, 1998). A kognitív megközelítés alapeleme a mentális reprezentációk és azok természete. Számítástechnikai hasonlaltal élve a központi idegrendszer aktivitásának, offline (testtől független) folyamatainak kutatása. Természetszerű, hogy a központi idegrendszeri történések túlhangsúlyozása ellenáramlatot hoz létre az embertudományok területén. Ilyen posztkognitív szemlélet az EC nézetrendszere, mely a testi folyamatok és a környezeti hatások összefüggésbe ágyazva vizsgálja a mentális reprezentációk létrejöttét és működését. Alább ennek alapelemeiről és irányzatairól lesz szó.

Az elme-test kapcsolatának problémája mint fenomenológiai kérdés

Az emberi kognícióról gondolkodva mai napig intellektuális kihívást jelentő probléma az elme-test kérdése. Meddig terjed az egyik és hol kezdődik a másik? Hogyan lehet összeegyeztetni a mentálist a materiálissal?

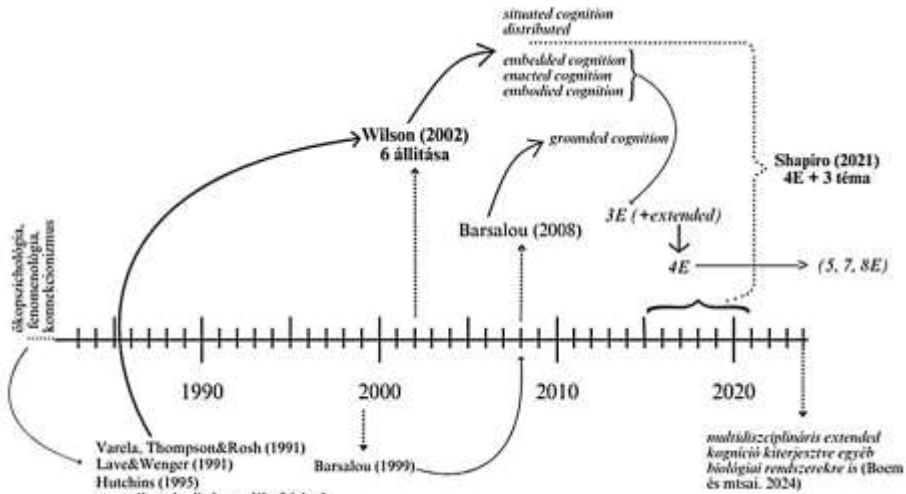
Az *embodied cognition* nézetrendszer, avagy az agy és a test kölcsönhatására fókuszáló kutatási irányzat új megvilágításba helyezi a fenti kérdéseket, segít árnyalni korábban adott válaszainkat. Az *embodied* nézetek szerint testi tapasztalataink, biológiai állapotunk és mozgásos cselekedeteink fontos szerepet játszanak a gondolkodásban, az észlelés és a memória működésében, valamint a feldolgozási folyamatokban. Az elmélet megkérdőjelezi a hagyományos kognícióhoz kapcsolódó nézeteket, amelyek elsősorban a belső mentális reprezentációkra és komputációs folyamatokra összpontosítanak. Alaptétele, hogy a kogníció nem kizárólag az agy, avagy a „komputer” eredménye, szorosan kapcsolódik a test érzékelő, mozgató és életteni rendszereihez, ebből fakadóan testi állapotunk, fizikai interakcióink a világgal és a kontextus (amelyben létezünk) meghatározó szerepet töltenek be a gondolkodási folyamatokban. Mára nincs olyan területe a kognitív tudománynak – legyen az érzékelés, nyelv, tanulás, emlékezet, kategorizáció, problémamegoldás, érzelem vagy szociális kogníció –, amely ne kapott volna *embodied* szemléletű „frissítést” (Shapiro & Spaulding, 2021).

Az *embodied cognition* nézetrendszer szövevényes történeti múltjáról több átfogó, rendszerező tanulmány született angol és magyar nyelven is (Wilson, 2002; Barsalou, 2008; Laki, 2021; Shapiro & Spaulding 2021; Kondor, 2022). Jelen írásunkban pusztán e nézetrendszer napjainkban is érvényes áramlatait mutatjuk be. A tudománytörténeti gyökerek vázolására nem vállalkozhatunk. Eredetéről elmondható, hogy elsősorban fenomenológiai megközelítésből, a konnekcionizmus, és az ökológiai pszichológia gondolataiból építkezik (Shapiro & Spaulding, 2021).

Az *embodied cognition* keretrendszer kutatási alapként való használata multidiszciplináris jellegű. Sajátos azonban, hogy a nézetrendszer gyermekfejlődéssel összefüggő vizsgálatait a pszichológia, a pedagógia, a nyelvészet és az egészségtudomány mellett a robottechnológia fejlődése is intenzíven támogatja, ahol a mesterséges intelligencia és környezete közötti kölcsönhatás tanulórendszerként való kialakítása áll a középpontban. A fejlesztő pedagógia és a gyógypedagógia, ezen belül a logopédia is felfigyelt az elmélet-hez kötődő kutatási evidenciák gyakorlatban is alkalmazható új szemléletére. Ennek ellenére a kifejezetten nyelvi, logopédiai szempontból alkalmazható szakirodalmak mennyisége még nyelvterülettől függetlenül is szerény. Főként a gyermekkutatások szempontjából mutatkozik csekély lefedettség (Iverson, 2010; 2022).

Az embodied cognition irányzatai, differenciáló meghatározásai

Az *embodied cognition* ígéretes szemléletváltást fogalmaz meg, a témakör azonban még szerteágazó és erősen alakulóban van. Így különböző, akár látszólag egymásnak ellentmondó megfogalmazások is napvilágot látnak a keretrendszeren belül, s ez nehezíti az eligazodást. A terület újdonsága okozza a terminológia kiforratlanságát, mely szintén közrejátszhat az egymással ütköző magyarázatok párhuzamos megjelenésében (Shapiro & Spaulding, 2021).



1. ábra. Az embodied cognition nézetrendszer főbb irányzatai és ezek kapcsolata a nyelvi feldolgozással és nyelvelsajátítással (Nagy, 2024, p. 10.).

Az ábrán jól látható a nézetrendszer sokszínűsége (1. ábra, vastaggal szedett publikációk), de ezek egységes keretbe rendezésének igénye is. Mára az *embodied cognition* megnevezés sokszínű ernyőfogalom-má vált, egyelőre a kognitív tudományok égisze alatt (lásd 1. ábra). Az ernyőfogalmon belül a nézetek összekötő eleme, hogy a hagyományos komputációs kognitív elméleteket megkérdőjelezzik, kiterjesztik a testi dimenzióba, esetleg egymással összeépítik. Ennek alapján elmondható, hogy a tág *embodied cognition* ernyőfogalomként a következő két gyakorlatias alapállításon nyugszik:

- a tudat nem leválasztott, absztrakt entitás, működése nem lehet független a testtől;
- a kognitív folyamatok szorosan összekapcsolódnak a testi állapottal és tapasztalatokkal, szenzomotoros interakciókkal, továbbá a környezeti kontextussal.

Ez a két közös ismerv azonban még meglehetősen tág keretet biztosított az említett fogalmi gazdagságnak, így különböző különálló nézetek széles repertoárja jelent meg az évek során. Ám az ezeken alapuló közlemények is gyakran csak az ernyőfogalmat adják meg kulcsszóként, így hamar elkerülhetlenné vált a szisztematikus kategóriákba rendezés és a terminológia egységesítése.

Az ezredforduló környékén megkezdődő fogalmi, elméleti tisztázás eredményeit a témában született két legjelentősebb összefoglaló tanulmány alapján mutatjuk be. Ezek: Wilson (2002), illetve Shapiro és Spaulding (2021) munkái. Előbbi hat fő megállapítást, míg utóbbi szerzők három (tágabb értelmezési keretben) négy kategóriát, és ezzel párhuzamosan három jelentős, nézeteken átívelő témakört különítenek el. Bár csaknem 20 év telik el a két rendszerező publikáció között, Shapiro és Spaulding felhívja a figyelmet Wilson munkájának máig ható relevanciájára. A szerzőpárosnak nem célja ennek felülírása, inkább árnyalása, így a két cikk értelmezése csak együttesen adja a nézetrendszer teljes képét. Azzal érvelnek, hogy a jelenleg elkülönülő *embodied cognition* irányok számának csökkentése óhatatlanul is kiszélesíti a megmaradók fogalmi körét, ez pedig magában hordozza az *embodied* nézetek túláltalánosításának veszélyét és a lényegi különbségek összemosását (Shapiro & Spaulding, 2021). Ezen túl megjelentek olyan kiegészítő elméletek, amelyek egybeolvadtak az idő során más elméletekkel, például *grounded cognition* (Barsalou, 2008), vagy olyan, egyelőre kizárólag elméleti modellként létező irányzatok, mint például *ecological*, *emotional*, *evolutionary*, *exaptive*, valamint *social cognition* (Pelkey, 2023).

Ezek alapján a legjelentősebb wilsoni gondolatokról és a 3 kiegészítő koncepcióról, melyet Shapiro és Spaulding (2021) hangsúlyoz, érdemes bővebben szót ejteni. Ezeket táblázatba is foglaltuk.

			Megállapítás	Megnevezés
Shapiro & Spaulding (2021)	4E	Wilson (2002)	1. A kogníció kontextusban szituált.	situated
			2. A kogníció időben szituált.	
			3. Át lehet terhelni kognitív kapacitást a környezetre.	embedded
			4. A kogníció eloszlik az interaktív helyzetben az elme, a test és a környezet között.	extended (distributed)
			5. A kogníció cselekvésre irányul.	enactive
			6. A kogníció offline oldala test-alapú.	embodied
	3 téma		Tapasztalás során belsővé vált konkrét fogalmak hosszú asszociációs folyamatokon keresztül hoznak létre absztrakt fogalmi reprezentációt.	conceptualization
			A hagyományos számítási szemléletek fogalmait le kellene váltani.	replacement
			Radikális enaktivizmus, az elme, a test és a környezet nem különválasztható, egy egész egységet képez.	constitution

1. táblázat. Az embodied cognition nézetrendszer főbb irányzatai és ezek kapcsolata a nyelvi feldolgozással és nyelvveljuttatással (összefoglalva Bakos és Nagy, 2024, p. 11. és 17. táblázatai alapján).

A táblázatba foglalt wilsoni megállapítások reflektív szemléletben jöttek létre, azaz a szerző hat fő állítást fogalmaz meg az ernyőfogalmon belül, melyeket még nem nevesít. A különböző elnevezések – melyeket a továbbiakban zárójelben jelöltünk – később terjednek el. Az első két állítás a kogníció kontextusbeli (pl. fizikai tér, társadalmi interakciók, testi tapasztalatok, kulturális normák) és időbeli szituáltságára utal (*situated*), ellentétben azzal a nézettel, hogy a kogníció pusztán belső folyamat. Bár az ember képes

offline, azaz a környezettől független gondolkodásra is, az evolúció során a helyhez kötött kogníció volt feltehetően a domináns, az offline gondolkodás képessége később fejlődött ki, elsősorban a civilizációs változások hatására. Másrészt az egyed szempontjából az idői nyomás miatt is a környezeti ingerekre sokszor azonnal reagálni kellett. A harmadik állítás megfogalmazza, hogy az egyén áterhelhet mentális feladatot a környezetére a kognitív kapacitás növelésére, tehát környezetébe ágyazott (*embedded*). Ilyen stratégia pl. a naptárak, jegyzetek vagy diagramok készítése, ami megkönnyíti a gondolkodást és a memóriaterhelést. A negyedik állítás a legradikálisabb: a kogníció nem csupán az elmében zajló tevékenység, hanem interaktív folyamat, mely megoszlik az elme, a test és a környezet között (*distributed*). Ez a nézet a szorosan vett kogníció részeként tekint a saját testre, fizikai környezetre. Shapiro és Spaulding (2021) ide sorolják a különféle radikálisan kiterjesztett (*extended*) nézeteket is, melyek szerint a gondolkodás az agy helyett teljességében extrakraniális forrásokból valósul meg. Ötödik megállapításként a kogníció akcióra irányuló (*enacted*), a célzott cselekvésekben és az alkalmazkodó magatartás során vizsgálható (Goodale & Milner, 1992; Jeannerod, 1997 idézi Wilson, 2002). Ezt alátámasztják azok az eredmények, amelyek kimutatják, hogy a vizuális bemenet képes elősegíteni a mozgásos aktivitást, és aktiválhat megbúvó mozgásreprezentációkat (Grafton, Fadiga, Arbib & Rizzolatti, 1997; Murata et al., 1997 idézi Wilson, 2002). Végül a nézetrendszer értelmezésében a kogníció offline oldala is jobbra testi alapú reprezentációkhoz kötött (*embodied*), azaz a test segítségével növeli a kognitív kapacitást. Például a kézüjjakon való számolás kognitív terhet vehet le az elméről, hogyha számolás közben apró, alig észrevehető (vagy akár csak elmében lezajló) ujjal számoló mozdulatokkal is kísérjük azt. Hasonló folyamat a szubvokalizáció is. A szenzomotoros funkciók így offline módon is támogatják a magasabb kognitív folyamatokat, még ha fizikailag nem is hajtunk végre mozgást.

Az 1. táblázatban látható, hogy Shapiro és Spaulding (2021) újítása Wilsonnal szemben, hogy nem csak a meglévő nézeteket strukturálják (4E) és kategorizálják, hanem az elméleti keretrendszerben 3 nagy témakört különböztetnek meg. Jelen tanulmány szempontjából leginkább a konceptualizáció (*conceptualisation*) elméletének van jelentősége, melybe a tisztázási folyamat során a különálló *grounded cognition* (Barsalou, 2008) nézete is belesűrűsödött.

A *conceptualisation* és a *grounded cognition* (ezeket az irányzatokat együttesen mi *testalapú kognícióként fordítjuk*) legfontosabb állításai:

- Különbség van a modális és amodális szimbólumok között (szenzoros bemenethez kapcsolódó és közvetlenül nem kapcsolódó).
- A modális szimbólumok perceptuális szimbólumok, melyeket egy gazdag szimbólumrendszerben képzelhetünk el.
- Az egyszerű fogalmak (pl. fel-le) testalapú elsajátítása feltételezhetően megalapozza a későbbi absztrakt fogalmak (pl. demokrácia) kialakulását metaforikus gondolati elvonatkoztatások hosszú sorozata által.
- Az emberi kogníció szenzomotoros tapasztalatból kiindulva a modális (perceptuális) szimbólumrendszerre alapozva kezd egyszerű amodális szimbólumokat is elsajátítani, melyek *megalapozzák* a bonyolultabb amodális szimbólumok elsajátítását.
- Kapcsolatban van az egyén fogalomalkotása az érzékelő-motoros rendszerrel, tehát a kognitív struktúra *amodális* szimbólumokhoz (pl. szavak) modális szimbólumokat rendel (pl. a *tó* szóhoz kapcsolódik, hogy *így* néz ki, *ilyen* a hangja, *ilyen* az illata, *ilyen* érzés benne úszni), ezek által hívja elő, használja és tárolja fogalmakat.

Testalapú megismerés – munkadefiníció

Az említett szerzők munkássága nyomán tehát bemutattuk a legjelentősebb irányzatokat, azonban ezek az elkülönült, diszkrét irányok a gyakorlatban elmosódott határokkal rendelkeznek. Gyakori jelenség, hogy a témakörrel kapcsolatos írások egyszerűen az *embodied cognition* ernyőfogalom címszáva alatt jelennek meg, függetlenül a fő témakörön belüli hovatartozástól. Feltehetően nem érdemes ezeket külön kezelni, viszont fontos tisztázni, hogy az ernyőfogalmon belül mely irányzatot tartjuk relevánsnak a téma szempontjából. Tanulmányunk az alább felsorolt neurobiológiai és pszicholingvisztikai bizonyítékok alapján az *embodied cognition* szemléletében kevésbé radikális, középutas, mondhatni puha értelmezést vallja magáénak. Tehát a jelenleg széles körben elfogadott *grounded* koncepciót (Barsalou, 2008) tekinti megfelelő elméleti keretnek, melyet magyarul mi a továbbiakban testalapú kogníció névvel azonosítunk.

A legtöbb fordításban „megtestesült elmeként” utalnak az EC elméletekre, Kondor (2022) a „testbeli” kifejezést preferálja. Szerinte a megtestesülés ige magyar nyelven egy diszkrét időbeli eseményre utal, míg az angol kifejezés inkább egy időben mindenkor, természetbeli testalapú létezészt fejez ki. A jelentésbeli különbségen túl a vallási konnotációkra is felhívja a figyelmet a megtestesülés szóval kapcsolatban és szorgalmazza a korábbi kifejezés leváltását. Mindezek miatt a testalapú megismerés (kogníció) kifejezést választjuk a *grounded cognition* magyar fordítás-variációi közül (Nagy, 2024). A *testalapú megismerés* nézetének főbb ismérveit az előző alfejezet utolsó öt pontjában foglaltuk össze.

A továbbiakban tehát a *testalapú megismerés* jegyében létrejött erős vagy kevésbé erős kutatási evidenciákat vesszük sorra. Fiatal tudományág lévén ezeket a bizonyítékokat érdemes kellő alázattal és óvatossággal kezelni, mivel hosszú idő és sok replikált kutatás szükséges ahhoz, hogy egyes nézetek alap- vagy alkalmazott kutatások által igazolódjanak, míg másokat elvessünk. Az alap kutatások szintjén át kell gondolni az idegrendszer működéséről, funkcióiról szóló bizonyítékokat, erre vállalkozik a következő fejezet. Majd az alkalmazott kutatások eddigi eredményeit tekintjük át a nyelvi fejlődés és a logopédia szempontjából.

Neurobiológiai alapok

A szomatomotoros működés mint a testalapú megismerés bázisfunkciója

A szomatomotoros, vagyis a vázizmok működését szabályozó rendszer szerveződése hierarchikus. A hierarchia legalsó szintjén a vázizmok állnak, amelyek minden, az akaratlagos szabályozás számára elérhető mozgás kivitelezéséért felelősek. A vázizmokat az alsó motoneuronok idegzik be, amelyek a gerincvelői szürkeállomány mellső szarvában, illetve agytörzsi motoros magokban helyezkednek el. Egy-egy alsó motoneuron neuromuszkuláris szinapszison keresztül képes kiváltani az általa beidegzett vázizomrostok kontrakcióját. Az alsó motoneuron és az általa beidegzett vázizomrostok alkotják a szomatomotoros rendszer fontos működési egységét, a motoros egységet. A természetes mozgásokban jellemzően számos motoros egység vesz részt egyidejűleg, illetve egymás után. A motoros egységek összehangolt működését az alsó motoneuronokból szerveződő helyi hálózatok teszik lehetővé. Ősi, ritmikus mozgások esetén (pl. légzés, kúszás, járás, sírás) ilyen helyi hálózatok generálják a mozgás alapritmusát is – e funkció alapján központi mintázatgenerátoroknak (central pattern generator, CPG) is nevezik őket. Az alsó motoneuronok esetén tehát spontán, ritmikus aktivitás is megfigyelhető, de aktivitásukat szenzoros neuronokból érkező jelek, illetve a szomatomotoros hierarchia legmagasabb szintjét képező felső motoneuronokból érkező parancsok is befolyásolhatják (Purves et al., 2012).

A felső motoneuronok a motoros kéregben, illetve az agytörzsben helyezkednek el. A motoros kérgi felső motoneuronok jellemzően az adott viselkedés fókuszában álló, distalis izmok által végzett finommozgásokat (pl. ujjak vagy ajkak mozgatása) vezérlik, míg az agytörzsi felső motoneuronok az adott finommozgáshoz szükséges háttér, körülmények (pl. testtartás, testhelyzet) kialakításában játszanak szerepet, többnyire proximális izmok vezérlésén keresztül. A felső motoneuronok működését a kisagy, illetve a törzsdúci rendszer befolyásolja.

A szomatomotoros szabályozást mind az alsó, mind a felső motoneuronok szintjén befolyásolják a mozgásokat kísérő szenzoros információk. Ezek között vannak az izomkontrakciók által közvetlenül kiváltott szenzoros ingerek (különböző szomatoszenzoros ingerek), és számos olyan inger, amelyet a test térbeli helyzetének változása generál (pl. vestibuláris és vizuális ingerek). A motoros parancsok és a szenzoros visszajelzések integrálásában kulcsszerepet játszik a kisagy (Purves et al., 2012).

A szomatomotoros működés születés utáni fejlődése

A fent vázolt rendszer a magzati fejlődés során épül ki. A születés utáni mozgásfejlődés hátterében elsősorban a rendszer egyes elemei közti kommunikáció hatékonyabbá válása áll, ami részben a szinaptikus kapcsolatok finomhangolásának, részben az axonok myelinizációjának köszönhető (De Graaf-Peters & Hadders-Algra, 2006).

Újszülött korban evolúciósan konzervatív, alapvetően genetikailag „programozott” mozgások figyelhetők meg: különböző reflexek (pl. vitális reflexek, védekező reflexek, az újszülött táplálkozását segítő reflexek), elemi mozgásminták (központi mintázatgenerátorok vezérelte ritmikus mozgások), valamint nem-reflexes, spontán mozgások. A mozgásfejlődés korai szakaszára ennek a veleszületett repertoárnak a – jórészt spontán, céltalan – variálása jellemző (Hadders-Algra, 2000, 2010, 2018a; Leighton & Lohmann, 2016). Ebben a szakaszban a mozgásoknak a túlélés biztosításán túl az a célja, hogy minél több olyan szenzoros ingert (szomatoszenzoros, vestibularis, vizuális ingereket) generáljanak, amelyek alapján a szomatomotoros és az érzékelő pályák „kalibrálhatók” (Greenough et al., 1987).

A későbbi szakaszban a repertoár spontán variálását egyre inkább felváltja az adaptív variabilitás, vagyis az egyéni sajátosságok és körülmények (pl. testméret és testarányok, tárgyi és természeti környezet, anyai viselkedés és a társas környezet egyéb jellemzői) szempontjából legalkalmasabb mozgásformák szelekciója (Hadders-Algra, 2000, 2010, 2018a; Adolph & Franchak, 2017), hasonló folyamat zajlik le a hangadás terén is.

A megfelelő motoros stratégia szelekciójában kulcsszerepet játszik a törzsdúci rendszer (Stephenson-Jones et al., 2013) és a kisagy (Taylor & Irvy, 2014). Ebben a fázisban a csecsemő számára nemcsak a saját testi élményei szolgálnak fontos tapasztalatként, hanem mások viselkedésének megfigyelése is, különösen azokban a helyzetekben, amikor a megfigyelt viselkedés a csecsemővel való interakció része (Agnetta & Rochat, 2004; Marshall & Meltzoff, 2014). Az utóbbi folyamatban, vagyis az utánzásos tanulásban kulcsszerepet játszik az agykérgi tükörneuron-rendszer fejlődése (Turati et al., 2013; Natale et al., 2014).

A fenti két fejlődési szakasz minden fontos mozgásforma esetén megfigyelhető, de a két szakasz közötti átmenet időszaka mozgástípusonként eltér. A létfenntartó orális mozgások (szopás, nyelés) esetén már a 36. gesztációs héten megkezdődik, a felső végtagi mozgások (pl. nyúlás), a posturalis kontroll és a kommunikációt szolgáló orális mozgások esetén a születés utáni 3. hónap körül, a finommotoros manipuláció és a helyváltoztató mozgások esetén pedig a 6. hónap körül. (Hadders-Algra, 2018a).

Az átmenet hátterében feltételezhetően kulcsszerepet játszik a motoros és szenzoros agykérgi területek strukturális átalakulása: az agykéreg „előfutárának” tekinthető kéreg alatti lemez (subplate) fokozatos

eltűnése és ezzel párhuzamosan az agykéreg végleges citoarchitektonikájának fokozatos kialakulása (Hadders-Algra, 2018a,b).

A mozgásfejlődés mérföldkövei és a mérföldköszemlélet kritikája

A születés utáni mozgásfejlődést hagyományosan lineáris, jellegzetes szakaszokból álló folyamatként értelmezték, amelyben az egyes fejlődési szakaszok (mérföldkövek) sorrendje, megjelenési ideje és az adott szakaszra jellemző mozgásformák kivitelezése is viszonylag kötött és univerzális (Gesell, 1946). Ennek nyomán terjedt el az a szemlélet, amely egy-egy mozgásforma atipikus megjelenési idejét vagy hiányát (pl. a kúszás kimaradását) diagnosztikus értékűnek tekinti.

Azonban egyre több vizsgálat mutatta ki, hogy a mozgásfejlődés mintázata a korábban feltételezettnél jóval nagyobb változatosságot mutat (Smith & Thelen, 2003; Hadders-Algra, 2010; Spencer, Perone & Buss, 2011). Különösen szembevető az interkulturális különbségek, amelyek az életkor előrehaladtával sokszor egyre nagyobbak (Mendonça, Sargent & Fatters, 2016; WHO Multicentre Growth Reference Study Group, 2006).

A mérföldköszemléletet bíráló kutatók felhívták a figyelmet, hogy a mozgásfejlődés rendkívül plasztikus folyamat, amelynek szakaszai mind időzítésüket, mind kivitelezésüket tekintve sokkal változatosabbak, mint azt korábban – elsősorban európai és észak-amerikai populációk vizsgálata alapján – feltételezték (Adolph, Karasik & Tamis-LeMonda, 2010; Adolph & Hoch 2019; Karasik et al., 2015). Ez a szemlélet a korábbinál kevésbé normatív, és a kóros fejlődés lehetőségét csak több fejlődési mérföldkő késése vagy atipikus megjelenése esetén látja valószínűnek (Peterson & Savoy, 1998).

A mozgásfejlődés hatása a nyelvi és egyéb kognitív funkciókra

Tekintettel arra, hogy mindenfajta emberi viselkedés valamilyen mozgással társul, a mozgásfejlődés elválaszthatatlan a születés utáni fejlődés egyéb aspektusaitól, beleértve az érzékelő és a kognitív funkciókat (Thelen, 2000). A nyelvi fejlődésre legközvetlenebbül az orális mozgások, a mimika és a hangadás kontrolljának fejlődése hat, de közvetettebb módon az összes többi alapvető mozgásforma fejlődése hozzájárul nyelvi és egyéb funkciók fejlődéséhez (Thelen, 2000).

A posturalis kontroll fejlődése többek között azzal jár, hogy a kezdeti fekvő testhelyzet mellett a csecsemő képessé válik az ülő, majd az álló testhelyzet felvételére. Ez a vertikalizációs folyamat többféle (közvetett) módon hat a kognitív funkciókra. A függőleges testhelyzet új perspektívát biztosít, ami egyrészt hozzájárul a vizuális percepció, különösen a térlátás fejlődéséhez, másrészt hasonló a csecsemővel kommunikáló felnőttek perspektívájához, segítve ezáltal a közös figyelem megjelenését (Kretch, Franchak & Adolph, 2014). Mindkét funkcióban fontos szerepet játszik a szemmozgások akaratlagos kontrolljának fejlődése is. A felegyenesedés továbbá a kéz szabadabb mozgását teszi lehetővé, ami segíti a finommotoros funkciók, ezen belül a manipuláció, a tapintás és a gesztusok fejlődését is.

A helyváltoztatás és a manipuláció fejlődése révén a csecsemő egyre nagyobb kontrollra tesz szert saját térbeli helyzete, az őt érő környezeti ingerek, valamint a tárgyi és társas környezettel való interakció felett. Ennek következtében tevékenységei közt növekvő szerepet kap az önálló cselekvés, elősegítve a térbeli viszonyok és az időbeliség érzékelésének fejlődését, később a fogalmi fejlődést, az absztrakció képességét.

Adolph és Hoch (2019) az alábbi példán mutatják be, milyen kaszkádot indíthat el egy konkrét helyváltoztatató mozgás, a járás elsajátítása. A jární tudó gyerekek gyakrabban visznek a kezükben tárgyakat, mint a mászók (Karasik et al., 2012), és a magukkal vitt tárgyakkal kapcsolatban gyakran kezdeményeznek interakciókat, például megmutatva a gondozójuknak a tárgyat (Clearfield, 2011; Karasik et al.,

2011). A gondozók pedig egy eredeti helyéről elmozdított tárgy esetében gyakrabban válaszolnak valamilyen cselekvésre felszólító instrukcióval (pl. „nyisd ki”), mint egy mozdulatlan tárgy esetében (Karasik, Tamis-LeMonda, & Adolph, 2014). Ilyen módon tehát a járás megjelenése közvetve a szókincs bővüléséhez vezethet, amit longitudinális vizsgálatok is igazoltak (Walle & Campos, 2014).

Ami az egymást követő fejlődési eseményekről, így a mozgásfejlődés és a nyelvi fejlődés egymást követő jelenségeiről biztosan elmondható: egy adott életkorra jellemző képességekészlet, állapot minden esetben befolyásolja (lehetővé teszi, facilitálja vagy éppen korlátozza) a fejlődés következő szakaszának alakulását. Ilyen módon a fejlődési folyamat valóban felfogható egymást elősegítő események kaszkádjaként (Iverson, 2010).

Ugyanakkor az egymást követő fejlődési jelenségek közti kapcsolat jellemzően bonyolultabb és nehezebben vizsgálható annál, hogy ok-okozati kapcsolatot állapíthassunk meg. *Ugyanazt a fejlődési állomást többféle útvonalon is el lehet érni, és általában nem egyetlen képesség vagy állapot, hanem számos faktor interakciója határozza meg a következő fejlődési szakaszt* (Adolph & Hoch, 2019).

Például a mozgásfejlődési és szókincsbeli lemaradást egyaránt mutató gyerekek egy részénél a két jelenség közös okra, elsősorban valamilyen általános fejlődési lemaradásra vezethető vissza. Sok esetben egy adott mozgásforma elsajátítása se nem szükséges, se nem elégséges feltétele egy későbbi képesség optimális fejlődésének (Iverson, 2010). Bár az ok-okozati kapcsolatot egyértelműen csak olyan intervenció vizsgálatokkal (pl. egy-egy mozgásfejlődési szakasz szándékos akadályozásával) lehetne igazolni, amelyek etikai okból kivitelezhetetlenek, az emberi populációra jellemző nagyfokú biológiai és szociokulturális változatosság segítheti az ilyen kérdések megválaszolását.

A mozgásfejlődés és a nyelvi fejlődés kapcsolatának feltárását segítheti például nem központi idegrendszeri eredetű mozgáskorlátozottsággal (pl. végtaghiánnyal) született gyermekek nyelvi és egyéb kognitív fejlődésének longitudinális vizsgálata, írott nyelvi zavart mutató és nem mutató, egyéb szempontból hasonló gyerekek korai mozgásfejlődésének retrospektív összehasonlítása, illetve a korai mozgásfejlődésben gyorsabban, illetve lassabban „haladó” populációk nyelvi fejlődésének összehasonlítása.

Szenzoros-motoros tevékenységek és nyelvi képességek kapcsolata a testalapú megismerés szemléletében

Az új elméleti kerethez bizonyítékokat szolgáltatató tudományos evidenciák megjelenésének legtöbbször természete, hogy kezdetben a már kialakult idegrendszerben bontakozó funkciók vizsgálata során figyelnek fel egy-egy új jelenségre. Kellő erősségű és kellő számban replikált evidencia esetén tovább vizsgálódnak a gyermeki fejlődés folyamatában kialakuló funkciók területén. Hiszen az érés, fejlődés törvényszerűségeinek figyelembevétele, vagyis a piaget-i fejlődépszichológiai álláspont továbbfejlesztésével létrejövő neurokonstruktivista álláspont (Karmiloff-Smith, 1995, 1998) ma már konszenzusosan elfogadott szemléleti keret. Mi is ezt a logikát követjük, először a felnőtt nyelvi, írott nyelvi vizsgálatokból adódó kutatási eredményeket, majd a gyermekvizsgálatok még nem kellően széles, és igen különböző erősségű evidenciáit vesszük sorra.

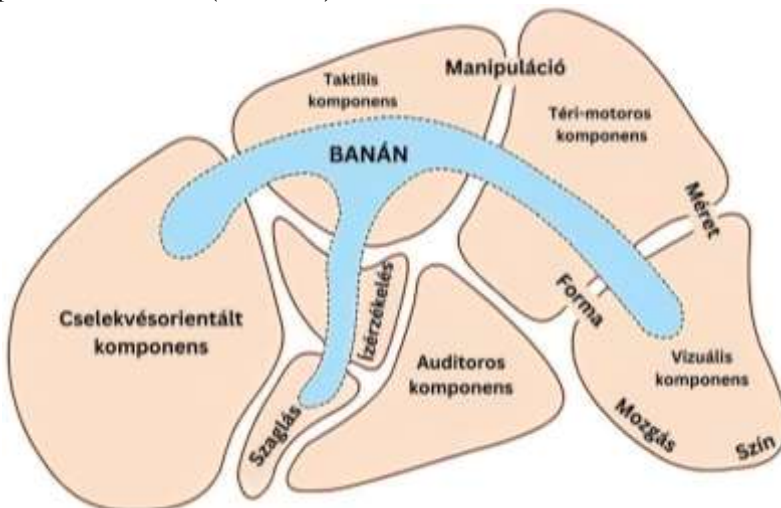
Modalitásfüggő vagy modalitásfüggetlen szemantikai reprezentációk

Mára a legszélsőségesebb kognitív álláspontok számára is elfogadottá vált, hogy a megszerzett emberi képességek széles skálája, Affolter (1972, 2007) terminológiájával élve intermodális (bár az alábbi példák alapján meggondolandó a transzmodális kifejezés is) megismerési folyamatokban érlelődött. Tovább

menve a legfejlettebb emberi képességek közül sok, például a társas megismerésben részt vevő képességek az intermodális információk sokrétű kombinációiból való tanulást igénylik. Ide tartozik a nyelvi fejlődés is. Ezek a kognitív elméletek a szimbolikus, ezen belül a nyelvi-szemantikai reprezentáció elméleteire reagálnak, amelyek szerint a nyelvi szimbólumok jelentése más nyelvi szimbólumokhoz való viszonyuk révén ragadható meg (Landauer et al., 2007).

Ugyanakkor továbbra is vita folyik arról, hogy a szemantikai mező felépülése, felépítése modalitásfüggetlen vagy modalitásfüggő. Pulvermüller (2013) úgy érvel, hogy ha a „modalitásfüggetlen” szemantikai területek és a cselekvéspercepciók rendszerek megosztják az általuk feldolgozott információkat, akkor az utóbbiaknak szemantikai információkat kell kapniuk az előbbiektől, lehetővé kell tenniük, hogy feldolgozzák, gazdagítsák és megalapozzák ezt az információt a cselekvésekről és percepciókról szóló információkkal, és az így kapott, feljavított szemantikai információkat visszaküldjék. Mivel a szemantikai információt ebben a felfogásban mind a modalitásfüggetlen szimbolikus, mind a cselekvéspercepciók rendszerekben feldolgozzák, lehetetlennek tűnik annak indoklása, hogy egy ilyen architektúrában a megértés miért csak a modalitásfüggetlen szemantikai rendszerben „történne”. Az interaktivitásra vonatkozó állítás (Mahon & Caramazza, 2008) azt sugallja, hogy a cselekvés-percepciók rendszerek a szemantikai feldolgozás valódi helyét jelentik – nem feltétlenül minden, de bizonyos szimbólumok esetében. Vagyis egyes nyelvi szimbólumok a kívülálgra való hivatkozáson keresztül nyerik el értelmüket (Pecher & Zwaan, 2005).

Barsalou (2008) szerint egy ige vagy akár egy szöveg megértése közben szimulációkat építünk fel annak érzékelési, motorikus és affektív tartalmának reprezentálására. A szimulációk központi szerepet játszanak a jelentés reprezentációjában. Így a nyelvhasználat olyan terület, ahol a szimbolikus műveletek, a statisztikai feldolgozás és a testalapú megismerés elméleti közös nevezőt kapnak. Az idegi szerveződés szintjén valószínű (pl. Simmons & Barsalou, 2003; Meyer & Damasio, 2009), hogy amikor egy fogalmat (pl. banán) felidézünk, annak jelentése nem pusztán amodálisan, egy helyen történik az agyban. A fogalmi feldolgozás mintegy összegyűjti (verbuválja) az emlékképeket a különböző szenzoros és motoros modalitásspecifikus területekről (lásd 2. ábra).



2. ábra. A grounded cognition modell: hogyan kapcsolódnak össze a jelentésben a különböző modalitásokból szerzett tapasztalatok (Kemmerer, 2022 változata, Thompson-Schill et al., 2006 nyomán).

A nyelvi megértés szimbolikus vagy testalapú elméleteinek dichotómiáját feloldva Louwerse és munkatársai (2006) egy harmadik lehetőséget kínálnak, miszerint a nyelv úgy szerveződik, hogy testalapú viszonyokat tükröz. A nyelv előtti fogalmi tudás (térbeli ikonikusság), amelyet a beszélők kijelentéseik megfogalmazásakor használnak, nyelvi fogalmakra, lexikai elemekre vagy akár morfológiai, szintaktikai mintázatokra (Levelt, 1989) fordítódik át. Így a nyelvhasználat függvényében a nyelvben testalapú viszonyok kódolódnak. A kutatások jelen állapotában a testalapú megismerés fontosságának felismerése már nem kérdés, inkább arra keresünk válaszokat, hogy a nyelvi struktúrák (funkciók) használják-e, és ha igen, hogyan használják a testalapú kapcsolatokat (Bergen et al., 2007).

A szenzoros és motoros tevékenység hatása a szemantikai hálózatok szerveződésére

E fejezet fő kérdése, hogy hogyan alapozódik meg a nyelvi szimbólumok megértése a testünk és a környezet közötti interakciókban. Peterson és Savoy (1998) szellemes kísérletükben olyan képeket neveztek meg a résztvevőkkel, amelyeknek volt egy domináns (pl. „heverő”) és egy nem domináns neve (pl. „szófa”). Majd megvizsgálták, hogy a nem domináns név fonológiája aktiválódott-e akkor is, ha a résztvevők valójában nem ezt a nem domináns választ adták. Egyes itemekben véletlenszerűen olyan szavak jelentek meg, melyek fonológiailag a nem domináns névhez kapcsolódtak (pl. a „szóda” a „szófa” szóhoz), vagy nem kapcsolódtak (pl. „asztal”). A nem kapcsolódó, azonban szemantikai szempontból (pl. főfogalom) közelebb állt az eredeti két szóhoz. A szerzők azt találták, hogy a résztvevők gyorsabban olvasták a fonológiailag rokon, mint nem rokon szavakat. Feltehetően itt a szemantikai reprezentációktól a fonológiáiig kaszkádszerű aktiváció történik: egy aktivált szemantikai reprezentáció, ebben az esetben a „heverő” és a „szófa” szavak közös reprezentációja automatikusan kiterjeszti az aktivációt a hozzá kapcsolódó összes szóra, majd az aktiváció áterjed a fonológiai szintre. Ez persze önmagában nem bizonyítja a testalapú megismerés elméletét, csak a szemantikai rendszer előfeszítő hatását a fonológiára, vagy ahogyan ők nevezik, a szemantikai-fonológiai kaszkádot.

Hasonló kölcsönhatást (kaszkadikus működést) talált Zwaan és Yaxley (2003) a „padlás” és „pince” szavak párban történő olvastatásakor. Amikor ikonikus sorrendben, egymás alatt, „padlás” „pince” sorrendben mutatták be a szavakat, a válaszidők szignifikánsan rövidebbek voltak, mint amikor nem ikonikus sorrendben (pl. „pince”, „padlás”) helyezték el azokat. Ellenpróbát végezve, vízszintesen prezentálva a szavakat, sem eredeti, sem fordított sorrendben nem volt különbség a reakcióidőben. Így kizárható volt, hogy a hatás a szavak olvasási sorrendjének köszönhető. Az eredmény a perceptuális feldolgozás és a szemantikai mező olyan kapcsolatára utal, melyben feltehetően az észlelési szimulációk aktiválódása miatt a perceptuális reprezentációknak megfelelő feldolgozás gyorsabbá tette a szófelismerést.

Pulvermüller (2005; Shebani & Pulvermüller, 2018) és mások (pl. Bulenger et al., 2006; Grisoni et al., 2016, 2017) több kísérlettel bizonyították, hogy a mozgás programozásának alapjául szolgáló motoros sémák szerepet játszanak az igék és más cselekvéssel kapcsolatos szavak és mondatok szemantikai feldolgozásában és reprezentációjában, sőt primingot eredményeznek lexikai döntési próbákban. A szövegértés során motoros szimulációk működnek. Amikor egy cselekvés szavát olvassák a résztvevők, akkor az adott testrészt reprezentáló motoros kérgi területen aktiváció jelenik meg. Ez persze nem jelenti azt, hogy ezek a motoros reprezentációk kimerítik a szavak szemantikai információit. A fenti és ehhez hasonló kísérletekből kiderült, hogy bár még sok kérdés megválaszolatlan, a *testalapú megismerés* elméletét és a szemantika neurobiológiai modelljét nem kell elvetnünk. Azonban annak nem feltétlenül egy szélsőséges (kemény), inkább egy „középutas”, ha úgy tetszik, puhább magyarázata látszik valószínűnek. A testalapú megismerés nyelvi reprezentációkra vonatkozó fontosabb állításai a következők:

- a) A megismerés osztozik az észlelés, a cselekvés és az önmegfigyelés mechanizmusain.
- b) A nyelvi szimbólumok jelentése könnyebben megragadható, ha az emberi testben és annak a környezettel való kölcsönhatásában alapozzuk meg őket (Pecher & Zwaan, 2005).
- c) A nyelvi konceptualizációk tükrözik a prelingvisztikai konceptualizációkat (ikonicitás), és ez a testalapú (pl. ikonikus) kódolás a nyelvi értés során hasznos segítséget jelent, pl. gyorsabb utat ad a jelentéshez való hozzáférésnek és a gondolkodásnak (Louwerse, 2008).
- d) A szövegértés folyamatában szimulációkat hozunk létre, melyek reprezentálják annak perceptuális, motoros és affektív tartalmát (Barsalou, 2008).

A motoros és a kommunikációs nyelvi fejlődés egymást segítő kapcsolata

Nem csak a mozgás-, de a nyelvfejlődés is – különösen 3 éves kor előtt – nagy egyéni variabilitást mutat lexikai, morfológiai és szintaktikai szinten egyaránt (Lukács, 2014; Lukács, Kas & Pléh, 2014). Az EC szemléletében a mozgás és a nyelv összefüggésében előbukkannak korábban már ismert tények új színezettel, és eddig nem ismert vagy magyarázat nélkül álló jelenségek is. Az előző fejezetben már beszéltünk a vertikalizáció, de főként az állás és a járás nyelvfejlődésre gyakorolt tovagördítő hatásáról, alább néhány további aspektust ajánlunk megfontolásra.

Az akaratlan mozgásutánzásról a szándéktulajdonításig

Már a csecsemőknek is vannak veleszületett kommunikációs képességeik. Ilyen pl. a már fentebb említett akaratlan mozgásutánzás (Marshall & Meltzoff, 2014), az emberi hang és a kontrasztos emberi arc kitüntetett szerepe az észlelésben (Gopnik, Kuhl & Meltzoff, 2010). Ahogy idősebbek lesznek, annak tükrében értik meg mások cselekedeteit, amit saját cselekedeteikről és szándékaikról megértettek, tehát saját korábbi tapasztalataik szimulációját használják fel.

A mozgásos és beszédbeli ritmusok közös gyökere

Általánosságban elmondható, hogy a motoros aktivitás alapvető faktora a gyermek személyiségfejlődésének, azonban ez nem jelenti azt, hogy a lokomotoros tevékenységek fejlődése közvetlenül összefügg a nyelv fejlődésével, és nem is pusztán az idegrendszeri érés következménye. A nyelv egymással összefüggő szimbolikus és kognitív funkciók (melyek közül több nem nyelvspecifikus) egyedi konstellációja (Iverson, 2010, 2022). A mélyben rejlő összefüggések egyike a mozgásban és a nyelvben is megjelenő ritmusosság (ritmikus ismétlődés) közös gyökere. Ennek neuroanatómiai hátterét az előző fejezetben részleteztük. Iverson és munkatársai (2007) bizonyították, hogy azok a kisbabák, akik még nem érték el a szekvenciális gagyogás korszakát, jóval kevesebb ritmikus karmozgást végeztek (pl. csörgőrázás), mint akik már így gagyogtak. Ezt más kutatók is így látták, és arra a következtetésre jutottak, hogy a ritmikus készségek ősi gyökere okozza a két tevékenység közel egyidejű megjelenését, ugyanakkor a ritmikus karmozgások gazdag szenzomotoros kontextust biztosítanak a szekvenciális gagyogás fejlődéséhez, mert a kisdéd általa multimodális visszajelzést kap.

Ladányi, Lukács és Gervain (2019) nyelvfejlődési zavart mutató és nem mutató óvodások ritmikus-előfeszítéses vizsgálatában azt tanulmányozták, hogy a feladatadás előtt bemutatott szabályos és szabálytalan zenei ritmusok milyen hatással vannak egy nyelvtani megítélés feladatra (szintaktikai tudatosság). Azt tapasztalták, hogy míg a nem verbális feladatokban nyújtott teljesítményekre az előttük végzett ritmikus játékok nem voltak hatással, a nyelvi feladatban a ritmikus zenei elemekkel előfeszített csoport jobb eredményt ért el a receptív és expresszív részben is. Annak ellenére, hogy korábban úgy vélekedtek a kutatók, a zenei ritmust és a

nyelvi szemantikát feldolgozó hálózatok egymástól teljesen elkülönülnek, fMRI vizsgálatok a közelmúltban több átfedő régiót is kimutattak (Heard & Lee, 2020).

A tárgymanipuláció, a nyelvi fejlődés motorja

A tárgymanipuláció során a gyerekek válogatnak, összeszesznek, szétszednek. Ezáltal egyre finomabban észlelik a tárgyak tulajdonságait, a cselekvés a tárgyat összekapcsolja a jelentéssel, mely egyre gazdagabb lesz. E cselekvések arra készítetik a kicsiket, hogy a tárgyakat később olyan térbeli klaszterekbe helyezték, melyek a közös kategóriákra reflektálnak (Namy et al., 1997). Egy kategória tanulása során elvégzett motoros cselekvések befolyásolják a kategória reprezentációjába absztrahált vizuális jellemzőket (Smith, 2005). Mint ahogy a játék során végzett tárgymanipulációk később arra készítetik a gyermekeket, hogy a tárgyakat olyan térbeli klaszterekbe helyezték el, amelyek a közös kategóriákat tükrözik (Namy et al., 1997). Tehát összefoglalóan kijelenthető, hogy a fejlődés előrehaladtával az észlelés, a cselekvés és a nyelvi megismerés között jelentős mennyiségű referenciális nyelvi tanulás is történik.

„Felismerő gesztusok” – a szavak előfutárai

A mozgás és a nyelv finom összekapcsolódása az ún. „felismerő gesztusok” megjelenése is. A már Piaget óta ismert jelenséget Capirci és munkatársai (2005); Volterra és munkatársai (2005) kezdték újra felfedezni. Ezek valójában egy mozdulatba sűrítik, mintegy stilizálják a tárggyal végzett cselekvések lényegi elemeit (pl. hajkefe rövid érintése a hajhoz). Iverson (2010) szerint ez nem egyszerűen a felnőtt mozgásának utánzása, inkább egy kezdődő szimbolikus funkció, szándékolt jelentéstulajdonítás, hiszen 1-2 másodpercig tart és nem elégít ki szükségletet. Capirci és mtsai (2005) egy longitudinális vizsgálatban bizonyították, hogy az így reprezentált jelenségek az adott kisdetek nyelvi kifejezésében is hamarosan megjelennek. Az első felismerő gesztusok és az első szavak nagyjából egy időben érkeznek. Az átfedés a gesztusok és a szavak között 88-97% között volt. Majd a gesztusok egyre inkább kontextusfüggetlenné, és kiterjedté válnak. Úgy viselkednek, mint az első szavak („óriásfogalmak”), melyek egyszerre specifikus és általános jelentést is hordoznak. A felismerő gesztusok nyelvi késők fejlesztésében játszott szerepét Steinke és munkatársai (2023) vizsgálták. Azt tapasztalták, hogy a gesztushasználattal segített csoport jelentősen jobb szófelismerési arányt produkált a receptív szókincs terén. Egy másik vizsgálat azt tapasztalta, mindez csak akkor igaz, hogyha a gyermekek képesek a logopédus által mutatott gesztusok utánzására.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

Áttekintő szakirodalmi elemzésünkben az *embodied cognition* szemlélet megismerését tűztük célul a scoping review módszer segítségével. Célunk volt, hogy feltérképezzük, milyen új modellek és azokat támogató kutatási eredmények mutatkoznak, melyek segíthetik már meglévő nyelvi fejlesztő logopédiai terápiák aktualizálását vagy újak kidolgozását, különös tekintettel a nyelvi késés/zavar kezelésére. A szakirodalmak feldolgozása alapján a következőképpen válaszolhatunk a tanulmány elején feltett kutatási kérdésekre:

- a) Az *embodied cognition* olyan posztkognitív ernyőfogalom, mely számtalan irányzatot foglal magában. Ezek mindegyike az elme-test kapcsolat megértéséhez állít fel modelleket és igyekszik azokat kísérletes úton bizonyítani. Ugyanakkor az egyes irányzatok között a kutatási eredmények tekintetében nincsenek éles kontúrok, elméleti keretként leggyakrabban nem az irányzat nevét, ha-

nem magát az ernyőfogalmat jelölik meg. Az irányzatok sokkal inkább egy kontinuum mentén helyezhetők el attól függően, mennyire radikálisan képviselik a belső mentális reprezentációk és komputációs folyamatok testtel és környezeti kontextussal való kapcsolatát. A kontinuum egyik végén a kogníció kuntekstusa és időbe ágyazottságát hangsúlyozzák, a másik végén elhelyezkedő radikális enaktivizmus szerint az elmeműködésnek nincsenek offline elemei, a testtől és a környezettől nem különválasztható, egy egységet képez. Az evidenciák számbavétele után jelenleg a *grounded cognition* keretrendszerét tartjuk relevánsnak a nyelvi fejlődés és fejlesztés szemléleti alapjaként, melyet magyaráztására a *testalapú megismerés* szót tartjuk legpontosabbnak.

- b) A szomatomotoros és nyelvi területek kapcsolatáról szerzett tudásunkat a friss kutatások hatására egyes esetekben finomítanunk, más esetekben ártértékelnünk kell. A két terület – kivéve a nyilvánvaló artikulációs mozgásokat – általában nem direkt és nem ok-okozati kapcsolatban van egymással. Pl. a ritmikus mozgások és szólások esetében feltételezhető a közös gyökérfunkció, mely az idegrendszeri érés bizonyos stádiumában mindenfajta ritmikus cselekvés létrejöttét támogatja. Máskor, pl. a gesztusok és a szóképek között a szimbolikus funkciókra való képesség megjelenésének különböző formáival van dolgunk. Olykor, pl. a mozgások és nyelvi mérföldkövek megjelenésénél sokkal inkább egymást facilitáló, kaszkadikus fejlődési elrendezést látunk (nagy egyéni variabilitással). Utóbbinál alapelveként megfogalmazhatjuk, hogy nem maguk az egyes mérföldkövek, hanem a fejlődés fő mozgatórugója, a felegyenesedésre törekvés (vertikalizáció) és az ezáltal létrejövő jelentős perspektívaváltás hoz fordulatot a nyelvi fejlődésben, egyrészt a tárgyi környezetben folytatott manipuláció, másrészt a társas közeghez való új viszonyulás által.
- c) Az embodied cognition nézeteken belül az elme és test kapcsolatát kiegyenlítően megítélő *grounded irányzat* (*testalapú megismerésként fordítottuk*) szolgáltatja a legtöbb kutatási evidenciát a nyelvi fejlődés, ezzel a nyelvi késés kezelése számára. Legfontosabb felismeréseink a következők: A kisgyermek mentális reprezentációinak feltehetően jelentős része intermodális (transzmodális) érzékelési folyamatokban érelelődött, tehát modalitásfüggő (Pulvermüller, 2013). A cselekvés-percepciók rendszerek aktívan közreműködnek nem csak fogalmaink felépítésében, hanem megértésében is (Mahon & Caramazza, 2008). Az adott szó kimondása felidézi, mintegy verbuválja (szinte szimulálja) a tapasztalatokat, melyek sokrétűsége, egymással való kapcsolata hozzájárul a fogalmi reprezentáció gazdagságához. Tehát nyelvi szimbólumaink egy része a külvilágra való reflektálás alapján nyeri el értelmét. Az is feltételezhető (Louwerse et al., 2006), hogy a nyelv előtti tapasztalataink (pl. térbeli ikonikusság) lexikai, de akár morfológiai, szintaktikai elemekre fordítódnak át, vagyis a nyelvben testalapú viszonyok kódolódnak, sokszor még a látszólag amodális reprezentációkban is. A szimbolikus műveletek, a statisztikai tanulás és a testalapú megismerés így kapcsolódnak egymáshoz a szemantikus hálózatok felépítésében.
- d) Az embodied cognition nézetrendszer, ezen belül is a testalapú megismerés elméletéhez kapcsolódó kutatási eredmények – bár még korántsem elegendők – mégis hozzájárulnak a korai nyelvi fejlődésről, fejlesztésről alkotott nézeteink, ezáltal nyelvi fejlesztő programjaink újra értelmezéséhez. Az eddig fellelhető tudományos evidenciákból a következő szempontokat érdemes a korai nyelvi fejlesztésben figyelembe venni:
 - a szóképek és a grammatika fejlesztésében szükséges következetesen használni a tárgymanipulációs és explorációs tevékenységet, melyek segítenek a szomatosenzoros és motoros tapasztalatoktól a téri ikonikus rendszeren át megtenni az utat a nyelvig;

- feltételezhető, hogy a lexikai, morfológiai és szintaktikai nyelvi készségek kontextusba ágyazott, tranzmodális támogatással történő tanítása hatékonyabb, mint a képi alapú támogatás;
- a mozgásos ritmusok és a ritmikus szólamok összekapcsolása a fejlesztésben feltehetően egymást erősítő hatással bír, segít, hogy a gyermek multiszenzoros kontextusban élje át a nyelv vokális és verbális elemeit, akkor is, ha ő maga még nem beszél folyamatosan;
- a nyelvi szimbólumok és a gesztusszimbólumok összekapcsolása a fejlesztésben feltehetően hatékonyan segíti a gyermekek szókincsének gyarapodását;
- a különböző mozgásos mérföldköveknek megfelelő mozgások használatában inkább a vertikálizációs folyamatot hangsúlyozó mozzanatokot helyezzük előtérbe, melyek feltehetően a perspektívaváltás és a szabaddá váló felső testfél miatt stimulálhatják a beszéd- és nyelvi fejlődést.

IRODALOMJEGYZÉK

- Adolph, K. E., Karasik, L. B., & Tamis-LeMonda, C. S. (2010). Motor skills. In Bornstein, M. H. (eds.), *Handbook of Cultural Development Science*, Vol. 1., Domains of Development Across Cultures. (pp. 61–88). Taylor and Francis.
- Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *WIREs Cognitive Science*, 8(1–2), e1430. <https://doi.org/10.1002/wcs.1430>.
- Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2019). Motor development: embodied, embedded, enculturated, and enabling. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 141–164. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102836>
- Affolter, F. (1972). Aspekte der Entwicklung und Pathologie von Wahrnehmungsfunktionen. In Sindelar, B. (1994) *Teilleistungsschwächen*. Eigenverlag.
- Affolter, F. (2007). *Wahrnehmung, Wirklichkeit und Sprache*. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- Agnetta, B., & Rochat, P. (2004). Imitative games by 9-, 14-, and 18-month-old infants. *Infancy*, 6(1), 1–36. https://doi.org/10.1207/s15327078in0601_1
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617–645. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych.59.103006.093639>
- Bergen, B. K., Lindsay, S., Matlock, T., & Narayanan, S. (2007). Spatial and linguistic aspects of visual imagery in sentence comprehension. *Cognitive Science*, 31, 733–764. <https://doi.org/10.1080/03640210701530748>
- Bishop, D., & Snowling, M. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130(6), 858–886. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.6.858>
- Bittera E., & Juhász Á. (1991/2022). *A nyelvi késés és a nyelvfejlődési zavar terápiájának kezdeti szakasza*. Betűbázár.
- Boulenger, V., Roy, A. C., Paulignan, Y., Deprez, V., Jeannerod, M., & Nazir, T. A. (2006). Cross-talk between language processes and overt motor behavior in the first 200 msec of processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1607–1615. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.10.1607>
- Capirci, O., Contaldo, A., Caselli, M. C. & Volterra, V. (2005). From action to language through gesture: A longitudinal perspective. *Gesture*, 5(1–2), 155–177. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1075/gest.5.1.12cap>
- Clearfield, M. W. (2011). Learning to walk changes infants' social interactions. *Infant Behavior and Development*, 34(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2010.04.008>
- De Graaf-Peters, V. B., & Hadders-Algra, M. (2006). Ontogeny of the human central nervous system: What is happening when? *Early Human Development*, 82(4), 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2005.10.013>
- Fehérné Kovács Zs., Kas B., & Sósne Pintye M. (2018). Szempontok a nyelv- és beszédfejlődési zavarok szűréséhez és állapotmegismeréséhez. In Csepregi A. (szerk.). *Ajánlások a fejlődési zavarok és érzékszervi fogyatékosságok korai szűréséhez, állapotmegismeréséhez*. Családbarát Ország Nonprofit Közhasznú Kft.

- Gerebenné V. K. (1986). A beszédfejlődési elmaradás korai felismerése, hatása a pszichikus fejlődésre. In Mohr J. (szerk.) *Tanulmányok a beszédjavítás köréből* I. OPI 23–32.
- Gerebenné V. K. (1995a). *Fejlődési diszfázia*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola.
- Gerebenné V. K. (1995b). A beszédzavarok korai ellátásának főbb szempontjai. In Németh, E. S. & Pintye M. (szerk.). *Mozdul a szó... (súlyosan akadályozott beszédfejlődésű gyermekek korai integratív ellátása)*. (pp. 7–10). Logopédia Kiadó.
- Gerebenné V. K. (1999). Megkésett beszédfejlődésű gyermekek a logopédiai óvodában. In Kissné, Haffner É. (szerk.). „Segíts, hogy egyedül csinálhassam”. (pp. 95–109). Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola.
- Gerebenné V. K., Rosta K., & Reményi T. (2021). *Szenzoros információfeldolgozás, mozgás, nyelvi képesség*. Gondolat Kiadó.
- Gesell, A. (1946). The ontogenesis of infant behavior. In L. Carmichael (Ed.), *Manual of child psychology*. (pp. 295–331). John Wiley & Sons Inc. <https://doi.org/10.1037/10756-006>
- Gopnik, A., Kuhl, P. & Meltzoff, A. W. (2010). *Bölcsék a bölcsőben*. Tipotex Kiadó.
- Greenough, W. T., Black, J. E., & Wallace, C. S. (1987). Experience and brain development. *Child Development*, 58(3), 539–559. <https://doi.org/10.2307/1130197>
- Grimm, H. (1999). *Störungen der Sprachentwicklung: Grundlagen – Ursachen – Diagnose – Intervention – Prävention*. Hogrefe.
- Grimm, H. (2017). *SSV. Sprachscreening für das Vorschulalter. Kurzform des SEKT 3-5. Manual*. Hogrefe.
- Group, W. M. G. R. S., & de Onis, M. (2006). Relationship between physical growth and motor development in the WHO Child Growth Standards. *Acta Paediatrica*, 95(S450), 96–101. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02380.x>
- Hadders-Algra M. (2000). The neuronal group selection theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Developmental medicine and child neurology*, 42(8), 566–572. <https://doi.org/10.1017/s0012162200001067>
- Hadders-Algra, M. (2010). Variation and Variability: Key Words in Human Motor Development. *Physical Therapy*, 90(12), 1823–1837. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100006>
- Hadders-Algra, M. (2018). Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 90, 411–427. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.009>
- Hadders-Algra, M. (2018). Neural substrate and clinical significance of general movements: An update. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(1), 39–46. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13540>
- Heard, M., & Lee, Y. S. (2020). Shared neural resources of rhythm and syntax: An ALE meta-analysis. *Neuropsychologia*, 137, 107284. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107284>
- Iverson J. M. (2010). Developing language in a developing body: the relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 37(2), 229–261. <https://doi.org/10.1017/S0305000909990432>
- Iverson, J. M. (2022). Developing language in a developing body, revisited: The cascading effects of motor development on the acquisition of language. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. <https://doi.org/10.1002/wcs.1626>
- Iverson, J. M., Hall, A. J., Nickel, L., & Wozniak, R. H. (2007). The relationship between onset of reduplicated babble and laterality biases in infant rhythmic arm movements. *Brain and Language*, 101, 198–207.
- Karasik, L. B., Adolph, K. E., Tamis-LeMonda, C. S., & Zuckerman, A. L. (2012). Carry on: Spontaneous object carrying in 13-month-old crawling and walking infants. *Developmental Psychology*, 48(2), 389–397. <https://doi.org/10.1037/a0026040>
- Karasik, L. B., Tamis-LeMonda, C. S., & Adolph, K. E. (2011). Transition from crawling to walking and infants' actions with objects and people: crawling, walking, and objects. *Child Development*, 82(4), 1199–1209. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01595.x>
- Karasik, L. B., Tamis-LeMonda, C. S., Adolph, K. E., & Bornstein, M. H. (2015). Places and postures: A cross-cultural comparison of sitting in 5-month-olds. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 46(8), 1023–1038. <https://doi.org/10.1177/0022022115593803>

- Karasik, L. B., Tamis-LeMonda, C. S., & Adolph, K. E. (2014). Crawling and walking infants elicit different verbal responses from mothers. *Developmental Science*, 17(3), 388–395. <https://doi.org/10.1111/desc.12129>
- Karmiloff-Smith, A. (1995). *Beyond Modularity. A Developmental Perspective on Cognitive Science*. MIT Press
- Karmiloff-Smith, A. (1998). Development itself is the key to understanding developmental disorder. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1-2), 389–398. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01230-3](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01230-3)
- Kemmerer, D. (2022). *Cognitive Neuroscience of Language*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781138318427>
- Kondor Zs. (szerk.). (2022). *A megtestesült elme*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547624>
- Kretch, K. S., Franchak, J. M., & Adolph, K. E. (2014). Crawling and walking infants see the world differently. *Child Development*, 85(4), 1503–1518. <https://doi.org/10.1111/cdev.12206>
- Ladányi E., Lukács Á., & Gervain J. (2019). Does rhythmic priming improve grammatical processing in Hungarian-speaking children with and without developmental language disorder? *Developmental Science*, 24(6), e13112. <https://doi.org/10.1111/desc.13112>
- Laki J. (szerk.) (2021). *A megtestesült elme a filozófia történetében*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547495>
- Landauer, T. K., McNamara, D. S., Dennis, S., & Kintsch, W. (eds.) (2007). *Handbook of latent semantic analysis*. Mahwah, NJ: Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203936399>
- Leighton, A. H., & Lohmann, C. (2016). The wiring of developing sensory circuits—from patterned spontaneous activity to synaptic plasticity mechanisms. *Frontiers in Neural Circuits*, 10, 71. <https://doi.org/10.3389/fncir.2016.00071>
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mit-press/6393.001.0001>
- Louwerse, M. M. (2008). Embodied relations are encoded in language. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(4), 838–844. <https://doi.org/10.3758/PBR.15.4.838>
- Louwerse, M. M., Cai, Z., Hu, X., Ventura, M., & Jeuniaux, P. (2006). Cognitively inspired natural-language based knowledge representations: Further explorations of latent semantic analysis. *International Journal of Artificial Intelligence Tools*, 15, 1021–1040. <https://doi.org/10.1142/S0218213006003090>
- Lukács Á. (2014). Szótanulás. In Pléh Cs., Lukács Á. (szerk.). *Pszicholingvisztika I.* 521–550. Akadémiai Kiadó.
- Lukács Á., Kas B., & Pléh Cs. (2014). A specifikus nyelvfejlődési zavar. In Pléh Cs., Lukács Á. (szerk.). *Pszicholingvisztika II.* 1265–1324. Akadémiai Kiadó.
- Mahon, B.Z., & Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of Physiology, Paris*, 102, 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.physparis.2008.03.004>
- Marshall, P. J., & Meltzoff, A. N. (2014). Neural mirroring mechanisms and imitation in human infants. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1644), 20130620. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0620>
- Mawhood, L., Howlin, P., & Rutter, M. (2000). Autism and developmental receptive language disorder—follow-up comparison in early adult life. Cognitive and language outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 547–559. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00642>
- Meixner I. (1977). Megkésett beszédfejlődés a logopédiai ambulancián. In Mérei V., Vassné Kovács E. (szerk.). *Előadások a beszédkutatás területeiről.* (pp. 81–85). Tankönyvkiadó.
- Meixner I. (1982). A megkésett beszédfejlődésű gyermekek beszédindítása. In Gereben F.-né (szerk.). *A logopédiai Munka Módszertani Kérdései.* (pp. 17–28). Tankönyvkiadó.
- Mendonça, B., Sargent, B., & Feters, L., (2016). Cross-cultural validity of standardized motor development screening and assessment tools: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58, 1213–1222. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.13263>
- Meyer, K., & Damasio, A. (2009). Convergence and divergence in a neural architecture for recognition and memory. *Trends in neurosciences*, 32(7), 376–382. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2009.04.002>

- Nagy D. N. (2024). Az embodied cognition nézetrendszer főbb irányzatai és ezek kapcsolata a nyelvi feldolgozással és nyelvelsajátítással. [Szakdolgozat]. ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógia Kar.
- Namy, L.L., Smith, L. B., & Gershkoff-Stowe, L. (1997). Young children's discovery of spatial classification. *Cognitive Development*, 12(2), 163–184. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(97\)90011-3](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(97)90011-3)
- Natale, E., Senna, I., Bolognini, N., Quadrelli, E., Addabbo, M., Macchi Cassia, V., & Turati, C. (2014). Predicting others' intention involves motor resonance: EMG evidence from 6- and 9-month-old infants. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 7, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2013.10.004>
- Pecher, D., & Zwaan, R. A. (szerk.) (2005). *Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thinking*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499968>
- Pelkey, J. (2023). Embodiment and language. *WIREs Cognitive Science*, 14(5), 164–169. <https://doi.org/10.1002/wcs.1649>
- Peters, M. D., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., & Soares, C. B. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International journal of evidence-based healthcare*, 13(3), 141–146. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050>
- Peterson, R., & Savoy, P. (1998). Lexical selection and phonological encoding during language production: Evidence for cascaded processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24(3), 539–557. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.24.3.539>
- Piaget, J. (1975/1990). *Hat pszichológiai tanulmány*. Piaget Alapítvány.
- Pléh Cs. (1998) *Bevezetés a megismeréstudományba*. Typotex Kiadó.
- Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *National Review of Neuroscience*, 6, 576–582. <https://doi.org/10.1038/nrn1706>
- Pulvermüller, F. (2013). How neurons make meaning: Brain mechanisms for embodied and abstract-symbolic semantics. *Trends in Cognitive Sciences*, 17, 458–470. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.06.004>
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A.-S., & White, L. E. (2011). *Neuroscience* (5th Edition). Sinauer Associates (Oxford University Press).
- Rescorla, (1989). The language development survey. A screening tool for delayed language in toddlers. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54(4), 587–599. <https://doi.org/10.1044/jshd.5404.587>
- Shapiro, L. & Spaulding, S. (2021). Embodied cognition. In Zalta, E. N. (eds.). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Shebani, Z., & Pulvermüller, F. (2018). Flexibility in Language Action Interaction: The Influence of Movement Type. *Frontiers in human neuroscience*, 12, 252. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00252>
- Simmons, W. K., & Barsalou, L. W. (2003). The similarity-in-topography principle: reconciling theories of conceptual deficits. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 451–486. <https://doi.org/10.1080/02643290342000032>
- Smith, L. B. (2005). Cognition as a dynamic system: Principles from embodiment. *Developmental Review*, 25, 278–298. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2005.11.001>
- Smith, L. B., & Thelen, E. (2003). Development as a dynamic system. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(8), 343–348. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00156-6](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00156-6)
- Snowling, M., Bishop, D., Stothard, S., Chipchase, B., & Kaplan, C. (2006). Psychosocial outcomes at 15 years children with a preschool history of speech-language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(8), 759–765. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01631.x>
- Spencer, J. P., Perone, S., & Buss, A. T. (2011). Twenty years and going strong: A dynamic systems revolution in motor and cognitive development. *Child Development Perspectives*, 5(4), 260–266. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00194.x>
- Steinke, F., Grande, M., Vogt, S., & Dohmen, A. (2023). Gestenschatz: Einsatz von Gesten in der Wortschatzintervention bei Late Talkern. *Sprach, Stimme und Gehör*, 47, 211–216. <https://doi.org/10.1055/a-2123-9449>

- Stephenson-Jones, M., Kardamakis, A. A., Robertson, B., & Grillner, S. (2013). Independent circuits in the basal ganglia for the evaluation and selection of actions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(38). <https://doi.org/10.1073/pnas.1314815110>
- Taylor, J. A., & Ivry, R. B. (2014). Chapter 9—Cerebellar and Prefrontal Cortex Contributions to Adaptation, Strategies, and Reinforcement Learning. In N. Ramnani (Ed.), *Progress in Brain Research* (Vol. 210, pp. 217–253). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63356-9.00009-1>
- Thelen, E. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 385–397. <https://doi.org/10.1080/016502500750037937>
- Thompson-Schill, S.L., Kan, I.P., & Oliver, R.T. (2006). Functional neuroimaging of semantic memory. In R. Cabeza & A. Kingstone (eds.) *Handbook of functional neuroimaging of cognition*. (pp. 149–190). MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/3420.003.0009>
- Turati, C., Natale, E., Bolognini, N., Senna, I., Picozzi, M., Longhi, E., & Cassia, V. M. (2013). The early development of human mirror mechanisms: Evidence from electromyographic recordings at 3 and 6 months. *Developmental Science*, 16(6), 793–800. <https://doi.org/10.1111/desc.12066>
- Volterra, V., Caselli, M. C., Capirci, O. Pizzuto, E. (2005). Gesture and the emergence and development of language. In Slobin, D. & Tomasello, M. (eds), *Beyond nature–nurture: Essays in honor of Elizabeth Bates*. (pp. 3–40). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Walle, E. A., & Campos, J. J. (2014). Infant language development is related to the acquisition of walking. *Developmental Psychology*, 50(2), 336–348. <https://doi.org/10.1037/a0033238>
- Wilson, R. A. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(4), 625–636. <https://doi.org/10.3758/BF03196322>
- Zwaan, R. A., Yaxley, R. H. (2003). Spatial iconicity affects semantic relatedness judgments. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 954–958. <https://doi.org/10.3758/BF03196557>

EMBODIED COGNITION

An old-new approach to the relationship between movement and language

ABSTRACT

Background and objectives: In the treatment of language delay/disorder, a common question is how somatosensory, and motor experiences influence the formation of mental representations and the development of language symbols. The aim of this paper is to present the *embodied cognition* (EC) approach and to summarize the evidence related to the neurological and language development and language treatment. Main question: how can the EC approach contribute to the development of the principles of language developmental programmes?

Method: To map the EC approach and related evidence, we used the *sapping review* method. This choice is justified by the novelty of the topic, the diversity of the literature, the need for conceptual clarification and the diversity of the evidence available (Peters et al., 2015).

Results: A phenomenological approach to the mind–body relationship is the core issue of EC. Different schools of EC formulate very different criteria for the nature of this relationship. Neurobiological and psycholinguistic research have revealed new connections between different levels of the somatosensory hierarchy, showing fine-tuning of development and its cascade-like linkage with symbolic representations, including language.

Conclusions: A balanced approach of the EC, free from extremes, and related research findings allow a reinterpretation of the traditional movement–speech and movement–language relationship, and the recognition of the subtle interrelationships of interdependent processes. Our evidence are still incomplete, yet this post-cognitive framework may provide a more sophisticated perspective for formulating the principles of language treatment procedures.

Keywords: embodied cognition, movement and language development, language delay/disorder
