

A deklaratív/ procedurális modell pszicholingvisztikai vizsgálata magyar főnevek többes szám képzése és magyar igék múlt idő képzése esetén

Szanka Szilvia, Lovassy Noémi, Gaszó Dorottya, Németh Dezső
SZTE BTK Pszichológiai Intézet

Email: szankaszilvia@gmail.com, lovassy@gmail.com, dorottya.g@gmail.com

Absztrakt

A nyelv deklaratív/procedurális modellje feltételezi, hogy a lexikon és a nyelvtan közötti különbség két eltérő memória rendszer működésének eredménye. A deklaratív, más szóval explicit memória említésekor tudatos előhívást megalapozó emlékezeti folyamatról van szó, amely elősegíti a tényekkel és eseményekkel kapcsolatos általános tudás elsajátítását, valamint felelős a szótövek, a ragok és komplex alakok tárolásáért. A procedurális (implicit) emlékezet támogatja a motoros és kognitív készségek elsajátítását és kifejezését, és a nyelvi folyamatokban a szabályvezérelt konstrukciók létrehozásában segít (mentális nyelvtan). Kutatásunk fő célja egy olyan magyar nyelvű mérőeljárás kidolgozása a morfológia produkció vizsgálatára, mely nemcsak a hibázásokat veszi alapul, hanem a reakcióidőt is, melyre korábbi pszicholingvisztikai mérőeljárásokban nem került sor. Vizsgálatunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a pontosságot illetve a reakcióidőt tekintve eltér-e egymástól a szabályos és rendhagyó alakok produkciója a múlt idő és többes szám képzési feladatokban.

Kulcsszavak: deklaratív/procedurális modell, szabályos és rendhagyó igék képzése, múlt idő képzés, többes szám képzés, e-prime, reakcióidő, pontosság

A kutatás előzményeként szolgál Michael T. Ullman Deklaratív/Procedurális Modellje (Ullman, 2001), valamint Steven Pinker Szavak és szabályok (Words and Rules) elmélete (Pinker, 1999). Ez a két elmélet rávilágít arra, hogy a szabályos és szabálytalan nyelvi alakok létrehozásakor két eltérő rendszert használunk.

Pinker elmélete feltételez egy lexikont, amely rendhagyó alakokat, szótöveket és ragokat tartalmaz, és amely gyakorisági hatások függvényében működik. Az emlékezeti rendszer másik alegysége a szabályrendszer, amely a lexikonban tárolt

fonémákkal, morfémákkal, egyszerű és komplex szavakkal, frázisokkal és mondatokkal végez műveleteket (Németh, 2006). Pinker és munkatársai (Pinker 1991; Pinker és Prince 1994; Marcus és Mtsai 1995) olyan felfogást alakítottak ki, amely szerint szabályos alakoknál a közös tőhöz férünk hozzá, és mintegy derivációs módon, a levezetést megfordítva járunk el. Szabálytalan alakoknál viszont a múlt idejű és a jelen idejű alakok külön tárolódnak.

A deklaratív/procedurális (DP) modell (Ullman, 2001) szerint két nyelvi emlékezeti rendszert különböztethetünk meg, a mentális lexikont és a mentális nyelvtant. A lexikális memória jelentős részben a deklaratív memóriarendszerre, a nyelvtan egyes részei, pedig a procedurális memóriarendszerre támaszkodnak.

A mentális lexikon magában foglal minden olyan szót, amelynek fonológiai alakjai és jelentései nem származtathatóak le egymásból, valamint rendhagyó szóspecifikus információkat egyaránt. A mentális lexikon tartalmazhat különböző, a szavaknál kisebb információkat is, mint kötött morfémákat, és olyan összetett nyelvi struktúrák reprezentációit, amelyek jelentése nem vezethető le az összetétel alkotóelemeiből.

A modell másik komponense a szabályrendszer. Ezek a szabályok mentális tudásként reprezentálódnak, és mentális műveletek hajtják végre őket. A szabályok morfológiailag komplex formák hierarchikus struktúráját írják elő (Ullman, 2001).

Feltételezik, hogy azok a morfológiailag komplex formák, melyek a mentális lexikon részeként tárolódnak, a terület-általános deklaratív memória rendszerben kerülnek rögzítésre. Azoknak a morfológiailag komplex formáknak pedig, melyek szabály alapján épültek fel, a szintén terület-általános procedurális rendszerhez köthető a tárolásuk (Ullman, 2001).

Deklaratív memória

A deklaratív memóriarendszer részt vesz tanulási reprezentációban, és a tényekről (szemantikus tudás) és eseményekről (epizodikus tudás) kialakított tudás használatában. Fontos szerepe van az asszociatív módon összekapcsolt információk nagyon gyors tanulásban (Cohen, Poldrack, Eichenbaum, 1997; Eichenbaum, Cohen, 2001; Squire, Knowlton, 2000).

A deklaratív emlékezet elsősorban a mediális temporális lebeny területeihez köthető: hippokampális régió, entorhinális cortex, perirhinális cortex és parahippokampális cortex. A deklaratív memóriarendszer kifejezést a tanulás, a reprezentáció és a releváns információban részt vevő elsődleges rendszerként értjük. A

DMR működéséhez más agyi területek is köthetők: ventrolaterális-prefrontális kéreg (VL-PFC), amely az új emlékek kódolásában, és a deklaratív tudás szelekciójában, illetve előhívásában vesz részt.

Procedurális memória

A procedurális memória (PM) az új szenzo-motoros és kognitív „szokások”, „képességek” megtanulását, és a megszilárdultak kontrollját szolgálja. A PM fogalmát az implicit, nem-deklaratív memória részeként értjük (Squire és Knowlton, 2000). A PM a kontextus- független, inger-válasz jellegű, szabályszerű kapcsolatok tanulásában és a feldolgozásában vesz részt.

A rendszert frontális/bazális körök alkotják, a parietális lebeny, a superior temporális lebeny és a cerebellum jelentős szerepével (Rizzolatti, Fogassi és Gallese, 2000; Scachter és Tulving, 1994; Squire és Zola, 1996). A procedurális memóriában fontos szerepet játszanak a premotoros régiók, beleértve a szupplementáris motoros areát (SMA), amely a motoros szekvencia-tanulásért felelős embereknél (Ullman, 2004). A Broca régió egy másik kritikus komponense a procedurális memória rendszernek (Ullman, 2004).

Kérdésfelvetés, hipotézisek

Kutatásunk célja, a szabályos és rendhagyó alakok produkciójának vizsgálata. Vizsgálatunkban magyar igék múlt idejű, és magyar főnevek többes számú képzése során reakcióidő-méréssel és pontosság elemzéssel dolgoztunk.

Első hipotézisünk, hogy a szabályos alakok képzése a magyar nyelvben gyorsabb, mint a rendhagyó alakok képzése- igék és főnevek esetében egyaránt. A vizsgálat második feltételezése, hogy a szabályos alakok képzése során a vizsgálati személyek kevesebb ragozási hibát követnek el, a pontosság magasabb lesz, mint a rendhagyó alakok képzése esetében.

Módszerek

Résztvevők

A kutatásban kényelmi mintavétel alapján összesen 111 személy, 43 férfi és 68 nő vett részt, valamennyien egyetemi hallgatók. Életkorukat tekintve 18 és 37 év közöttiek, átlagéletkoruk 28, 84 év. A nemek közötti különbségeken kívül a jobb és balkezesek közötti különbségeket is vizsgáltuk. A 111 személyből 80 jobbkezes, és 27 balkezes, valamint 4 ambidexter volt. A résztvevők mindegyikének

anyanyelve magyar, látásuk normál, vagy korrigált.

A vizsgálati személyek a kutatásban önkéntesen vettek részt. A vizsgálat lefolytatását megelőzően szóban tájékoztattuk a személyt a kutatás jellegéről, valamint írásbeli tájékoztatót kaptak az emlékezeti vizsgálatokra vonatkozóan. Tájékoztattuk őket, hogy a vizsgálatoknak káros következménye nincs, az azonosításukra alkalmas személyi adatokat bizalmasan kezeljük.

Eszközök és a vizsgálat menete

Az ingerek 17 inch átmérőjű monitoron kerültek bemutatásra. Az E-Prime programot használva először 176 ingert mutattunk be, melyek között magyar jelen idejű igék és a magyar igék morfológiai szabályainak megfelelően konstruált álszavak is szerepeltek. Az instrukció: „Tegye múlt időbe a képernyőn látható igét, úgy, hogy képernyőn látható igét, a> Tegnap kért. <mondat mintájára.” A második ingersorozatban 272 stimulus került bemutatásra, közöttük magyar főnevek, és a magyar főnevek morfológiai szabályainak megfelelően képzett álszavak jelentek meg a képernyőn. Az instrukció ebben az esetben: „Tegye többes számba a képernyőn látható főnevet, az > Ott vannak a székek. <mondat mintájára.” Az igéknél és a főneveknél az inger bemutatása és a válasz megnevezése között eltelt időt mértük, valamint figyelembe vettük az elvárt válasz és az elhangzott válasz közötti eltéréseket.

A bemutatott szavakat az igék esetében ige gyakorisága, magánhangzó-mássalhangzó szerkezet, szótagszám, és múlt idő képzés módja alapján válogattuk össze. A képzés típusa szerint csoportokat alkottunk: szabályos, rendhagyó (hangkivető /zörög-zörgött/, sz-re végződő – ikes igék /mosakszik-mosakodott/). A valós igék párjával a szótagszám, a magánhangzó-mássalhangzó szerkezet alapján álszavakat alkottunk.

A főnevek esetében is figyelembe vettük a főnév gyakoriságát, magánhangzó-mássalhangzó szerkezetet, szótagszámot, valamint a többesszám-képzés típusát. A képzés módja szerinti csoportok voltak: szabályos, rendhagyó (rövidülés /kézkezek/, hangkivető /csücsök-csücskők/, V-betoldó /kő-kövek/).

Eredmények

Múlt idő- pontosság elemzés

A pontosság adatokra 3 (GYAKORISÁG: alacsony, közepes, magas) x 2 (RAGOZÁSTÍPUS: rendhagyó, szabályos igék) összetartozó mintás varianciaanalízist

végeztünk el. A RAGOZÁSTÍPUSNAK és a GYAKORISÁGNAK is szignifikáns főhatása volt ($F(1,105)=79,911$, $p<0,001$; $F(2,104)=47,13$, $p<0,001$, sorrendben). A RAGOZÁSTÍPUS és a GYAKORISÁG interakciója is szignifikáns lett ($F(2, 104)=31,64$, $p<0,001$). A post hoc tesztek kimutatták, hogy a szabályos igék esetében nincs hatása a szógyakoriságnak a pontosságra nézve ($F(2,104)=0,59$, $p=0,553$), a rendhagyó igék esetében azonban van ($F(2, 104)=56,86$, $p<0,001$).

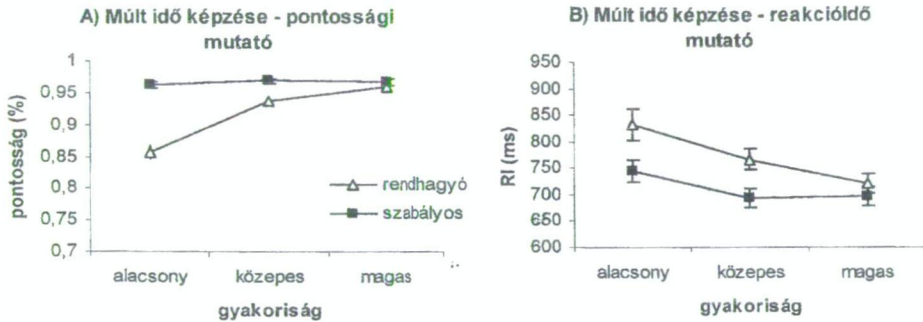
Ezek az eredmények alátámasztják hipotézisünket, hiszen a lexikonból való előhívás miatt a rendhagyó alakok múlt-idő képzésének pontossága a szógyakoriság csökkenésével együtt csökken (1/A ábra).

Múlt idő- reakcióidő elemzés

A múlt idő feladat reakcióidőit a pontosság adatokkal megegyező módon elemeztük. Hipotézisünket alátámasztva azt az eredményt kaptuk, hogy a RAGOZÁSTÍPUSNAK szignifikáns főhatása van a múlt-idő képzés feladat reakcióidő változójára ($F(1,103)=58,77$, $p<0,001$), hiszen a mentális lexikonból való előhívás több időt igényel, mint a szabályos alakok megkonstruálása.

Perdikcióinkkal szintén egyezik, hogy a GYAKORISÁGNAK szignifikáns főhatása van a múlt-idő képzés feladat reakcióidő változójára ($F(2,102)=22,075$, $p<0,001$). Ez azért lehetséges, mert a lexikonból való kikeresés sebessége együtt nő a szó gyakoriságával.

A RAGOZÁSTÍPUS \times GYAKORISÁG is szignifikáns interakciót mutat ($F(2,102)=9,106$, $p<0,001$). A post-hoc elemzés (LSD) alapján megállapítható, hogy a szabályos igéknél a közepes és nagy gyakoriság nem tér el egymástól ($p<0,763$), míg a kis gyakoriság szignifikánsan eltér a másik kettőtől ($p<0,001$). A rendhagyó igék esetében minden gyakoriságnál eltérnek a reakcióidők egymástól ($p<0,01$), lásd 1/B ábra.



1. ábra: A) A múlt idős alakok pontossága gyakoriság mentén. A szabályos és rendhagyó alakok szignifikánsan eltérnek egymástól. A gyakoriság hatása a pontosságra: szabályos igék esetében nincs, rendhagyó igék estében van hatása.

B) Reakcióidő múlt idő feladatnál. A szabályos és rendhagyó alakok szignifikánsan eltérnek egymástól. A gyakoriság hatása a reakcióidőre: szabályos igék esetén kis gyakoriságnál, rendhagyó igék esetén minden gyakoriságnál időeltérés tapasztalható.

Többes szám -pontosság elemzés

A többes szám feladat pontosság adatait a korábbiakkal megegyező módon elemeztük. A RAGOZÁSTÍPUSNAK szignifikáns főhatása volt ($F(1,110)=217,644$, $p<0,001$), a szabályos alakok ragozásában pontosabbak voltak a vizsgálati személyek.

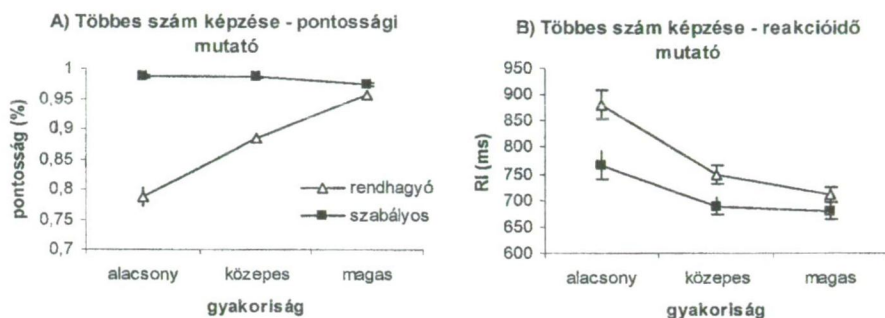
A rendhagyó főnevek esetében a szógyakoriság hatással van a pontosságra nézve. A GYAKORISÁGNAK szintén szignifikáns főhatása volt ($F(2,109)=60,583$, $p<0,001$), minél gyakoribb volt a szó, annál pontosabbak voltak a vizsgálati személyek. A szabályos főnevek esetében azonban csak a magas gyakoriságnál figyelhetünk meg eltérést.

Többes szám- reakcióidő elemzés

Hipotézisünk ebben az esetben is alátámasztásra került, hiszen a RAGOZÁSTÍPUSNAK szignifikáns főhatása van a többes szám képzési feladat reakcióidő változójára ($F(1,105)=95,514$, $p<0,001$). Ezt az eredményt azzal magyarázhatjuk, hogy a rendhagyó alakok lexikonból való kikeresése több időt vesz igénybe, mint a szabályos többes számú főnevek létrehozása.

A GYAKORISÁGNAK szignifikáns főhatása van a többes szám képzés feladat reakcióidő változójára ($F(2,104)=43,156$, $p<0,001$), mint ahogy előfeltételezésünkben is áll. A szabályos és a rendhagyó többes számú főnevek esetén a

szógyakoriságnak hatása van a reakcióidőre.



2. ábra: A) A többes számú alakok pontossága gyakoriság mentén. A szabályos és rendhagyó alakok szignifikánsan eltérnek egymástól. A gyakoriság hatása a pontosságra: szabályos főnevek esetében csak magas gyakoriságnál van hatása, rendhagyó főnevek esetében minden gyakoriságnál van hatása. **B)** Reakcióidő többes szám feladatnál. A szabályos és rendhagyó alakok szignifikánsan eltérnek egymástól. A gyakoriság hatása a reakcióidőre: szabályos és rendhagyó főnevek esetében is van hatása.

Megvitatás

Kutatásunk eredményei alapján elmondhatjuk, hogy a múlt idő képzésben a szabályos és rendhagyó alakok produkciója eltér egymástól a pontosságban. A szabályos alakok képzésénél nincs hatása a gyakoriságnak a pontosságra nézve, azonban ettől eltérő eredményt kaptunk a rendhagyó igék esetében: a szógyakoriság hatással van a pontosságra.

Vizsgálatunk második következtetése, hogy többes számú főnevek képzésében a szabályos és rendhagyó alakok produkciója szintén eltér egymástól a pontosság tekintetében. A szabályos főneveknél csak a magas szógyakoriság esetében figyeltünk meg eltérést, míg a rendhagyó főneveket nézve elmondhatjuk, hogy a gyakoriság hatással van a pontosságra nézve. Hipotézisünknek megfelel, hogy a szabályos és rendhagyó faktornak szignifikáns főhatása van a többes szám képzési feladat pontosság változójára, hiszen a lexikonból való előhívás miatt a rendhagyó alakok többes szám képzésének pontossága a szógyakoriság csökkenésével együtt csökken. A mentális lexikonból való kikeresés sebessége tehát együtt nő a kikeresendő szó gyakoriságával.

A deklaratív/ procedurális modell feltételezése szerint a gyakorisági hatások a mentális lexikonban tárolódó reprezentációknál figyelhetőek meg, a mentális sza-

bályok által létrehozott alakok esetében azonban nem tapasztalhatunk gyakorisági hatást. Eredményeink alátámasztják Ullman (2001) modelljét, a gyakorisági hatás magyar nyelven is csak a rendhagyó alakok esetében érvényesül, pl. ló-lovak).

Kutatásunk erőssége, hogy új módszert használtunk a ragozás vizsgálatára. Így nemcsak a pontosságot tudtuk megvizsgálni, hanem reakcióidő mérésére is lehetőségünk nyílt. Magyar nyelven eddig nem jelent meg hasonló módszer, hiszen a Pléh Csaba, Palotás Gábor és Lőrík József (1994, 2002) által kidolgozott nyelvfejlődési szűrővizsgálat (PPL) méri a produkció pontosságát, de a reakcióidő összefüggésében nem vizsgál.

Ez a módszer alkalmas a magyar morfológia pszicholingvisztikai tanulmányozására, és hasznosítható a különböző nyelvi zavarral együttjáró idegrendszeri károsodások – afázia (Ullman, 2001), Huntington-kór (Ullman, 1997), specifikus nyelvi zavar (SLI) (Ullman, 2004), szemantikus demencia (Ullman, 2004) – mélyrehatóbb vizsgálatában is. További munkálatok után módszerünk a fenti betegségekben megjelenő szabályos és rendhagyó igehasználát reakcióidős vizsgálatát tenné lehetővé, így a későbbiekben vizsgálatokon túl diagnosztikus szerepe is lehet ezen kórképekben.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk megköszönni témavezetőnknek, Németh Dezsőnek folyamatos segítségét és tanácsait, valamint külön köszönettel tartozunk Janacsek Karolinának dolgozatunk megvalósításához nélkülözhetetlen segítségéért.

Hivatkozások

- Cohen, N.J., Poldrack R.A., Eichenbaum, H. (1997): Memory for Items and Memory for Relations in the Procedural/Declarative Memory Framework. *Memory*, Vol. 5, 131-178.
- Eichenbaum, H., Cohen, N. J. (2001): *From conditioning to conscious recollection: Memory systems of the brain*. Oxford University Press.
- Hartshorne, J. K., Ullman, M. T. (2006). Why girls say holded more than boys. *Developmental Science*, 9, 21-32.
- Németh D.(2006). *A nyelvi folyamatok és az emlékezeti rendszerek kapcsolata*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Pinker, S. (1999). *Word and rules : The Ingredients of Language*. New York: HarperCollins.
- Pinker, S. (1991). Rules of Language. *Science*, 253, 530-535.
- Pinker, S., Prince, A. (1994). Regular and Irregular Morphology and the Psychological Status of Rules of Grammar. In Lima, S.D., Corrigan,R.L., Iverson, G.K.(Eds). *The Reality of Linguistic Rules*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. 321-350.

- Pléh Csaba, Palotás Gábor, Lőrík József (2002). *Nyelvfejlődési szűrővizsgálat (PPL)*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., Gallese, V. (2000). Cortical mechanisms subserving object grasping and action recognition: a new view on the cortical motor functions. In Gazzaniga (Ed.). *The New Cognitive Neurosciences*. Cambridge: The MIT Press, 539-552.
- Schacter, D.L., Tulving, E. (1994). *Memory Systems*. Cambridge: The MIT Press.
- Squire, L.R., Zola, S.M. (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, 13515-13522.
- Squire, L.R., Knowlton, B.J. (2000). The medial temporal lobe, the hippocampus, and the memory systems of the brain. In Gazzaniga (Ed.). *The New Cognitive Neurosciences*. Cambridge: The MIT Press, 765-779.
- Ullman, M. T. (2001). A Neurocognitive Perspective on Language: The Declarative/Procedural Model. *Neuroscience*, 2, 717-726.
- Ullman, M.T. (2004). Contributions of memory circuits to language: the declarative/ procedural model. *Cognition*, 92, 231-270.
- Ullman, M. T. (2001). The Declarative/Procedural Model of Lexikon and Grammar. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, 37-69.
- Ullman, M.T., Estabrooke, Y., Steinhauer, K., Brovotto, C., Pancheva, R., Ozawa, K., Mordeai, K., Maki, P. (2002). Sex differences in neurocognition of language. *Brain and language*, 83.