

Katarzyna Rogalska-Chodecka*

Università Niccolò Copernico di Toruń

METODI EMPIRICI NELLO STUDIO DELL'EVOLUZIONE CULTURALE DEL LINGUAGGIO

DOI: <http://dx.doi.org/10.12775/TSP-W.2018.013>

Date of receipt: 13.03.2018

Date of acceptance: 24.06.2018

Empirical methods in the study of the cultural evolution of language. The evolution of language has recently become one of the main fields of interdisciplinary science. However, it is also possible to study it exclusively from a linguistic perspective, not only theoretically, but also in an empirical way. The present article aims at presenting the most promising research programs dedicated to the empirical study of the cultural evolution of language, which currently constitutes an essential complement to studies from other scientific perspectives.

Keywords: cultural evolution; empirical study; origin of language; evolution of language.

Metody empiryczne w badaniu ewolucji kulturowej języka. Ewolucja języka stała się ostatnio jedną z podstawowych dziedzin badań interdyscyplinarnych. Można ją jednak również badać z perspektywy językowej, nie tylko w sposób teoretyczny, ale także empiryczny. Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie najbardziej obiecujących programów badawczych poświęconych empirycznemu badaniu ewolucji kulturowej języka, która stanowi obecnie istotne uzupełnienie badań prowadzonych w innych paradygmatach naukowych.

* Katarzyna Rogalska-Chodecka – PhD., Department of Italian, Faculty of Languages, Nicolaus Copernicus University in Toruń, e-mail: kasia@umk.pl, ORCID: 0000-0001-8808-9326.

Słowa kluczowe: ewolucja kulturowa; badania empiryczne; pochodzenie języka; ewolucja języka.

1. INTRODUZIONE

La comprensione della lingua umana condiziona la nostra piena comprensione dell'umanità. Possiamo ammirare la complessità e la struttura dei linguaggi, ma la questione che riguarda il modo in cui sono emersi rimane aperta ed è ampiamente discussa da secoli dai ricercatori legati ai campi così distanti come paleontologia, neurologia, genetica, psicologia, teologia e linguistica. Nonostante il fatto che le origini del linguaggio siano state studiate anche nell'antichità, finora non c'è una risposta soddisfacente. Di conseguenza, alcuni scienziati si riferiscono all'enigma dell'origine del linguaggio come il „problema più difficile nella scienza”¹ (Christiansen e Kirby 2003: 30).

Esistono diversi usi del linguaggio che definiscono la sua unicità nella vita umana. Per citarne solo alcuni, la gente usa il linguaggio per la comunicazione (Jakobson 1960: 350), la cognizione (Jackendoff e Pinker 2005: 217), il coordinamento delle azioni congiunte (Clark 1996: 37–38) o il mantenimento dei legami sociali (Dunbar 1996: 121). Sebbene in alcuni casi queste o simili funzioni possano essere eseguite dai sistemi di comunicazione di altre specie (ad esempio formiche, uccelli o api), non vi sono ancora prove sufficienti per confermarlo (Cornish 2011: 12). Per di più, il modo in cui funziona il linguaggio umano sembra anche essere diverso dalla comunicazione trovata in altre specie. Il fatto in questione fu notato da Hockett, che inizialmente identificò una lista di sette caratteristiche del linguaggio (1958), per finire con sedici di queste caratteristiche dieci anni dopo (con Altmann, 1968). Sebbene, con il tempo, alcuni di esse siano state attribuite anche ad altre specie rispetto agli umani, almeno due sembrano essere unicamente umane: apertura e variabilità, entrambe particolarmente importanti dal punto di vista dell'evoluzione del linguaggio (Cornish 2011: 12). Se si tratta dell'apertura, ci si riferisce al fatto che le persone sono in grado di esprimere un insieme illimitato di concetti con l'uso del linguaggio. D'altra parte, la variabilità del linguaggio, o il fatto che quasi ogni comunità linguistica, o anche ogni individuo, usa un sistema di comunicazione diverso, dimostra che la lingua come entità culturale è trasmessa, appresa, e soggetta a cambiamenti costanti. Qui, dovrebbe essere fatto anche riferimento all'apprendimento della lingua, poiché sembra che l'apprendimento di una lingua sia una delle abilità più importanti

¹ Tutte le traduzioni delle citazioni inglesi all'italiano sono fatte dall'autrice dell'articolo.

da acquisire dai bambini umani. Nonostante sia un sistema complesso, che causa molta difficoltà agli adulti che cercano di imparare una nuova lingua straniera, i bambini sembrano acquistarlo senza sforzo (Cornish 2011: 15). Secondo Bates et al., all'età di quattro anni, tutti i bambini sani capiscono e usano le strutture di base della sintassi (2003). Questo, a sua volta, può suggerire l'accuratezza della teoria del periodo critico (per esempio Lenneberg 1967), che presuppone l'esistenza di un periodo particolarmente adatto per l'acquisizione di una lingua da parte dei bambini. E siccome l'apprendimento è così importante per l'evoluzione del linguaggio, quasi tutti gli esperimenti linguistici orientati verso lo studio dell'emergenza del linguaggio sono in un certo senso legati a questo processo.

2. LINGUA E CULTURA

La relazione tra lingua e cultura è multiforme. Prima di tutto, deve essere menzionato che la lingua consente la cultura. Secondo Cornish, „il linguaggio è usato per trasmettere contenuti culturali sotto forma di idee” (2011: 36). Essendo capace di farlo, il linguaggio può essere visto come „una potente nuova forza evolutiva nel mondo, che dà origine alla cultura” (2011: 37). Boesch e Tomasello sostengono che la ragione per cui gli umani hanno una cultura complessa, mentre i primati non umani, essendo così simili agli umani quando si tratta del loro corredo genetico, non ce l'hanno, è il fatto che gli umani possiedono il linguaggio, mentre altri primati no (1998). Tuttavia, va ricordato che non tutte le idee o le abilità trasmesse culturalmente richiedono un linguaggio.

Oltre a consentire la cultura, il linguaggio consente la cognizione, o almeno certi tipi di cognizione. L'idea è stata avanzata da Clark, che crede che il linguaggio abbia dato agli umani la capacità di valutare i loro pensieri e pianificare le loro azioni (ad esempio 1998, 2006). Grazie al linguaggio, è possibile parlare di oggetti e idee astratte, molte delle quali non potrebbero neppure esistere senza linguaggio (Jackendoff 1996). Inoltre, è stato dimostrato che la lingua cambia il modo in cui funziona il sistema visivo umano. Ad esempio, l'elaborazione uditiva dei verbi associati a particolari direzioni di movimento interferisce con compiti di discriminazione visiva lungo l'asse verticale (Meteyard et al. 2007) e aumenta sensibilità alla direzione del moto congruente (Lupyan 2010). Infine, la lingua è anche responsabile del modo in cui gli umani classificano nuovi oggetti (ad esempio Vygotsky 1962, Lupyan et al. 2007): la categorizzazione dei nuovi oggetti è migliorata imparando i nomi per le categorie, anche quando quei nomi sono completamente ridondanti. Di conseguenza, come è stato affermato da Lupyan, la comprensione dei modi non comunicativi in cui il linguaggio viene

utilizzato nella cognizione può essere utile per costruire nuove teorie sull'evoluzione del linguaggio, anche esse legate non solo al suo uso non comunicativo.

Sottolineando il legame fra lingua e cultura, Cornish suggerisce che si dovrebbe prestare la dovuta attenzione al fatto che la lingua è un prodotto del processo culturale. La lingua è in grado di trasmettere informazioni sulla propria costruzione. Cornish lo paragona alla seguente relazione: „in un certo senso [questa capacità] equivale a essere in grado di dedurre la ricetta e le istruzioni di cottura di una torta, semplicemente osservandola” (2011: 38).

3. ESPERIMENTI DI TRASMISSIONE CULTURALE LINGUISTICA

Uno dei molti approcci moderni, che guadagna popolarità quasi dall'inizio del XXI secolo, si concentra sulla visione del linguaggio come sistemi adattivi complessi (CAS), ovvero quella che si riferisce a reti dinamiche di interazioni, in cui sia il comportamento individuale che collettivo esprime tendenza a mutare e auto-organizzarsi in risposta ai eventi. Il linguaggio è visto come emergente in conseguenza di molte interazioni locali tra parlanti che danno luogo a comportamenti più complessi a livelli più alti (ad esempio Gell-Mann 1992 in Cornish 2011: 24), piuttosto che come risultato di un processo psicologico continuo all'interno di un individuo. Di conseguenza, le lingue sono „sistemi adattivi capaci di subire la propria forma di evoluzione (culturale)” (Cornish 2011: 24). Questo approccio è spesso usato negli esperimenti che includono l'apprendimento delle lingue artificiali volti a fornire un resoconto sull'evoluzione del linguaggio, che possiamo dividere fra esperimenti intenzionali e non intenzionali².

3.1. ESPERIMENTI INTENZIONALI DI APPRENDIMENTO DELLE LINGUE ARTIFICIALI

Gli esperimenti di apprendimento delle lingue artificiali, sebbene siano iniziati già alla fine degli anni '60, sono stati ampiamente riconosciuti solo di recente. Gli studi hanno permesso di determinare quali strutture possono essere acquisite, sia dall'uomo, sia dai primati non umani (Fitch and Hauser 2004). Nel caso dell'uomo, le strutture sono state testate negli adulti (ad esempio Knowlton e Squire 1994) e bambini (ad esempio Saffran et al. 1996). Inoltre, nel caso dei primati, contrariamente agli studi precedenti, gli esperimenti non sono stati basati sul linguaggio dei segni ma sul linguaggio parlato.

² I due tipi di esperimenti sono descritti più dettagliatamente in Rogalska 2016.

Lo studio più influente nel campo è stato condotto da Hudson-Kam e Newport nel 2005. Hanno indagato su ciò che gli studenti acquisiscono quando il loro input contiene morfemi grammaticali incoerenti – se acquistano queste variabilità o li cambiano, rendendo la lingua più regolare quando la imparano. La loro ricerca ha coinvolto adulti e bambini e ha portato risultati diversi per i due gruppi di partecipanti. Nel caso degli adulti, essi non hanno regolarizzato la lingua, il che significa che i partecipanti esposti a modelli coerenti hanno prodotto modelli coerenti, e i partecipanti esposti all'incoerenza hanno riprodotto tale incoerenza. D'altra parte, i bambini hanno reso il linguaggio più coerente, imponendo modelli che non erano gli stessi del loro input (Hudson-Kam e Newport 2005: 151). Si può quindi concludere che bambini e adulti non imparano allo stesso modo e che il ruolo dei bambini nell'evoluzione del linguaggio è molto maggiore del ruolo degli adulti. Lo studio di Hudson-Kam e Newport è stato replicato in una versione di apprendimento reiterato (*iterated learning*, cf. Rogalska 2016) da Smith e Wonnacott nel 2010. Il loro esperimento ha coinvolto solo gli adulti e ha dimostrato che tutte le lingue artificiali alla fine diventavano regolari.

Altri esperimenti legati all'apprendimento delle lingue artificiali nel modo intenzionale e relativi all'evoluzione del linguaggio erano proiettati a testare diverse teorie sull'evoluzione del linguaggio e venivano solitamente eseguiti insieme a simulazioni computazionali (ad esempio Christiansen e Delvin 1997, Ellefson e Christiansen 2000). Tuttavia, i ricercatori hanno presto cambiato l'approccio, studiando l'emergere di nuovi sistemi invece di esplorare i sistemi di comunicazione già esistenti o quelli progettati dagli sperimentatori. In realtà, tali esperimenti consentono ai ricercatori di vedere un processo praticamente inaccessibile attraverso l'osservazione naturalistica. Cornish (2011: 73) osserva che la maggior parte di tali esperimenti si basa su un gioco di comunicazione, dove ai partecipanti viene assegnato un obiettivo che richiede la coordinazione delle loro azioni e l'unico modo per farlo è costruire un sistema di comunicazione in modo interattivo (ad esempio Galantucci 2005, Garrod et al. 2007, Scott-Phillips et al. 2009). Quando si tratta dei risultati ottenuti, i partecipanti di solito non riescono ad accordarsi su un sistema di comunicazione. Il problema sta nella loro incapacità di far utilizzare ai loro partner lo stesso sistema, piuttosto che nella loro incapacità di costruirlo. In effetti, si scopre che i sistemi hanno successo solo quando sono imposti da un partecipante, il „progettista” del sistema. Ciò può portare alla conclusione che ci sono altre forze dietro l'evoluzione del linguaggio rispetto al potere cognitivo umano. Apre anche una discussione sul „progetto senza un progettista” (*design without a designer*), che riguarda l'emergere non intenzionale della struttura linguistica. Solo adesso, nel XXI secolo siamo in grado di lasciare da parte l'affermazione che esisteva una certa „fonte”

di linguaggio. È possibile trattare il linguaggio non come un'abilità data da Dio o qualcosa originato dalle persone, ma un'entità che emerge e cambia senza l'intenzione di nessuno, „il risultato di azioni umane ma non l'obiettivo delle loro intenzioni” (Keller 1994: 54).

3.2. ESPERIMENTI NON INTENZIONALI DI APPRENDIMENTO DELLE LINGUE ARTIFICIALI

Il più potente centro di ricerca che adotta l'approccio del „progetto senza un progettista” è l'Unità di Ricerca sull'Evoluzione del Linguaggio e della Computazione (Language Evolution and Computation Research Unit) dell'Università di Edimburgo. La sopracitata Hannah Cornish ha fatto parte di questa Unità e ha promosso l'approccio di apprendimento reiterato, conducendo esperimenti con partecipanti umani. Secondo lei, negli esperimenti descritti sopra, i partecipanti erano consapevoli del fatto che dovevano inventarsi un sistema di comunicazione, il che significa che c'era intenzionalità implicata. Pertanto, ha deciso di progettare esperimenti di apprendimento reiterato, in cui i partecipanti non si rendono conto che il loro compito è comunicare. Afferma che solo in questo modo sarà possibile vedere la struttura evolversi in modo genuino e non intenzionale (2011: 78). Il quadro generale degli esperimenti di apprendimento reiterato che indagano sull'emergenza non intenzionale del linguaggio condotta da Cornish si basa sull'idea che:

Imparare qualcosa sul modo in cui le lingue artificiali vengono trasmesse culturalmente in laboratorio può dirci qualcosa sul modo in cui le lingue naturali sono trasmesse culturalmente in popolazioni reali. (Cornish 2011: 80)

L'apprendimento reiterato è recentemente diventato una delle più preziose metodologie che riguardano la trasmissione delle strutture linguistiche e la conseguente evoluzione del codice linguistico. Grazie a essa, è possibile superare l'accusa più diffusa contro la linguistica evolutiva, ovvero che, poiché le lingue non si fossilizzano, non possono essere studiate empiricamente (ad esempio Fitch 2000: 262). Il processo di comparsa e sviluppo di un linguaggio sperimentale può essere osservato in poche ore invece di diverse migliaia o addirittura centinaia di migliaia di anni (Waciewicz 2013: 11). La metodologia si basa sul modello di apprendimento reiterato proposto da Kirby e Hurford (2002: 122). Esso costituisce una simulazione computazionale di trasmissione culturale basata su agenti, in cui vengono trasmessi mini-linguaggi artificiali. Il modello è stato utilizzato per la prima volta in esperimenti con agenti umani da Cor-

nish (2011). La metodologia prevede tre passaggi principali: addestramento, test e trasmissione. Nella prima fase, gli agenti devono familiarizzare con i nomi di diversi oggetti „alieni” presentati come immagini etichettate. Nella fase di test, la loro conoscenza delle coppie segnale-significato viste nella fase di addestramento viene verificata. Nella fase di trasmissione, i segnali che hanno prodotto diventano l'input per il prossimo partecipante dell'esperimento. Ogni catena di tali iterazioni porta infine all'emergere di un mini-linguaggio. È importante sottolineare che i partecipanti non si rendono conto che acquisiscono una lingua dal partecipante precedente, creando una catena di diffusione (Cornish 2011: 7).

Per la sua tesi di dottorato, Cornish ha condotto cinque esperimenti usando la metodologia di apprendimento reiterato, che dimostrano che i segnali di un sistema linguistico si adattano sempre „per riflettere la struttura dei significati che esprimono” (Cornish 2011: 212). Nel caso dei primi due esperimenti, i significati sono stati sottostimati dai segnali in modo sistematico e adattivo, che li ha resi particolarmente facili da apprendere. Come dice Cornish, qui le lingue si adattano per essere apprese codificando meno dimensioni di significato (2011: 136). Nel terzo e quarto esperimento, in cui si concentrava maggiormente l'attenzione sull'essere entrambi espressivi e facilmente imparabili, i segnali diventavano compositivi. Nell'esperimento finale, in cui non erano coinvolti significati, veniva svelata la polarizzazione della memoria sequenziale che dava origine alla struttura dei segnali. Si può quindi concludere che, tutti gli esperimenti hanno corroborato l'ipotesi che le lingue si strutturino adattandosi alle pressioni di trasmissione sia esterne che interne. È interessante notare che, nonostante il fatto che gli esperimenti siano stati progettati per osservare l'emergere della struttura linguistica, non è stata coinvolta nessuna comunicazione. Tuttavia, tutti i sistemi linguistici trasmessi sono stati adattati e strutturati. Dalla prospettiva dell'evoluzione del linguaggio, va detto che il design sperimentale si inserisce perfettamente nella linea che supporta il ruolo dell'evoluzione culturale nell'emergere del linguaggio, in contrapposizione alla conoscenza linguistica innata.

Senza dubbio, l'esperimento più famoso di questo tipo è stato l'esperimento di „frutto alieno”, condotto anche dal gruppo di Edimburgo. Nei suoi esperimenti descritti in breve sopra, Cornish ha usato delle figure geometriche. Col tempo, Kirby e Cornish hanno capito che ciò che è necessario nel loro design sperimentale sono significati più vicini ai partecipanti, il che dovrebbe migliorare l'apprendimento e l'attrattiva dello studio. Hanno deciso di scegliere i frutti, che potrebbero essere collegati al fatto che i loro nomi sono più utili nella vita quotidiana (e, quindi, dovrebbero essere appresi prima), rispetto ai nomi di figure geometriche piuttosto astratte (e usate da Cornish nei suoi esperimenti). L'idea ha avuto molto successo, l'esperimento ha attirato rapidamente la pubblicità ed

è apparso in una serie televisiva della BBC Two Horizon dal titolo „Perché parliamo?” („Why do we talk?”) girato tra il 2009 e il 2010. Sorprendentemente, dato il fatto che l’esperimento è diventato immediatamente conosciuto in tutto il mondo, non esiste nessuna pubblicazione dedicata alla sua descrizione. Ciò nonostante, l’autrice di questo articolo prova ad usare la stessa metodologia nei suoi esperimenti basandosi esclusivamente su ciò che potrebbe essere dedotto dal documentario.

I risultati ottenuti nell’esperimento di „frutto alieno” erano molto simili a quelli provenienti dagli studi sopradescritti di Cornish, ma non si sanno i dettagli. Nel documentario, Kirby menziona l’emergere della sintassi nei sistemi di comunicazione semiotica prodotti dai partecipanti come uno dei risultati più significativi. Una lingua è compositiva se il significato di un’espressione è una funzione dei significati delle sue parti costitutive e del modo in cui sono messe insieme (Kirby 2002: 200–201). La composizionalità dei sistemi in questione aumenta con ogni generazione di segnali dati dagli agenti che alla fine iniziano a categorizzare le coppie costituenti segnale-significato in modi simili, dando origine a ciò che potrebbe essere interpretato come una sorta di categorizzazione semantica. Inoltre, con ogni generazione di iterazioni, le mappature tra significati e segnali utilizzati per esprimerli diventano strutturate, con parole simili per descrivere immagini simili sullo schermo. Di conseguenza, il livello di apprendimento aumenta quando i partecipanti notano la struttura emergente.

L’autrice del presente articolo ha condotto alcuni esperimenti non intenzionali di apprendimento delle lingue artificiali, usando la metodologia di apprendimento reiterato e il design relativo al „frutto alieno”, cinque di cui sono descritti nella sua tesi di dottorato³. Per verificare l’importanza dei più fattori possibili, i partecipanti sono stati sia bambini che adulti, Polacchi o Italiani, e gli esperimenti sono stati condotti individualmente (senza interazione) e in gruppo (coinvolgendo l’interazione tra partecipanti). Tutti gli esperimenti hanno testato ipotesi simili, legate alla propensione linguistica dei segnali, alla facilità dell’apprendimento e alla composizionalità dei mini-linguaggi emergenti alla fine di ciascuna catena di agenti. Mentre l’ipotesi legata all’apprendibilità è stata confermata dalla maggior parte di loro, la situazione è stata diversa per quanto riguarda la composizionalità. È risultato anche che è estremamente difficile eliminare le influenze provenienti da strutture linguistiche radicate, vale a dire le strutture linguistiche già presenti nelle menti dei partecipanti. L’effetto è stato raggiunto solo nel caso dell’esperimento con i bambini, che può essere dovuto

³ Alcuni di questi esperimenti sono anche descritti in altri articoli: Rogalska 2015, Rogalska-Chodecka 2018a e Rogalska-Chodecka 2018b (in stampa).

alla loro giovane età; tuttavia, anche qui, il successo era solo parziale, poiché in una delle tre catene le strutture linguistiche legate ad altre parole esistenti potevano ancora essere visibili. La conclusione più importante degli esperimenti riguarda il fatto che coinvolgere gruppi di agenti anziché individui può eliminare l'influenza delle strutture precedentemente conosciute dai mini-linguaggi prodotti dai partecipanti per renderli più apprendibili e compositivi.

4. CONCLUSIONE

Si possono elencare numerose possibilità di studiare l'evoluzione culturale del linguaggio nel modo empirico, ma la metodologia di apprendimento reiterato usata negli esperimenti non intenzionali di apprendimento della lingua artificiale sembra la più ragionevole. Sebbene l'uso della metodologia di apprendimento reiterato che si concentra sui processi non intenzionali di emergenza linguistica è relativamente nuovo, sono già stati condotti numerosi studi che la applicano. È interessante il ruolo che i bambini svolgono nel processo e, come è stato concluso negli esperimenti con l'emergere del linguaggio intenzionale, questo ruolo potrebbe essere cruciale. Purtroppo, gli esperimenti con bambini come partecipanti sono pochi. Gli esperimenti con adulti sono anche piuttosto innovativi in termini di metodo applicato, in quanto contengono sempre più spesso un elemento di interazione e possono contribuire a ciò che è attualmente saputo sui processi di emergenza linguistica in condizioni controllate.

BIBLIOGRAPHY:

- Bates E., Thal D., Finlay B., Clancy B., *Early language development and its neural correlates*, [in:] *Child Neurology – Volume 6 of the Handbook of Neuropsychology*, eds. I. Rapin e S. Segalowitz, Amsterdam 2003.
- Boesch C., Tomasello M., *Chimpanzee and human cultures*, „Current Anthropology” 1998, vol. 39 (5).
- Christiansen M.H., Devlin J.T., *Recursive inconsistencies are hard to learn: A connectionist perspective on universal word order correlations*. *Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, New York 1998.
- Christiansen M.H., Kirby S., *Language Evolution: The States of the Art*, Oxford 2003.
- Clark A., *Magic words: How language augments human computation*, [in:] *Language and Thought: Interdisciplinary Themes*, eds. P. Carruthers and J. Boucher, Cambridge 1998.

- Clark A., *Language, embodiment, and the cognitive niche*, „Trends in Cognitive Science” 2006, vol. 10 (8).
- Clark H., *Using Language*, Cambridge 1996.
- Cornish H., *Language Adapts: Exploring the Cultural Dynamics of Iterated Learning*, PhD thesis: The University of Edinburg 2011.
- Dunbar R., *Grooming, Gossip and the Evolution of Language*, Cambridge 1996.
- Ellefsen M., Christiansen M.H., *Subjacency constraints without universal grammar: evidence from artificial language learning and connectionist modelling*, [in:] *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Cognitive Science Society 2000*, eds. L. Gleitman e A. Joshi, Philadelphia 2000.
- Fitch W.T., *The evolution of speech: A comparative review*, „Trends in Cognitive Science” 2000, vol. 4.
- Fitch W.T., Hauser M., *Computational constraints on syntactic processing in a non-human primate*, „Science” 2004, vol. 303.
- Galantucci B., *An experimental study of the emergence of human communication systems*, „Cognitive Science” 2005, vol. 29.
- Garrod S., Fay N., Lee J., Oberlander J., MacLeod T., *Foundations of representation: where might graphical symbol systems come from?*, „Cognitive Science” 2007, vol. 31.
- Gell-Mann M., *Complexity and complex adaptive systems*, [in:] *The Evolution of Human Languages*, eds. J. Hawkins, M. Gell-Mann, Reading 1992.
- Hockett C.F., *A Course in Modern Linguistics*, New York 1958
- Hockett C.F., Altmann S.A., *A note on design features*, [in:] *Animal Communications: Techniques of Study and Result of Research*, ed. T.A. Sebrook, Bloomington 1968.
- Hudson Kam C.L., Newport E.L., *Regularizing unpredictable variation: The roles of adult and child learners in language formation and change*, „Language Learning and Development” 2005, vol. 1, issue 2.
- Jackendoff R., *How language helps us think*, „Pragmatics and Cognition” 1996, vol. 4.
- Jackendoff R., Pinker S., *The nature of the language faculty and its implications for evolution of language*, „Cognition” 2005, vol. 97 (2).
- Jakobson R., *Closing Statements: Linguistics and Poetics, Style in Language*, New York 1960.
- Keller R., *On Language Change: The Invisible Hand in Language*, London 1994.
- Kirby S., *Natural language from artificial life*, „Artificial Life” 2002, vol. 8 (2).
- Kirby S., Hurford J., *The emergence of linguistic structure: An overview of the iterated learning model*, [in:] *Simulating the Evolution of Language*, eds. A. Cangelosi, D. Parisi, Cambridge 2002.
- Knowlton B.J., Squire L.R., *The information acquired during artificial grammar learning*, „Journal of Experimental Psychology” 1994, vol. 20 (1).

- Lenneberg E.H., *Biological Foundations of Language*, New York 1967.
- Lupyan G., *Beyond communication: Language modulates visual processing*, [in:] *The Evolution of Language: Proceedings of the 8th International Conference*, eds. A. Smith, M. Schouwstra, B. de Boer, K. Smith, Utrecht 2010.
- Lupyan G., Rakison D., McClelland J., *Language is not just for talking: Redundant labels facilitate learning of novel categories*, „Psychological Science” 2007, vol. 18.
- Meteyard L., Bahrami B., Vigliocco G., *Motion detection and motion verbs: Language affects low-level visual perception*, „Psychological Science” 2007, vol. 11.
- Rogalska K., *Investigating glossogeny via the iterated learning methodology: The effect of entrenched linguistic system(s) in human agents*, [in:] *Languages in Contact 2014*, eds. P.P. Chruszczewski et al., Wrocław–Washington 2015.
- Rogalska K., *Linguistic Bias in the Cultural Evolution of Language Observed via Iterated Learning Experiments*, PhD thesis: Nicolaus Copernicus University 2016.
- Rogalska-Chodecka K., *Le differenze fra i sistemi semiotici prodotti da adulti e bambini in esperimenti di apprendimento reiterato*, [in:] *Semiotica generale – semiotica specifica. Sémiotique générale – sémiotique spécifique*, eds. A. Gałkowski, T. Roszak, Łódź 2018 (2018a).
- Rogalska-Chodecka K., *Entrenched Linguistic Knowledge Bias in Semiotic Systems Evolution. Data from Italian Agents' Experimental Mini-Languages*, [in:] *Current Perspectives in Semiotics. Signs, Signification and Communication*, eds. A. Gałkowski, M. Kopytowska, Bern 2018 (2018b).
- Saffran J., Aslin R., Newport E., *Statistical learning by 8-month olds*, „Science” 1996, vol. 274.
- Scott-Phillips T.C., Kirby S., Ritchie G., *Signalling signalhood and the emergence of communication*, „Cognition” 2009, vol. 113 (2).
- Smith K., Wonnacott E., *Eliminating unpredictable variation through iterated learning*, „Cognition” 2010, vol. 116.
- Vygotsky L.S., *Thought and Language*, Cambridge 1962.
- Waciewicz S., *Ewolucja języka – współczesne kontrowersje*, [in:] *Metodologie językoznawstwa I. Ewolucja języka. Ewolucja teorii językoznawczych*, ed. P. Stalmaszczyk, Łódź 2013.

