



<http://ui.ac.ir/en>

Journal of Researches in Linguistics

E-ISSN: 2322-3413

Document Type: Research Paper

12(1), 131-152

Received: 07.01.2020 Accepted: 06.11.2020

Manner Harmony in Farsi-Speaking Children with Typical and Protracted Phonological Development

Forugh Shushtaryzadeh *

Assistant Professor, Department of English Translation, Faculty of Literature and Humanity, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran
shooshtaryzadeh@hum.ikiu.ac.ir

Abstract

So far, there has been a lack of research on the manner harmony process in children who learn Persian, both in children with typical phonological development and those with functional phonological disorder. Therefore, manner harmony in these groups of children is considered in the present study. To this aim, manner harmony patterns are examined in children with typical and protracted phonological development. Data collection is performed using a Picture-Naming task, which contains 132 pictures from different items designed to elicit the production of 132 different words. Examining the data indicated a large number of manner harmony errors by children with both typical and protracted phonological development. In the investigated error patterns, plosive harmony and nasal harmony were detected in both groups, while fricative harmony was observed in children with typical phonological development. Analyzing the results using “Articulatory ease” and “Perceptual cues” frameworks confirmed that articulatory limitations are the only stimulants that trigger manner harmony in children with protracted phonological development. On the other hand, perceptual factors in children with typical phonological development may also trigger the manner harmony when articulatory limitations are lessened or removed. The findings of this study also demonstrated some differences with similar studies on children with typical phonological development who speak other languages.

Keywords: harmony, manner of articulation, typical phonological development, protracted phonological development, Persian language

Introduction

Harmony (or long-distance assimilation) is a phonological process in which articulatory characteristics of a segment in one part of the word can affect the articulation of non-adjacent segment(s) so that the target and trigger segments become more alike. In specific, there are two types of harmony, namely, vowel harmony and consonant harmony. Consonant harmony is observed frequently in children, while it is not common in adults. The only attested types of consonant harmony in adults are voice and sibilant harmony (Goad, 1997; Hansson, 2001, 2004; Rose and Walker 2004).

There are three types of consonant harmony: place, manner, and vocal harmony. Each word may display multiple types of harmony. Place harmony can occur in different patterns in children's speech. For instance, alveolar consonants might harmonize with labials, or velars might harmonize to alveolars and/or labials (Grunwell, 1982). Moreover, depending on the category of the consonants participating in harmony (e.g., plosive, fricative, or nasal harmony), there may be different types of manner harmony. In addition, consonant harmony can occur in two directions: progressive and regressive. If a segment is similar to its preceding segment, then the process is called progressive or perseverative harmony (e.g., ‘again’ might be rendered [qɛɪ]). However, if harmony causes a sound to become more like its following sound, the process is called regressive or anticipatory harmony (e.g., ‘dog’ might be rendered [qɒq]). According to Grunwell (1982), consonant harmony is usually suppressed in normal children around 3 years old.



This is an open access article under the CC BY-NC-ND/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



<http://dx.doi.org/10.22108/jrl.2020.120971.1443>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086261.1399.12.1.8.0>

There are many studies on children acquiring languages other than Farsi that considered consonant harmony in their language from different aspects (e.g., Bat-El, 2009; Berg & Shade 2000; Dinnsen & Barlow, 1998; Dinnsen & O'Connor, 2001; Dinnsen et al., 1997; Dinnsen, 1998; Fikkert & Levelt, 2003; Fikkert, 2000; Gerlach, 2010; Kim, 2010; Kochetov & Radisic, 2009; McAllister Byun, & Inkelas., 2014; Lucienne, 2009; Pater & Werle, 2003; Rose, 2000; Rose & Dos Santos 2006; Smith, 1973; Stemberger & Bernhardt, 1997; Stemberger & Stoel-Gammon 1991; Stoel-Gammon and Stemberger, 1994; Vihman, 1978). However, manner is rarely discussed in these studies. Moreover, there are several studies on phonological processes in Farsi-speaking children (e.g., Imani & Alinezhad, 2014; Jalilevand et al., 2011; Mirmosayeb & Alborzi Waraki, 2011; Saleh et al., 2014; Shirazi et al., 2009; Fathi Herat et al., 2018; Ghansouli et al., 2016; Shooshtaryzadeh, 2016, 2017). However, none of them had considered the consonant harmony process in children. Nevertheless, the importance of phonological processes (including harmony) in language acquisition, along with the value of these types of knowledge in understanding the procedures of language development in typical and atypical children, necessitates studies of this type in different languages, including Farsi. Therefore, this study considers manner harmony in Farsi-speaking children with typical and atypical phonological development. In this study, it is assumed that manner harmony is different in typical and atypical phonological development.

Materials and Methods

In this study, five children (4;6-6) diagnosed with functional phonological disorder (PD) and five typically-developing children (2;6-4 years) participated. To identify the PD candidates, their medical profiles were checked, and their parents filled out the related questionnaires. In addition, they were examined by different specialists, and there were interviews with parents and teachers. All candidates came from middle-class families and were primarily monolingual (i.e., they spoke standard Farsi in Tehrani accent) at home and in schools. The children were tested using a linguistic task, namely the Naming Picture Task, which included pictures of 132 familiar objects to elicit the spontaneous production of 132 target words. To collect the data, children were given necessary instructions concerning the test in a simple language. Later, pictures were presented to each child separately, and they were asked to produce the name of the picture, and the productions were recorded. The data was recorded using a solid-state recorder (Samsung Voice Recorder YP-VP1). The entire recording was carried out in a quiet place. Then, the recorded data was carefully investigated by two linguists and was transcribed using the IPA.

Conclusion

This paper investigated the results of a study on manner harmony in children with typical phonological development and children with functional phonological disorder acquiring Farsi. The analysis of the manner harmony errors identified in this study was in line with the hypothesis of the study, indicating the existence of different manner harmony patterns in children with typical and atypical phonological development. Moreover, the examination of the results using “Articulatory ease” and “Perceptual cues” frameworks have led to this conclusion that in children with atypical phonological development, only articulatory limitations are responsible for triggering manner harmony. On the other hand, in children with typical phonological development, perceptual factors also trigger manner harmony when articulatory limitations are lessened or removed. The findings of this study have also shown differences with the findings of similar studies on children with typical phonological development who speak other languages.

References

- Adams, C., Byers Brown, B., & Edwards, M. (1997). *Developmental disorders of language*. London: Whurr Publishers.
- Archangeli, D., & Pulleyblank, D. (1994). *Grounded phonology*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Bat-El, O. (2009). Harmonic domains and synchronization in typically and atypically developing Hebrew-speaking children. *Language Sciences* 31(2), 117–135.
- Dinnsen, D. A., Barlow, J. A., & Morrisette, M. L. (1997). Long-distance place assimilation with an

- interacting error pattern in phonological acquisition. *Clinical Linguistics and Phonetics* 11, 319–338.
- Dinnsen, D. A. (1998). On the organization and specification of manner features. *Journal of Linguistics* 34, 1–25.
- Dinnsen, D. A., & O'Connor, K. M. (2001). Typological predictions in developmental phonology. *Journal of Child Language* 28, 597–628.
- Fathi Harat, N., Ghorbani, A., Keyhani, M., Haghjou, Sh. (2018). Phonological processes in Persian children with Cochlear implantation and normal hearing in Shiraz. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine* 7(4), 127–135. [In Persian]
- Fikkert, P., Levelt C. C., & van de Weijer, J. (2003). Input, intake, and phonological development: The case of consonant harmony. *Paper presented at the Generative Approaches to Language Acquisition Conference*, Utrecht.
- Gerlach, S. R. (2010). The acquisition of consonant feature sequences: Harmony, metathesis and deletion patterns in phonological development. PhD Dissertation. University of Minnesota.
- Ghansouli, B., Remezani, S., & Teimour, A. (2016). Phonological processes in the speech of hearing impaired children with hearing aids from 4 to 7 years old in Mashhad. *Language and Linguistics* 11(22), 27–48. [In Persian]
- Goad, H. (1997). Consonant harmony in child language: An optimality theoretic account. In S. J. Hannahs, & M. Young-Scholten (Eds.), *Focus on phonological acquisition* (pp.113–142). Amsterdam: John Benjamins,
- Goodell, E.W., & Studdert-Kennedy, M. (1993). Acoustic evidence for the development of gestural coordination in the speech of 2-year-olds: A longitudinal study. *Journal of Speech and Hearing Research* 33, 707–727.
- Grunwell, P. (1982). *Clinical phonology*. London and Canberra: Croom Helm.
- Hansson, G. O. (2004). Long-distance voicing agreement: An evolutionary perspective. In M. Ettlinger, N. Fleischer, & M. Park-Doob (Eds.), *BLS 30: Proceedings of the 30th Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society* (pp.130–141). Berkeley: Berkeley Linguistics Society.
- Hansson, G. O. (2001). Theoretical and typological issues in consonant harmony. PhD Dissertation. University of California.
- Harris, J. & Lindsey, G. (2000). Vowel patterns in mind and sound. In N. Burton-Roberts, P. Carr, & G. Docherty (Eds.), *Phonological knowledge: conceptual and empirical issues* (pp.185–205). Oxford: Oxford University Press.
- Hayes, B. (2008). Phonetically driven phonology: The role of Optimality theory and inductive grounding. In J. J. McCarthy (Ed.), *Optimality Theory in Phonology: A Reader* (pp. 290–310). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Hayes, B., Kirchner, R., & Steriade, D. (2004). *Phonetically based phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Imani, A., & Alinezhad, B. (2014). Deletion in the speech of 2-5 year old children based on Optimality theory. *Proceedings of the 9th national conference of Iranian Linguistics*, 217–238. Tehran: Alame Tabatabai University. [In Persian]
- Jalilevand, N., Damarchi, Z., Mahmoudi Bakhtiari, B., & Keihani, M.R. (2011). Study of phonological processes of 4-6 years old Persian speaking children. *Language and Linguistics* 7(13), 51–60. [In Persian]
- Kim, N. (2010). Consonant assimilation in early phonological development: a phonetic perspective. PhD Dissertation. The University of Texas at Austin.
- Kirk, C. (2008). Substitution errors in the production of word-initial and word-final consonant clusters. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 51, 35–48.
- Ladefoged, P. (2001). *Vowels and consonants: An introduction to the sounds of languages*. Oxford: Blackwell Publishers Inc.
- Locke, J. L. (1972). Ease of articulation. *Journal of Speech and Hearing Research* 15, 194–200.
- Locke, J. L. (1983). *Phonological acquisition and change*. New York: Academic Press.
- Menn, L. (1978). Phonological units in beginning speech. In A. Bell, & J. B. Hooper (Eds.), *Syllables and segments* (pp. 157–172). Amsterdam: North-Holland.

- McAllister Byun, T., & Inkelas, S. (2014). Child consonant harmony and phonologization of performance errors. *North East Linguistic Society (NELS)* 43, 291–302.
- Mirmosayeb, E., & Alborzi Waraki, P. (2011). Phonological process analysis in 2-4 year old Persian speakers in Tehran based on productive phonological theory. *Linguistic Research in Foreign Languages (Foreign Languages Research)* 1(1), 111-128. [In Persian]
- Pater, J., & Werle, A. (2003). Direction of assimilation in child consonant harmony. *Canadian Journal of Linguistics* 48(3), 385–408.
- Rose, S., & Walker, R. (2004). A Typology of Consonant Agreement as Correspondence. *Language* 80(3), 475-531.
- Rose, Y., & Dos Santos, C. (2006). Facteurs prosodiques et articulatoires dans l'harmonie consonantique et la métathèse en acquisition du français langue première (Prosodic and articulatory factors in consonant harmony and metathesis in acquisition of French as a first language). *Recherches Linguistiques de Vincennes* 35, 77-102.
- Rotako, T. (2004). *The children colorful dictionary*, translated by Z. Esfehiani. Tehran: Ghadyani. [In Persian]
- Saleh, R. M., Lotfi, A., & Alinezhad, B. (2014). A Study of the 3-5 children's phonological development in Optimality theory. *Proceedings of the 3rd national conference on Linguistics and Teaching Persian Language*, Mashhad, 215-239. [In Persian]
- Samare, Y. (1992). *The phonetics of the Farsi language*. Tehran: Markaze Nashre Daneshgahi. [In Persian]
- Shariatmadari, D. (2006). Sounds difficult? Why phonological theory needs 'ease of articulation. *SOAS Working Papers in Linguistics* 14, 207–226.
- Shirazi, S. T., Mehri, A., Mehdi-Pour, N., & Rahgozar, M. (2009). Phonological processes of 2-4 years old Farsi children. *Iranian Rehabilitation Journal* 10(1), 17-23. [In Persian]
- Shooshtaryzadeh, F. (2016). Sonority and cluster reduction in typical and atypical phonological development in Farsi. In M. J. Ball, & N. Müller, (Eds.), *Challenging sonority: cross-linguistic evidence* (pp. 376-396). UK: Equinox Publishing Ltd.
- Shooshtaryzadeh, F. (2017). Local assimilation in children acquiring Farsi: A study of typical versus atypical phonological development. In E. Babatsouli, D. Ingram, & N. Müller (Eds.), *Crosslinguistic Encounters in Language Acquisition: Typical and Atypical Development* (pp. 249-276). UK: Multilingual Matters.
- Smith, N. (1973). *The acquisition of phonology: A case study*. New York: Cambridge University Press.
- Stemberger, J. P., & Bernhardt, B. H. (1997). Optimality theory. In M. Ball, & R. Kent (Eds.), *The new phonologies* (pp.211–245). SanDiego, CA: Singular Publishing Group.
- Stoel-Gammon, C., & Stemberger, J. (1994). Consonant harmony and underspecification in child phonology. In M. Yavas (Ed.), *First and second language phonology* (pp.63–80). San Diego: Singular Publishing Group.
- Szreder, M. (2011). The acquisition of consonant clusters in Polish: a case study. *York Papers in Linguistics Series* 2, 88–102.
- Vihman, M. M. (1978). Consonant harmony: Its scope and function in child language. In J. H. Greenburg, (Ed.), *Universals of human language 2: Phonology* (pp. 281- 334). Stanford: Stanford University Press.
- Winters, S. (2002). Perceptual influences on place assimilation: a case study. [http:// www.ling.ohio-state.edu/~swinters/pdf/ Brigade.pdf](http://www.ling.ohio-state.edu/~swinters/pdf/Brigade.pdf).
- Wright, R. A. (2001). Perceptual cues in contrast maintenance. In E. V. Hume, & K. Johnson (Eds.), *The role of speech perception in phonology* (pp. 251– 277). San Diego: Academic Press.
- Wright, R. A. (2004). A review of perceptual cues and cue robustness. In D. Steriade, R. Kirchner, & B. Hayes (Eds.), *phonetically based phonology* (pp. 34–57). Cambridge: Cambridge University Press.

هماهنگی شیوه تولید در کودکان فارسی‌زبان با رشد واجی عادی و باختلال

* فروغ شوشتری‌زاده 

چکیده

تاکنون پژوهشی درباره فرایند هماهنگی در شیوه تولید کودکان فارسی‌زبان، چه کودکان عادی و چه کودکان مبتلا به اختلال واجی غیرعضوی. انجام نشده است؛ از این رو، پژوهش حاضر، هماهنگی شیوه تولید را در این دو گروه از کودکان که زبان فارسی را به‌مثابه زبان اول یاد می‌گیرند، بررسی کرده است. برای دستیابی به این منظور، الگوهای هماهنگی شیوه تولید در تعدادی از کودکان با رشد واجی نرمال و کودکان با اختلال واجی غیرعضوی بررسی شد. داده‌های زبانی لازم از آزمونی به نام آزمون تصویرنامی به دست آمد. این آزمون حاوی ۱۳۲ تصویر از اشیاء مختلف است که منجر به تولید ۱۳۲ واژه از سوی آزمودن‌شونده می‌شود. بررسی داده‌ها، تعداد زیادی از هماهنگی شیوه تولید را در داده‌های هر دو گروه نشان داد؛ اما تفاوت‌هایی نیز در انواع این هماهنگی در دو گروه مذکور دیده شد؛ هماهنگی انفجاری و خیشومی در هر دو گروه از کودکان و هماهنگی سایشی فقط در کودکان با رشد واجی عادی ملاحظه شد. تحلیل الگوهای هماهنگی شیوه تولید ملاحظه شده در گفتار کودکان عادی و با اختلال واجی فارسی‌زبان در چارچوب فرضیه آسانی تولید و رویکرد نشانه‌های درکی به این نتیجه منجر شده است که در کودکان با اختلال واجی فقط محدودیت‌های تولیدی عامل تعیین‌کننده در فرایند هماهنگی شیوه تولید هستند، حال آنکه در کودکان عادی، که در مجموع محدودیت‌های کمتری در تولید آواها دارند، عوامل درکی نیز در بروز هماهنگی شیوه تولید نقش دارند. همچنین، برخلاف یافته‌های پیشین، کودکان فارسی‌زبان تفاوتی در اعمال محدودیت بر انتخاب آوای هدف هماهنگی در انواع مختلف هماهنگی شیوه تولید نشان نداده‌اند.

کلیدواژه‌ها

هماهنگی همخوانی، شیوه تولید، رشد واجی عادی، رشد واجی باختلال، زبان فارسی



۱. مقدمه

هماهنگی یا همگونی غیر موضعی همخوانی^۱ فرایندی واجی است که طی آن مشخصه‌های تولیدی یک همخوان در یک نقطه از واژه می‌تواند بر مشخصه‌های تولیدی همخوان یا همخوان‌های دیگر در نقطه یا نقاط دیگر واژه تأثیر بگذارد، به‌طوری که واج‌های عامل هماهنگی^۲ و هدف هماهنگی^۳ به یکدیگر شبیه‌تر می‌شوند. دو نوع هماهنگی وجود دارد: هماهنگی واکه‌ای و هماهنگی همخوانی. هماهنگی همخوانی اغلب در زبان کودکان مشاهده می‌شود؛ اما این هماهنگی در زبان بزرگسالان چندان متداول نیست و تنها نوع تأیید شده از هماهنگی در بزرگسالان، هماهنگی واکه‌ای و سایشی است (Hansson, Goad, 1997; [2001, 2004; Rose & Walker, 2004](#)). در زبان کودک سه نوع هماهنگی همخوانی مشاهده شده است که عبارت‌اند از: هماهنگی جایگاه تولید، واکداری و شیوه تولید. هماهنگی شیوه تولید را می‌توان با توجه به نوع همخوان‌هایی که در آن شرکت می‌کنند، به انواع مختلفی تقسیم کرد، مانند: هماهنگی انفجاری، سایشی و خیشومی. براساس مشاهدات گرونول^۴ (۱۹۸۲) در کودکان عادی معمولاً هماهنگی شیوه تولید تا سن سه‌سالگی متوقف می‌شود.

پژوهش‌های فراوانی درباره فرایند هماهنگی در کودکان غیرفارسی‌زبان انجام شده است (e.g. Bat-El, 2009; [Dinnsen, Barlow & Morrisette, 1997; Fikkert, Levelt & van de Weijer, 2003; Gerlach, 2010; Kim, 2010; McAllister Byun & Inkelas, 2014; Pater & Werle, 2003; Rose & Dos Santos, 2006; Smith, 1978; Stoel-Gammon & Stemberger, 1994; Vihman, 1973](#)). اما تعداد اندکی از این پژوهش‌ها درباره هماهنگی در شیوه تولید بوده است. در زبان فارسی نیز پژوهش‌های انگشت‌شماری درباره فرایندهای واجی در کودکان صورت گرفته است (ایمانی و علی‌نژاد، ۱۳۹۳؛ جلیله‌وند و همکاران، ۱۳۹۰؛ شیرازی و همکاران، ۱۳۸۸؛ صالح ریاحی دهکردی و همکاران، ۱۳۹۴؛ فتحی هرات و همکاران، ۱۳۹۷؛ قنسولی، رضوانی و تیموری، ۱۳۹۵؛ میرمسیب و البرزی ورکی، ۱۳۰۹؛ [Shooshtaryzadeh, 2016, 2017](#)). هیچ‌یک از این پژوهش‌ها درباره فرایند هماهنگی همخوانی در کودکان نبوده است. با توجه به اهمیت فرایندهای واجی، از جمله فرایند هماهنگی، در درک فرایند رشد زبان در کودکان عادی و باختلال، پژوهش‌هایی از این نوع در زبان‌های مختلف، از جمله در زبان فارسی، ضروری است. به این دلیل، پژوهش حاضر، هماهنگی شیوه تولید را در کودکان فارسی‌زبان با رشد واجی عادی و باختلال بررسی می‌کند. این پژوهش فرض می‌کند شیوه هماهنگی در کودکان با رشد واجی عادی و باختلال متفاوت است.

۲. چارچوب نظری

داده‌های پژوهش حاضر با استفاده از رویکردهای آسانی تولید^۵ (Hayes, 2008; Archengeli & Pullyblank, 1994) و نشانه‌های درکی^۶ (Wright, 2001, 2004) تجزیه و تحلیل شده‌اند.

1. non-local assimilation

2. trigger

3. target

4. P. Grunwell

5. Ease of articulation

6. Perceptual cues

۱-۲. رویکرد آسانی تولید

رویکرد آسانی تولید ریشه در این عقیده دارد که برخی صداها ذاتاً سخت‌تر از بقیه تلفظ می‌شوند. [آرچنگلی و پولی‌بلانک](#) (1994) و [هیز](#) (2008) ادعا می‌کنند سهولت در بیان، مسئله بسیار مهمی است و برای هر آوایی که تولید آن دشوار است، باید محدودیت‌هایی وجود داشته باشد. این عقیده به «اصل سهولت تولید»^۱ یا «فرضیه سهولت تولید»^۲ منجر شده است. از سویی، به این رویکرد در پژوهش‌های مرتبط با تغییر در زبان بزرگسالان و از سوی دیگر، در پژوهش‌های مربوط به رشد زبان در کودکان توجه شده است ([Menn, 1978; Smit, 1993; Archengeli & Pullyblank, e.g Locke, 1972, 1983;](#) در ادبیات مربوط به زبان بزرگسالان، «آسانی تولید» به معنای گرایش به حفظ انرژی در استفاده از اندام‌های تولید گفتار است و منظور از آواهای «آسان» آواهایی هستند که در تولید آنها سخنگو نیازمند تلاش فیزیکی کمتری است ([Shariatmadari, 2006:207](#)). در ادبیات مربوط به زبان کودکان، این فرضیه به «آسانی عضلانی تولید» تعبیر می‌شود و این گونه فرض می‌شود که اگر همخوانی قبل از همخوانی دیگر در فهرست آوایی کودکان ظاهر شود، بدین معناست که تولید آن ساده‌تر از همخوان دیگر است ([Smith, 1993; Menn, 1978;](#) [لاک](#) (1983) ترتیبی برای اکتساب همخوان‌ها پیشنهاد کرده که در زیر ارائه شده است. ترتیب پیشنهادشده لاک مبنایی برای پیش‌بینی همخوانی که در خوشه حذف می‌شود، شده است.

ترتیب اکتساب همخوان‌ها:

n> m p h f w η> t k b g s> j d> l r> ʃ tʃ dʒ> v> z ʒ> θ δ

«آسانی تولید» به مثابه انگیزه‌ای مهم برای برخی پدیده‌های مشاهده‌شده در رشد زبان، به‌ویژه همگونی،^۳ ناهمگونی^۴ و کاهش خوشه^۵ شناخته شده است ([Kirk, 2008; Locke, 1972; Szreder, 2011; Goodell & Studdert-Kennedy, 1993;](#)).

۲-۲. رویکرد نشانه‌های ادراکی

[رایت](#) (2001, 2004) نشانه‌های ادراکی ناسوده‌ها،^۶ سایشی‌ها، خیشومی‌ها و انفجاری‌ها را بررسی کرده است. او دو نوع نشانه ادراکی را برای شناسایی آواها، به نام‌های *نشانه‌های درونی*^۷ و *نشانه‌های متنی*^۸، در نظر می‌گیرد. منظور از نشانه‌های درونی، نشانه‌های صوتی هستند که در بالاترین حد گرفتگی و در آغاز رهش ظاهر می‌شوند ([Wright, 2001:266](#)). سه نوع نشانه داخلی در اثر [رایت](#) (2004) ارائه شده است: میرایی^۹ (کاهش شدت انرژی) برای انسدادی‌ها (دهانی یا خیشومی)، ساخت سازه‌ای برای ناسوده‌ها و خیشومی‌ها، و نوفه برای سایشی‌ها. نشانه‌های متنی در انتقال از یک آوا به آوای بعدی حضور دارند و در طول مرحله رهش تولید یک آوا اتفاق می‌افتد. طبق گفته [رایت](#) (2004) ناسوده‌ها و سایشی‌ها در مقایسه با خیشومی‌ها و انفجاری‌ها نشانه‌های

1. Articulatory ease principle' (AEP)

2. Articulatory ease hypothesis' (AEH)

3. assimilation

4. dissimilation

5. cluster reduction

6. approximants

7. internal cues

8. contextual cues

9. attenuation

داخلی قوی‌تری دارند، در حالی که خیشومی‌ها و انفجاری‌ها نشانه‌های متنی قوی‌تری در مقایسه با ناسوده‌ها و سایشی‌ها دارند. علاوه بر این، نشانه‌های متنی در انفجاری‌ها از خیشومی‌ها قوی‌تر است. قدرت نسبی نشانه‌های داخلی و متنی در سایشی‌ها، خیشومی‌ها و انفجاری‌ها از طریق سلسله‌مراتب زیر نشان داده می‌شود:

نشانه‌های داخلی	نشانه‌های متنی
سایشی‌ها < خیشومی‌ها < انفجاری‌ها	انفجاری‌ها < خیشومی‌ها < سایشی‌ها

۳. پیشینه پژوهش

استمبرگر^۱ و برناردت^۲ (۱۹۹۷) مطالعه‌ای موردی از کودکی با اختلال واجی به نام هری (۴؛۵-۴؛۸)^۳ که تعداد زیادی از هماهنگی شیوه تولید را نشان می‌دهد، ارائه می‌دهند. تجزیه و تحلیل دقیق داده‌ها، وجود هماهنگی خیشومی را نشان می‌دهد. هماهنگی خیشومی معمولاً پس‌رو است. بررسی داده‌ها نشان می‌دهد برخی محدودیت‌های نظریه بهینگی^۴ می‌تواند موجب این فرایندهای هماهنگی شود. **دینسن^۵** (۱۹۹۸) هماهنگی شیوه تولید را در سیستم زبانی در حال رشد سه کودک انگلیسی‌زبان به نام‌های موضوع ۹ (۳؛۹)، موضوع ۲۳ (۴؛۸) و موضوع ۲۹ (۴؛۱۱) بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد زمانی که ویژگی‌های [پیوسته]، [خیشومی] یا [ناسوده] موجب هماهنگی باشند، انفجاری‌ها و غلت‌ها می‌توانند هدف هماهنگی قرار گیرند؛ اما اگر انفجاری‌ها و غلت‌ها جایگزین واج دیگری مانند سایشی‌ها (برای مثال، [bad] → 'buzz') در واژه بشوند، دیگر آنها هدف هماهنگی نخواهند بود. بعدها، **دینسن و اکانر^۶** (۲۰۰۱) پژوهش دیگری درباره هماهنگی شیوه تولید در داده‌های مقطعی و طولی گروهی از کودکان انجام دادند. داده‌های این پژوهش از ادبیات موجود و نیز از مستندات مربوط به رشد واجی در دانشگاه ایندیانا در ایالات متحده آمریکا به دست آمده است. این پژوهش نیز ادعای **دینسن** (۱۹۹۸) را تأیید و تأکید می‌کند نوع واج هدف درهماهنگی شیوه تولید متأثر از نوع مشخصه ایجادکننده هماهنگی است. **رز^۷ و دوس سانتوس^۸** (۲۰۰۶) هماهنگی مشاهده‌شده در گفتار دو کودک فرانسوی‌زبان به نام‌های کلارا (۲؛۷-۱؛۱۰) و مریلین (۲؛۱۱-۱؛۱۰) را بررسی می‌کنند. این مطالعه استدلال می‌کند در برخی موارد فرایند هماهنگی تحت تأثیر محدودیت‌های تولیدی قرار می‌گیرد و هدف از آن این است که به کودک این امکان را بدهد تا از توالی‌های واجی دشوار اجتناب کند. اما در دیگر موارد وقوع این فرایند ناشی از محدودیت‌های نوایی مانند موقعیت تکیه در واژه و یا شکل واجی واژه (CVCV vs. CVC) است. **کیم^۹** (۲۰۱۰) الگوهای هماهنگی شیوه تولید در واژگان CVC و CVCV تولیدشده ده کودک انگلیسی‌زبان (۱۲-۳۶ ماه) را مطالعه می‌کند. براساس این پژوهش

^۱. J. P. Stemberger

^۲. B. M. Bernhardt

^۳. علامت ؛ سال و ماه را از یکدیگر جدا می‌کند و معمولاً در مقاله‌های مربوط به کودکان در روان‌شناسی زبان به کار می‌رود. (۴؛۵) یعنی چهار سال و پنج ماه.

^۴. Optimality Theory

^۵. D. A. Dinnsen

^۶. K. M. O'connor

^۷. Y. Rose

^۸. C. Dos Santos

^۹. N. Kim

خیشومی‌ها بیش از سایشی‌ها موجب فرایند هماهنگی در واژه می‌شوند. همچنین، این پژوهش ادعا می‌کند ساختار واژه بر جهت هماهنگی تأثیر می‌گذارد، در حالی که هماهنگی شیوه تولید متأثر از محل همخوان در واژه است. تحلیل گرایش‌های رشدی نشان می‌دهد کودکان طی اکتساب الگوهای گفتاری زبان ترجیح می‌دهند صورت‌های گفتاری را که تولیدشان نیازمند استفاده از حرکات کم‌کاربردتر (نشاندار) است با صورت‌هایی که از حرکات پرکاربردتر (بی‌نشان) استفاده می‌کنند، هماهنگ کنند. براساس یافته‌های ذکرشده، این پژوهش نتیجه می‌گیرد رفتارهای زبانی که از دوره شبه‌گویایی در دسترس کودکان است و با ظرفیت سیستم تولیدی آنها همخوانی دارد، چگونگی هماهنگی در کودکان فوق را تعیین می‌کنند، نه الگوهای موجود در اهداف مدنظر تولید. همچنین، نتایج نشان می‌دهند تأثیرات ادراکی درون‌داد زبانی ممکن است تأثیر کمتری بر الگوهای هماهنگی بگذارد.

با در نظر داشتن پژوهش‌های پیشین و نتایج‌شان، پژوهش حاضر به بررسی هماهنگی شیوه تولید در کودکان فارسی‌زبان با رشد واجی عادی (TD) و با اختلال واجی (PD) می‌پردازد. این پژوهش با بررسی و مقایسه داده‌های کودکان عادی و باختلال، شباهت‌ها و تفاوت‌های فرایند هماهنگی را بین این دو گروه از کودکان فارسی‌زبان و نیز شباهت‌ها و تفاوت‌های فرایند هماهنگی در کودکان فارسی‌زبان و کودکان از زبان‌های دیگر را مشخص می‌کند.

۴. روش پژوهش

۴-۱. شرکت‌کنندگان

شرکت‌کنندگان در این پژوهش عرضی کیفی پنج کودک با اختلال واجی غیرعضوی^۱ که به اختصار Se و Ti, Me, Ze, He نامیده می‌شوند و پنج کودک (۲؛۶-۴ سال) با رشد واجی عادی که به اختصار Al, Sa, Ma, Ro و El نامیده می‌شوند، هستند. دلیل اختلاف سن بین کودکان باختلال و عادی این است که در تعریف زبان شناسی بالینی، کودک با اختلال واجی، کودکی است که سخنان او برای افراد غریبه حتی پس از چهارسالگی غیرقابل درک باشد؛ یعنی زمانی که معمولاً حرف کودکان عادی حتی برای افراد غریبه قابل درک است (Adams, Byers Brown & Edwards, 1996). معمولاً کودکان کوچکتر از چهار سال، حتی اگر سخنانشان برای افراد غریبه قابل درک نباشد، در گروه کودکان با اختلال واجی قرار نمی‌گیرند. برای تشخیص کودکان با اختلال واجی از سایر کودکان، همه کاندیداها تحت معاینه متخصصان مختلف قرار گرفتند. این متخصصان عبارت‌اند از: یک گفتاردرمانگر که مشکلات گفتاری کودکان را بررسی کرده، یک شنوایی‌سنج که میزان شنوایی کودکان مدنظر را اندازه‌گیری کرده و یک روانکاو که سلامت روانی و توانایی‌های شناختی این کودکان را ارزیابی کرده است. همچنین، پرونده پزشکی کودکان نیز بررسی شد. به‌علاوه، والدین هر کودک پرسشنامه‌ای را که حاوی پرسش‌های مربوط به سوابق پزشکی، اجتماعی و خانوادگی و روحی-روانی کودک بود، پر کردند. در پایان، مصاحبه‌هایی نیز با والدین و مربیان کودکان انجام شد. سرانجام، با کمک بررسی‌های انجام‌شده، کودکانی که اختلال واجی غیرعضوی داشتند از کودکان عادی و کودکان باختلالات دیگر جدا شدند و در این پژوهش شرکت داده شدند. همه کودکانی که در این پژوهش شرکت کردند از طبقات متوسط جامعه و تک‌زبانه بوده و عمدتاً، چه در خانه و چه در مهدکودک، به زبان فارسی استاندارد سخن می‌گفته‌اند.

¹. non-organic (functional) phonological disorder

۴-۲. ابزار گردآوری داده‌ها

برای جمع‌آوری اطلاعات لازم از کودکان فارسی‌زبان، به آزمون‌های تولیدی خاصی نیاز است. پس از بررسی دانشگاه‌های مربوطه و مراکز گفتاردرمانی، فقط یک نوع آزمون یافت شد که با توجه به جنبه‌های زبان‌شناختی محتوای آن (نوع کلمات، ساختار هجا و غیره)، برای پژوهش حاضر مناسب نبود. بنابراین، با کمک مطالعه‌ای آزمایشی، نوع خاصی از آزمون برای جمع‌آوری داده‌ها برای پژوهش حاضر طراحی و ساخته شد. این آزمون، که نامگذاری تصویر^۱ نامیده شد، تلفظ کلمات با سطح پیچیدگی متفاوت را بررسی می‌کند.^۲ کلمات استفاده‌شده در این آزمون از طریق سه معیار انتخاب شده‌اند. اول، همه کلمات مربوط به اشیا و حیواناتی است که بچه‌ها معمولاً با آن آشنا هستند. این اشیا و حیوانات یا در اطراف آنها یافت می‌شوند یا بچه‌ها آنها را در کتاب‌های داستان، کارت‌ون و غیره دیده‌اند. دوم، همه آنها اسامی ملموس هستند و این ویژگی به پژوهشگر اجازه می‌دهد تا عکس‌هایی از آنها به شرکت‌کنندگان ارائه دهد. سوم، کلمات هدف انتخاب‌شده، انواع مختلف واج‌ها و هجاها را در فارسی پوشش می‌دهند. علاوه بر این، تلاش شد آزمون بیش از حد طولانی نباشد؛ زیرا ممکن است کودک خسته شود و دقت داده‌های تولیدشده کاهش یابد. با استفاده از این معیارها، از یک مجموعه بزرگتر کلمات، ۱۵۰ کلمه برای آزمون انتخاب شد. از سه کودک عادی ۲؛۶ تا ۴ ساله به‌صورت آزمایشی با تصاویر این ۱۵۰ کلمه امتحان گرفته شد و نتایج این مطالعه آزمایشی منجر به انتخاب ۱۳۲ واژه از فهرست ۱۵۰ کلمه‌ای شد. تصاویری که برای نشان دادن واژه‌ها در آزمون نامگذاری تصویر استفاده شده، عمدتاً از کتابی به نام فرهنگ مصور بچه‌ها انتخاب شده است (Rotako, 2004). سایر تصاویر، از کارت‌های بازی که برای تدریس اسامی اشیا به پیش‌دبستانی‌ها تهیه شده بود و از آنها در مهدکودک‌ها استفاده می‌شد، گردآوری شده است. آزمون نامگذاری تصویر شامل تعداد مناسبی از همخوان‌ها، یعنی ۱۶۷ انفجاری، ۱۴ انسایشی، ۱۰۸ سایشی، ۷۵ خیشومی، ۷۳ روان و ۱۶ غلت است؛ به‌جز همخوان چاکنایی انسدادی /ʔ/ که فقط در اول و وسط کلمه در زبان فارسی تلفظ می‌شود. لازم به ذکر است زبان فارسی ۶ واکه، یعنی /u, v, i, o, a, e/ و ۲۳ همخوان، یعنی /p b t d k g ʔ r l v f s z ʃ ʒ x h tʃ dʒ m n j/ دارد. همه همخوان‌های دیگر در اول، وسط و آخر واژه یافت می‌شوند. همچنین، این آزمون شامل کلماتی با ۱ تا ۶ هجاست که دربرگیرنده انواع هجا‌های مجاز فارسی، یعنی CV, CVC و CVCC، هستند. آزمون نامگذاری تصویر شامل ۱۴ نوع مختلف از خوشه‌های همخوانی پایانی پربسامد است که از آنها برای پی بردن به نحوه تولید خوشه‌های همخوانی کودکان شرکت‌کننده در این پژوهش استفاده شده است. علاوه بر این، این آزمون شامل واژه‌های ساده، مشتق و مرکب است که شش نمونه از این واژه‌ها همخوان‌های مشدد دارد.

۴-۳. شیوه گردآوری داده‌ها

در این مرحله، برای به دست آوردن نتایج بهتر، ابتدا پژوهشگر چندین بار با کودکان در مهدکودک یا خانه ملاقات کرد تا شرکت‌کنندگان با پژوهشگر احساس نزدیکی بیشتری کنند و در طول جمع‌آوری داده‌ها با او بهتر همکاری کنند. پس از این

۱. naming-picture task

۲. این آزمون در وبگاه زیر که متعلق به دانشگاه بریتیش کلمبیای کانادا است، در دسترس است و برای استفاده زبان‌شناسان و گفتاردرمانگرانی است که روی زبان

کودکان فارسی زبان عادی و بااختلال کار می‌کنند (<http://phonodevelopment.sites.olt.ubc.ca/>).

مرحله، داده‌ها با استفاده از آزمون نامگذاری تصویر از هر دو گروه کودکان طی دو یا سه جلسه جداگانه، بسته به سن کودک و همکاری‌اش در پاسخ به پرسش‌ها، جمع‌آوری شدند. پیش از جمع‌آوری داده‌ها، دستورالعمل‌های لازم به هر کودک به زبان ساده داده شد و چند آزمون تمرینی انجام شد. در مرحله بعد، هر عکس از آزمون اصلی به‌طور جداگانه به کودک ارائه شد و او خواسته شد تا نام تصویر را بگوید. برای تشخیص موارد درون کلمه‌ای بی‌ثبات احتمالی، هر عکس سه بار به کودک نشان داده شد. تمام پاسخ‌ها با استفاده از ضبط صوت سامسونگ، مدل وای پی-وی پی وان^۱، با کیفیت عالی ثبت شد. ضبط در مکانی آرام انجام شد. علاوه بر این، هنگام ضبط داده‌ها، به‌ویژه هنگام ضبط از کودکان با اختلال واجی، اگر تولید کودک به‌خوبی قابل درک نبود، مصاحبه‌کننده هر واژه را پس از کودک تکرار می‌کرد تا بتواند در هنگام پردازش داده‌ها، گفتار تولیدشده را درک کند. همچنین، علاوه بر اطلاعات ثبت‌شده از آزمون نامگذاری تصویر، حدود ۲۰ دقیقه ضبط آزاد از تولید گفتار خودبه‌خودی هر کودک در هنگام تماشای تصاویر کتاب داستان و یا بازی صورت گرفت. از داده‌های اضافی به‌مثابه منبع مکمل استفاده شده است.

۴-۴. پردازش داده‌ها

دو زبان‌شناس تولیدات ضبط‌شده هر کودک را با دقت گوش دادند و آنها را آوانویسی کردند و برخی از تولیدات کودکان باختلال که بسیار نامفهوم بودند، از داده‌ها حذف شدند. در موارد اختلاف نظر بین دو داور در تشخیص یک آوا، از داور سومی نیز نظرخواهی شد و نظر مشترک بین دو نفر انتخاب شد. پس از آوانویسی، داده‌های هر دو گروه برای یافتن فهرست آوایی هر کودک (آواهایی که کودک قادر به تولید آنها است) و خطاهای هماهنگی به‌دقت بررسی شد. با استفاده از فهرست آوایی هر کودک، خطاهای هماهنگی واقعی از خطاهای شبه‌هماهنگی (خطاهای جایگزینی مستقل از متن) جدا و حذف شد. چنین مواردی عمدتاً در کودکان با اختلال واجی دیده شده است که در تولید برخی از سایشی‌ها و یا همخوان‌های پسین مشکل دارند. جدول (۱) آواهایی را که کودکان با اختلال واجی و کودکان عادی قادر به تولید آنها نیستند، نشان می‌دهد.

جدول ۱- آواهای غایب در فهرست آوایی کودکان با اختلال واجی (PD) و کودکان عادی (TD)

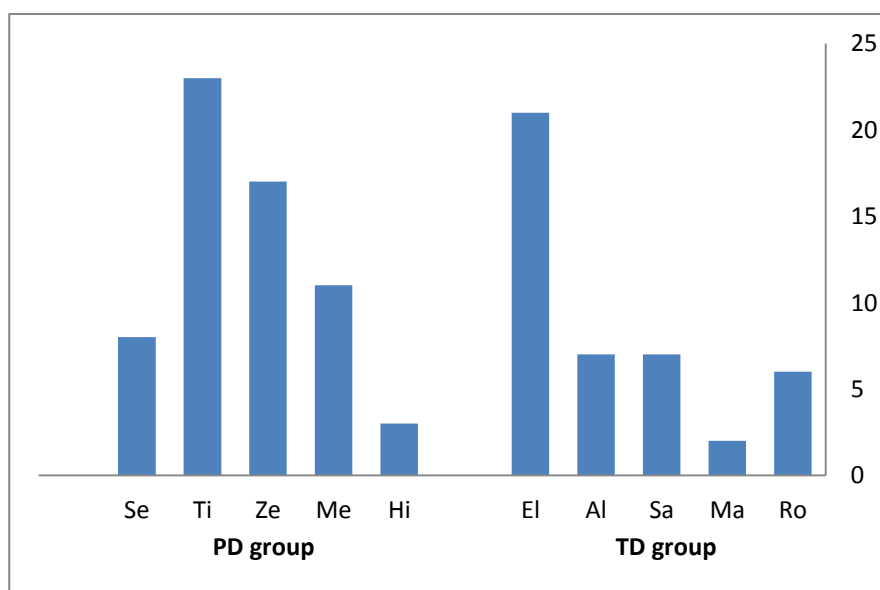
Table 1- The phones 'absent' from the phonetic inventory of PD and TD children

گروه PD		گروه TD	
Hi	—	Ro	—
Me	/ʃ ʒ/	Ma	/ʒ/
Se	/ʒ tʃ dʒ/	EI	/ʒ/
Ti	/s ʃ ʒ/	AI	/ʒ/
Ze	/s ʃ ʒ k ɣ G /	Sa	—

^۱. Samsung YP-VP1

۵. تحلیل داده‌ها

داده‌های به‌دست‌آمده از آزمون نامگذاری تصویر از دو گروه عادی و با اختلال واجی بررسی دقیق شد و خطاهای ناشی از هماهنگی شیوه تولید از سایر خطاهای هماهنگی جدا شد. لازم به ذکر است برای هر کودک ۱۳۸ محیط بالقوه برای خطای هماهنگی وجود داشته است. نتایج تعداد ۴۷ (۳۴٪) خطای هماهنگی شیوه تولید در گروه عادی و ۶۸ (۵۵٪) خطای هماهنگی شیوه تولید در گروه با اختلال واجی را نشان داد. به علاوه، در داده‌ها، سه نوع هماهنگی شیوه تولید ملاحظه شد که عبارت‌اند از هماهنگی انفجاری، خیشومی و سایشی. هماهنگی خیشومی و انفجاری در هر دو گروه از کودکان و هماهنگی سایشی فقط در کودکان عادی ملاحظه شد. در کودکان عادی ۳۵٪ خطای هماهنگی انفجاری، ۲۸٪ خطای هماهنگی خیشومی و ۲۸٪ خطای هماهنگی سایشی دیده شد، در حالی که کودکان با اختلال واجی ۸۰٪ خطای هماهنگی واجی و ۱۶٪ خطای هماهنگی خیشومی در تولید زبانی خود نشان دادند. شکل (۱) خطاهای مربوط به هماهنگی شیوه تولید را در دو گروه عادی و با اختلال واجی نشان می‌دهد (شکل به ترتیب سن و از کوچکتر به بزرگتر است).



شکل ۱- خطاهای ناشی از هماهنگی شیوه تولید (MH) در دو گروه عادی (TD) و با اختلال واجی (PD)

Fig 1- Manner harmony (MH) errors in PD and TD groups

جدول‌های (۲) و (۳) مثال‌هایی از هماهنگی شیوه تولید در کودکان عادی و با اختلال واجی را نشان می‌دهند.

جدول ۲- هماهنگی شیوه تولید در کودکان عادی

Table 2- Manner harmony in TD children

کودکان	واژه هدف	تولید کودک	معادل انگلیسی
EI	/caf/	[cab]	'shoes'
	/morabbə/	[rorabbəs]	'jam'
	/mɒhi/	[vɒhi]	'fish'
	/lɒcpɒʃt/	[dafpos]	'turtle'
	/setɒre/	[dedɒre]	'star'
	/havidʒ/	[havis]	'carrot'
AI	/dandun/	[nandun]	'tooth'
	/mesvɒc/	[mestɒt]	'tooth brush'
	/gɒv/	[gɒb]	'cow'
	/ʒɒcat/	[dʒɒdʒat], [dɒtat]	'jacket'
	/ʃangɒl/	[ʃandʒɒl]	'fork'
	/dahan/	[nahan]	'mouth'
	/sɒʔat/	[ʃɒhat]	'o'clock'
	/GurbɒGe/	[govɒve]	'frog'
Sa	/ʃalvɒr/	[ʃalvɒh]	'trousers'
	/parvɒne/	[parbɒne]	'butterfly'
	/damɒG/	[namɒG]	'nose'
	/toχmomɒrG/	[toχmomɒχ]	'egg'
	/sɒʔat/	[sɒχat]	'o'clock'
	/Gejʃi/	[Gadʃi]	'scissors'
	/havɒpejɒ/	[habɒpejɒ]	'airplane'
	/havidʒ/	[havis]	'carrot'
Ro	/havɒpejɒ/	[hamupejɒ]	'airplane'
	/gusfand/	[gusbant]	'sheep'
	/parvɒne/	[parbɒne]	'butterfly'
	/caf/	[cab]	'shoes'
	/sɒʔat/	[sɒhat]	'o'clock'
	/gɒv/	[gɒp]	'cow'
	/dʒɒrubarGi/	[dɒrubarGi]	'vacuum cleaner'
	/havɒpejɒ/	[hamupejɒ]	'airplane'

جدول ۳- هماهنگی شیوه تولید در کودکان با اختلال واجی

Table 3- Manner harmony in PD children

کودکان	واژه هدف	تولید کودک	معادل انگلیسی
Sa	/ doʃʔarxe/	[dodaGen]	'bicycle'
	/ xarguʃ/	[ʔaʔuʃm]	'rabbit'
	/ GɒʃoG/	[ʔɒʃoʃ]	'spoon'
	/ bastani/	[bantani]	'ice cream'
	/ zanbur/	[banbuj]	'bee'
	/ sandali/	[nandali]	'chair'
	/sabz/	[bab]	'green'
Fi	/Gejʃi/	[ʃedʃin]	'scissors'
	/parvone/	[bamone]	'butterfly'
	/xodkɒr/	[GoGkɒl]	'pen'
	/rɒdio zɒbt/	[dɒdijo da]	'recorder'
	/deraxt/	[dedavt]	'tree'
	/lɒcpɒʃt/	[dɒbpɒt]	'turtle'
	/Gɒfl/	[Gufp]	'lock'
	/medɒd ʃami/	[bedɒd tami]	'crayons'
	/anɒr/	[ʔanɒn]	'pomegranate'
	/vɒn/	[mɒn]	'tub'
	/livɒn/	[dʒimɒn]	'glass'
	/mesvɒc/	[pedtɒp]	'toothbrush'
	/mɒʃin/	[pɒtin]	'car'
	/kuh/	[xuh]	'mountain'
	/doʃʔarxe/	[todace]	'bicycle'
Ze	/medɒd ʃami/	[bedɒd tamih]	'crayons'
	/damɒG/	[dabɒt]	'nose'
	/nɒxɒnʃir/	[tɒtodti]	'nail sharpener'
	/hɒvɒpejɒɒ/	[ʔabɒpejɒɒ]	'airplane'

‘trousers’	[dabøn]	/ʃalvør/	
‘butterfly’	[pamøn]	/parvøn/	
‘radio’	[dødijo]	/rødijo/	
‘washing machine’	[vøsɪn debøn tuji]	/møʃɪn lebøs fuji/	
‘sweet’	[ʃɪnini]	/ʃirini/	
‘turtle’	[døcbut]	/lɔcpoʃt/	
‘egg’	[tovodod]	/toχmomorG/	
‘spider’	[ʔabʔaput]	/ancabut/	Me
‘deer’	[havat]	/ʃavazn/	
‘egg’	[tovodod]	/toχmomorG/	
‘sweet’	[ʃɪnini]	/ʃirini/	
‘washing machine’	[pɔpɪn tevøn tuji]	/møʃɪnlebøs fuji/	
‘mouth’	[daʔan]	/dahan/	
‘airplane’	[ʔavøpejmo]	/havøpejmo/	
‘nail cutter’	[tɔtoddi]	/noχonʃir/	
‘toothbrush’	[beddɔp]	/mesvɔc/	
‘tub’	[vøn]	/vøn/	
‘telephone’	[teteɔvun]	/telefon/	
‘crayons’	[petød tami]	/medød ʃami/	Hi
‘cow’			
‘cow’	[gɔb]	/gɔv/	
‘airplane’	[havøpejmo]	/havøpejmo/	
‘tree’	[dedaχ]	/deraxt/	

۶. بحث و بررسی

همان طور که در تحلیل داده‌ها (بخش ۵) بیان شد، سه نوع همانگی شیوه تولید در داده‌های زبانی شرکت‌کنندگان در این پژوهش ملاحظه شده است. این سه نوع شیوه تولید عبارت‌اند از: همانگی انفجاری، خیشومی و سایشی. همانگی انفجاری و خیشومی در هر دو گروه مشاهده شده؛ اما همانگی سایشی فقط در گروه کودکان عادی با رشد واجی عادی ملاحظه شده است. خطاهای همانگی شیوه تولید دیده‌شده در کودکان عادی و باختلال (جدول‌های (۹) و (۱۰)، بخش ۵) نکات درخور توجهی را نشان می‌دهند.

اول‌آنکه، در برخی از این خطاها، هماهنگی بین آوای هدف هماهنگی و یک آوای جانشین شده صورت می‌گیرد؛ این پدیده، به‌ویژه در گروه باختلال، بسیار مشهود است. در این گونه موارد، برون‌داد طی چند مرحله به دست می‌آید. برای مثال، *Ti* معمولاً صداهایی مانند */t/* یا */d/* را جانشین */s/*، */ʃ/* و */tʃ/* می‌کند که این فرایند موجب هماهنگی در شیوه تولید در برخی از آواها می‌شود. مثال‌های زیر این مراحل را در *Ti* نشان می‌دهد:

۱ سایر فرایندها	هماهنگی شیوه تولید	جانشینی	واژه
[pedtɒp]	(m → p) → [pedvɒc]	s → d → [medvɒc]	/mesvɒc/
[todace]	x → k → [dodacce]	tʃ → d → [dodacce]	/dotʃarɤe/

فراوانی چنین مواردی در تولید زبانی کودکان باختلال، موجب پیچیدگی بیشتر پدیده هماهنگی شیوه تولید در این کودکان در مقایسه با کودکان عادی می‌شود.

دوم آنکه، دینسن (1998) و دینسن و اکاثر (2001) (بخش ۳) براساس پژوهش‌های خود بر چند کودک انگلیسی‌زبان به این نتیجه رسیده‌اند که انواع مختلف هماهنگی شیوه تولید، محدودیت‌های مختلفی را بر انتخاب آوای هدف هماهنگی اعمال می‌کنند. اما کودکان مورد مطالعه در این پژوهش چنین محدودیت‌هایی را بر انتخاب آوای هدف نشان نداده‌اند. برای نمونه، همان گونه که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود، در خطاهای هماهنگی خیشومی یک کودک عادی (El, ۲؛۶)، همخوان‌هایی از گروه‌های آوایی مختلف (روان، انفجاری، سایشی و انسایشی) هدف هماهنگی خیشومی قرار گرفته‌اند.

جدول ۴- هماهنگی خیشومی در El (کودک عادی)

Table 4- Nasal harmony in El (typical child)

واژه هدف	تولید کودک	معادل انگلیسی
/mobl/	[momb]	'sofa'
/sandali/	[nandali]	'chair'
/ʃangpl/	[nangpl]	'fork'
/damɒG/	[namɒG]	'nose'
/ɤamirdandun/	[ɤaminandun]	'toothpaste'
/bɒdkonac/	[nɒdtonac]	'ballon'
/suzan/	[nuzan]	'needle'
/Gand/	[nand]	'cube sugar'
/toɤxmomorG/	[momomoG]	'egg'

باید خاطر نشان کرد El، به جز آوای /ʒ/، سایر آواها، از جمله آواهای هدف هماهنگی شیوه تولید (یعنی /l, s, tʃ, d, b/) را می‌تواند در همه جایگاه‌های واژه در بافت‌های آوایی دیگر تولید کند. جدول (۵) مثال‌هایی از تولید درست این واج‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۵- نمونه‌هایی از تولید صحیح واج‌های /l, s, tʃ, d, b, G/ در El (کودک عادی)
Table 5- Samples of correct production of /l, s, tʃ, d, b, G/ in El (typical child)

واژه هدف	تولید کودک	معادل انگلیسی
/telefon/	[telefon]	'telephone'
/lab/	[lap]	'lip'
/fil/	[fil]	'elephant'
/boʃGɒb/	[boʃGɒp]	'plate'
/biskujit/	[biskovit]	'biscuit'
/setɒre/	[setɒre]	'star'
/GurbɒGe/	[GuGɒbe]	'frog'
/medɒd/	[mendɒd]	'pencil'
/sɒʔat/	[sɒhat]	'o'clock'
/cetɒb/	[cetɒb]	'book'
/darjɒ/	[darjɒ]	'sea'
/moʃʃ/	[moʃʃ]	'wrist'
/Gejʃʃi/	[Gejʃʃi]	'scissors'
/ʃʃi/	[ʃʃi]	'what'
/χorus/	[morus]	'rooster'

سوم آنکه، همان گونه که نتایج نشان می‌دهد، هماهنگی انفجاری و خیشومی در هر دو گروه عادی و باختلال اتفاق می‌افتد، حال آنکه هماهنگی سایشی فقط در گروه عادی دیده می‌شود. نبود این نوع از هماهنگی شیوه تولید در گروه باختلال تعجب‌آور نیست و با استفاده از رویکرد آسانی تولید (بخش ۲) توجیه‌پذیر است. همان طور که گفته می‌شود، خیشومی‌ها و انفجاری‌ها از نظر تولیدی ساده‌تر از سایشی‌ها هستند (یعنی در مقایسه با سایشی‌ها بی‌نشان‌تر هستند)؛ زیرا تولید سایشی‌ها در مقایسه با خیشومی‌ها و انفجاری‌ها نیازمند هماهنگی دقیق‌تر اندام‌های گفتاری است (Ladefoged, 2001). بنابراین، با در نظر گرفتن آسانی تولید، هماهنگی انفجاری و خیشومی، به‌ویژه در کودکان باختلال واجی، پیش‌بینی‌پذیر است. اما آنچه جای تعمق دارد این است که چرا در کودکان عادی، علی‌رغم نشاندارتر بودن سایشی‌ها، هماهنگی سایشی دیده می‌شود. پاسخ این پرسش را می‌توان به کمک رویکرد نشانه‌های ادراکی رایت (2004; 2001) (زیربخش ۲-۲) دریافت. همان طور که پیش‌تر بیان شد، رایت (2004; 2001) مشخصه‌های درکی آواهای ناسوده، سایشی‌ها و خیشومی‌ها و انفجاری‌ها را بررسی کرده است. او دو نوع

از نشانه‌های ادراکی به نام‌های نشانه‌های درونی و نشانه‌های متنی را برای تشخیص هویت یک آوا در نظر می‌گیرد. یادآوری می‌شود این نشانه‌ها سلسله‌مراتب قدرت نسبی زیر در سایشی‌ها و خیشومی‌ها و انفجاری‌ها دارند:

نشانه‌های درونی

سایشی‌ها < خیشومی‌ها < انفجاری‌ها

نشانه‌های متنی

انفجاری‌ها < خیشومی‌ها < سایشی‌ها

از نظر تولیدی، همان‌طور که بالا توضیح داده شد، تولید سایشی‌ها سخت‌تر از خیشومی‌هاست و تولید خیشومی‌ها، به‌علت حرکت نرم‌کام در این آواها، دشوارتر از انفجاری‌هاست؛ زیرا حرکت نرم‌کام در آواهای انفجاری وجود ندارد (Samare, 1992; Ladefoged, 2001; Winters, 2002). بنابراین، سلسله‌مراتب آسانی تولید آواها در سه شیوه تولید مذکور به این صورت است:

سلسله‌مراتب تولید:

انفجاری‌ها < خیشومی‌ها < سایشی‌ها

با در نظر گرفتن آسانی تولید و قدرت نشانه‌های درکی (نشانه‌های بافتی) پیش‌بینی می‌شود انفجاری‌ها بهترین آواها برای ظهور در تولیدات اولیه کودکان باشند؛ زیرا انفجاری‌ها هم از نظر تولیدی آسان‌ترند و هم از نظر درک و تشخیص آنها از یکدیگر و از سایر آواها. سایشی‌ها در مقایسه با خیشومی‌ها نشانه‌های درکی (نشانه‌های درونی) قوی‌تری دارند که تشخیص آنها را در واژه راحت‌تر از خیشومی‌ها می‌کند؛ اما خیشومی‌ها از سایشی‌ها راحت‌تر تولید می‌شوند. بنابراین، این‌طور پیش‌بینی می‌شود کودکانی که دارای مشکلات و محدودیت‌های تولیدی هستند، تمایل دارند از انفجاری‌ها و خیشومی‌ها به‌مثابه عامل فرایند هماهنگی و از سایشی‌ها به‌مثابه هدف فرایند هماهنگی استفاده کنند. این فرایند به آنها کمک می‌کند تا واژه‌ها را راحت‌تر تولید کنند و قادر به تولید واژه‌های دشوار باشند. این همان پدیده‌ای است که در کودکان با اختلال واجی اتفاق می‌افتد. اما در کودکان عادی که در مقایسه با کودکان با اختلال محدودیت‌های کمتری در تولید آواها دارند، قدرت ادراک بالاتر (در سایشی‌ها) بر راحتی نسبی تولید (در انفجاری‌ها و خیشومی‌ها) در برخی از محیط‌های هماهنگی چیره می‌شود. بنابراین، این‌گونه به نظر می‌رسد زمانی که محدودیت‌های تولیدی کمتری در بیان آواهای گفتاری وجود دارد، عوامل درکی نیز می‌توانند محرک هماهنگی در شیوه تولید شوند.

۷. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر هماهنگی شیوه تولید را در کودکان با رشد واجی عادی و کودکان با اختلال واجی غیرعضوی که زبان فارسی را به‌مثابه زبان اول فرامی‌گیرند، بررسی کرده و داده‌های حاصل را با استفاده از رویکرد رایت (۲۰۰۱؛ ۲۰۰۴) درباره خصوصیات تولیدی و درکی مقوله‌ها یا گروه‌های واجی تحلیل کرده است. تجزیه و تحلیل الگوهای هماهنگی شیوه تولید در گفتار کودکان عادی و با اختلال واجی فارسی‌زبان فرضیه این پژوهش، مبنی بر تفاوت هماهنگی شیوه تولید در کودکان با رشد واجی عادی و

بااختلال، را اثبات می‌کند، در حالی که کودکان با رشد واجی عادی هر سه نوع هماهنگی شیوه تولید، یعنی هماهنگی انفجاری، خیشومی و سایشی، را تولید می‌کنند، در تولید کودکان با اختلال واجی فقط دو نوع هماهنگی شیوه تولید، یعنی هماهنگی انفجاری و خیشومی، دیده می‌شود. به علاوه، این پژوهش نشان می‌دهد عوامل درکی می‌توانند در کودکانی که محدودیت کمتری در تولید آوا دارند یا اصلاً محدودیتی در این زمینه ندارند عامل فرایند هماهنگی شوند. چنین شرایطی معمولاً در کودکان عادی دیده می‌شود نه کودکان بااختلال و به همین دلیل تأثیر عوامل درکی عموماً در کودکان عادی اتفاق می‌افتد. همچنین، در گروه بااختلال، موارد بسیاری از هماهنگی بین آوای هدف هماهنگی و یک آوای جانشین شده دیده می‌شود، حال آنکه این پدیده در کودکان عادی بسیار کمتر مشاهده می‌شود. یافته‌های پژوهش حاضر تفاوت‌هایی را نیز با یافته‌های برخی پژوهش‌های مشابه درباره کودکان در دیگر زبان‌ها نشان می‌دهد. برخلاف یافته‌های دینسن (۱۹۹۸) و دینسن و اکاتر (۲۰۰۱) که ادعا کرده‌اند انواع مختلف هماهنگی شیوه تولید، محدودیت‌های مختلفی را بر انتخاب آوای هدف هماهنگی اعمال می‌کنند، کودکان فارسی‌زبان در این پژوهش تفاوتی در اعمال محدودیت بر انتخاب آوای هدف هماهنگی در انواع مختلف هماهنگی شیوه تولید نشان نداده‌اند. یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند جنبه‌های جدیدی از مراحل رشد واجی در کودکان فراگیرنده زبان فارسی را برای زبان‌شناسان و درمانگران روشن کند و امید است که بتواند به بهبود شیوه‌های درمان کودکان با اختلال واجی فارسی‌زبان کمک کند.

منابع

- ایمانی، آسیه؛ علی‌نژاد، بتول. (۱۳۹۳). حذف در گفتار کودکان ۲-۵ ساله فارسی‌زبان، رویکردی واج شناختی بر پایه نظریه بهینگی. *مجموعه مقالات نهمین همایش ملی زبان‌شناسی* (۲۱۷-۲۳۸). تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.
- ثمره، یدالله. (۱۳۸۱). *آواشناسی زبان فارسی*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- جلیله‌وند، ناهید؛ دمرچی، زینب؛ محمودی بختیاری، بهروز؛ کیهانی، محمدرضا. (۱۳۹۰). بررسی فرایندهای واجی کودکان ۴ تا ۶ ساله فارسی‌زبان. *زبان و زبان‌شناسی* ۷ (۱۳)، ۵۱-۶۰.
- شیرازی، طاهره‌سیما؛ مهدی‌پور، نیره؛ مهری، آذر؛ رهگذر، مهدی. (۱۳۸۸). بررسی فرایندهای واجی کودکان فارسی‌زبان ۲ تا ۴ ساله. *توانبخشی* ۱۰ (۱)، ۱۷-۲۳.
- صالح ریاحی دهکردی، مریم؛ لطفی، احمدرضا؛ علی‌نژاد، بتول. (۱۳۹۴). مطالعه رشد واجی در کودکان سه تا پنج‌ساله در چارچوب نظریه بهینگی. به کوشش سیدمحمد حسینی معصوم و شهلا شریفی، *مجموعه مقالات سومین همایش ملی زبان‌شناسی و آموزش زبان فارسی* (۲۱۵-۲۳۹). تهران: نویسه پارسی.
- فتحی هرات، نعیمه؛ قربانی، علی؛ کیهانی، محمد رضا؛ حق‌جو، شاپور. (۱۳۹۷). مقایسه فرایندهای واجی در کودکان با کاشت حلزون و کودکان شنوای فارسی‌زبان در شهر شیراز. *طب توانبخشی* ۷ (۴)، ۱۲۷-۱۳۵.
- قنسولی، بهزاد؛ رضایی، سمانه؛ تیمور، علی. (۱۳۹۵). فرایندهای واجی در گفتار کودکان کم‌شنوای دارای سمعک ۴ تا ۷ ساله شهر مشهد. *زبان و زبان‌شناسی* ۱۱ (۲۲)، ۲۷-۴۸.

میرمسیب، الهام؛ البرزی ورکی، پرویز. (۱۳۹۰). تحلیل فرایندهای واجی در فارسی‌زبانان ۲ تا ۴ ساله شهر تهران بر پایه نظریه واج‌شناسی تولیدی. *پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبان‌های خارجی* ۱ (۱)، ۱۱۳-۱۲۸.

- Adams, C., Byers Brown, B., & Edwards, M. (1997). *Developmental disorders of language*. London: Whurr Publishers.
- Archengeli, D., & Pulleyblank, D. (1994). *Grounded phonology*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Bat-El, O. (2009). Harmonic domains and synchronization in typically and atypically developing Hebrew-speaking children. *Language Sciences* 31(2), 117-135.
- Dinnsen, D. A., Barlow, J. A., & Morrisette, M. L. (1997). Long-distance place assimilation with an interacting error pattern in phonological acquisition. *Clinical Linguistics and Phonetics* 11, 319-338.
- Dinnsen, D. A. (1998). On the organization and specification of manner features. *Journal of Linguistics* 34, 1-25.
- Dinnsen, D. A., & O'Connor, K. M. (2001). Typological predictions in developmental phonology. *Journal of Child Language* 28, 597-628.
- Fathi Harat, N., Ghorbani, A., Keyhani, M., Haghjou, Sh. (2018). Phonological processes in Persian children with Cochlear implantation and normal hearing in Shiraz. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine* 7(4), 127-135. [In Persian]
- Fikkert, P., Levelt C. C., & van de Weijer, J. (2003). Input, intake, and phonological development: The case of consonant harmony. *Paper presented at the Generative Approaches to Language Acquisition Conference*, Utrecht.
- Gerlach, S. R. (2010). The acquisition of consonant feature sequences: Harmony, metathesis and deletion patterns in phonological development. PhD Dissertation. University of Minnesota.
- Ghansouli, B., Remezani, S., & Teimour, A. (2016). Phonological processes in the speech of hearing impaired children with hearing aids from 4 to 7 years old in Mashhad. *Language and Linguistics* 11(22), 27-48. [In Persian]
- Goad, H. (1997). Consonant harmony in child language: An optimality theoretic account. In S. J. Hannahs, & M. Young-Scholten (Eds.), *Focus on phonological acquisition* (pp.113-142). Amsterdam: John Benjamins,
- Goodell, E.W., & Studdert-Kennedy, M. (1993). Acoustic evidence for the development of gestural coordination in the speech of 2-year-olds: A longitudinal study. *Journal of Speech and Hearing Research* 33, 707-727.
- Grunwell, P. (1982). *Clinical phonology*. London and Canberra: Croom Helm.
- Hansson, G. O. (2004). Long-distance voicing agreement: An evolutionary perspective. In M. Ettlinger, N. Fleischer, & M. Park-Doob (Eds.), *BLS 30: Proceedings of the 30th Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society* (pp.130-141). Berkeley: Berkeley Linguistics Society.
- Hansson, G. O. (2001). Theoretical and typological issues in consonant harmony. PhD Dissertation. University of California.
- Harris, J. & Lindsey, G. (2000). Vowel patterns in mind and sound. In N. Burton-Roberts, P. Carr, & G. Docherty (Eds.), *Phonological knowledge: conceptual and empirical issues* (pp.185-205). Oxford: Oxford University Press.
- Hayes, B. (2008). Phonetically driven phonology: The role of Optimality theory and inductive grounding. In J. J. McCarthy (Ed.), *Optimality Theory in Phonology: A Reader* (pp. 290-310). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Hayes, B., Kirchner, R., & Steriade, D. (2004). *Phonetically based phonology*. Cambridge:

- Cambridge University Press.
- Imani, A., & Alinezhad, B. (2014). Deletion in the speech of 2-5 year old children based on Optimality theory. *Proceedings of the 9th national conference of Iranian Linguistics*, 217-238. Tehran: Alame Tabatabai University. [In Persian]
- Jalilevand, N., Damarchi, Z., Mahmoudi Bakhtiari, B., & Keihani, M.R. (2011). Study of phonological processes of 4-6 years old Persian speaking children. *Language and Linguistics* 7(13), 51-60. [In Persian]
- Kim, N. (2010). Consonant assimilation in early phonological development: a phonetic perspective. PhD Dissertation. The University of Texas at Austin.
- Kirk, C. (2008). Substitution errors in the production of word-initial and word-final consonant clusters. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 51, 35-48.
- Ladefoged, P. (2001). *Vowels and consonants: An introduction to the sounds of languages*. Oxford: Blackwell Publishers Inc.
- Locke, J. L. (1972). Ease of articulation. *Journal of Speech and Hearing Research* 15, 194-200.
- Locke, J. L. (1983). *Phonological acquisition and change*. New York: Academic Press.
- Menn, L. (1978). Phonological units in beginning speech. In A. Bell, & J. B. Hooper (Eds.), *Syllables and segments* (pp. 157-172). Amsterdam: North-Holland.
- McAllister Byun, T., & Inkelas, S. (2014). Child consonant harmony and phonologization of performance errors. *North East Linguistic Society (NELS)* 43, 291-302.
- Mirmosayeb, E., & Alborzi Waraki, P. (2011). Phonological process analysis in 2-4 year old Persian speakers in Tehran based on productive phonological theory. *Linguistic Research in Foreign Languages (Foreign Languages Research)* 1(1), 111-128. [In Persian]
- Pater, J., & Werle, A. (2003). Direction of assimilation in child consonant harmony. *Canadian Journal of Linguistics* 48(3), 385-408.
- Rose, S., & Walker, R. (2004). A Typology of Consonant Agreement as Correspondence. *Language* 80(3), 475-531.
- Rose, Y., & Dos Santos, C. (2006). Facteurs prosodiques et articulatoires dans l'harmonie consonantique et la métathèse en acquisition du français langue première (Prosodic and articulatory factors in consonant harmony and metathesis in acquisition of French as a first language). *Recherches Linguistiques de Vincennes* 35, 77-102.
- Rotako, T. (2004). *The children colorful dictionary*, translated by Z. Esfehiani. Tehran: Ghadyani. [In Persian]
- Saleh, R. M., Lotfi, A., & Alinezhad, B. (2014). A Study of the 3-5 children's phonological development in Optimality theory. *Proceedings of the 3rd national conference on Linguistics and Teaching Persian Language*, Mashhad, 215-239. [In Persian]
- Samare, Y. (1992). *The phonetics of the Farsi language*. Tehran: Markaze Nashre Daneshgahi. [In Persian]
- Shariatmadari, D. (2006). Sounds difficult? Why phonological theory needs 'ease of articulation. *SOAS Working Papers in Linguistics* 14, 207-226.
- Shirazi, S. T., Mehri, A., Mehdi-Pour, N., & Rahgozar, M. (2009). Phonological processes of 2-4 years old Farsi children. *Iranian Rehabilitation Journal* 10(1), 17-23. [In Persian]
- Shooshtaryzadeh, F. (2016). Sonority and cluster reduction in typical and atypical phonological development in Farsi. In M. J. Ball, & N. Müller, (Eds.), *Challenging sonority: cross-linguistic evidence* (pp. 376-396). UK: Equinox Publishing Ltd.
- Shooshtaryzadeh, F. (2017). Local assimilation in children acquiring Farsi: A study of typical versus atypical phonological development. In E. Babatsouli, D. Ingram, & N. Müller (Eds.), *Crosslinguistic Encounters in Language Acquisition: Typical and Atypical Development* (pp.

- 249-276). UK: Multilingual Matters.
- Smith, N. (1973). *The acquisition of phonology: A case study*. New York: Cambridge University Press.
- Stemberger, J. P., & Bernhardt, B. H. (1997). Optimality theory. In M. Ball, & R. Kent (Eds.), *The new phonologies* (pp.211–245). SanDiego, CA: Singular Publishing Group.
- Stoel-Gammon, C., & Stemberger, J. (1994). Consonant harmony and underspecification in child phonology. In M. Yavas (Ed.), *First and second language phonology* (pp.63–80). San Diego: Singular Publishing Group.
- Szreder, M. (2011). The acquisition of consonant clusters in Polish: a case study. *York Papers in Linguistics Series 2*, 88–102.
- Vihman, M. M. (1978). Consonant harmony: Its scope and function in child language. In J. H. Greenburg, (Ed.), *Universals of human language 2: Phonology* (pp. 281- 334). Stanford: Stanford University Press.
- Winters, S. (2002). Perceptual influences on place assimilation: a case study. [http:// www.ling.ohio-state.edu/~swinters/pdf/ Brigade.pdf](http://www.ling.ohio-state.edu/~swinters/pdf/Brigade.pdf).
- Wright, R. A. (2001). Perceptual cues in contrast maintenance. In E. V. Hume, & K. Johnson (Eds.), *The role of speech perception in phonology* (pp. 251– 277). San Diego: Academic Press.
- Wright, R. A. (2004). A review of perceptual cues and cue robustness. In D. Steriade, R. Kirchner, & B. Hayes (Eds.), *phonetically based phonology* (pp. 34–57). Cambridge: Cambridge University Press.