

Extended Abstract

Rhyme Processing in Persian: Auditory Priming in First and Second Language

Negar Sayadi 

M.A. in Teaching Persian to non-Persian
Speakers, Faculty of Literature, Alzahra
University, Tehran, Iran
nsayadi98@gmail.com

Mandana Nourbakhsh ¹ 

Associate Professor, Department of Linguistics,
Faculty of Literature, Alzahra University,
Tehran, Iran
nourbakhsh@alzahra.ac.ir

Mohammad Zare Mohammadkhani 

Assistant Professor, Department of Statistics, Faculty of Mathematics,
Alzahra University, Tehran, Iran
m.zare@alzahra.ac.ir

Review History:

Received: 2026-02-22 Revise: 2026-04-27 Accepted: 2026-05-21

Abstract

This study investigated the effect of rhyme-based phonological priming on auditory word recognition in native Persian speakers and second-language learners of Persian. Phonological priming may facilitate or inhibit lexical processing through phonological overlap between a prime and a target word, and this effect may differ depending on listeners' language background. To examine this issue, an auditory priming task was designed with three experimental conditions: rhyme, phoneme transposition, and control. The participants were 30 individuals, including 15 native Persian speakers and 15 Arabic-speaking learners of Persian. In each group, 7 participants were male and 8 were female; overall, 53.3% were women and 46.7% were men. The mean age of the Iranian group was 29.33 years ($SD = 4.50$), and the mean age of the Arabic group was 33 years ($SD = 5.21$). The stimuli were recorded by a native Persian speaker, normalized, and presented using PsychoPy software. Prime and target stimuli were delivered auditorily with an interstimulus interval of 2000 milliseconds. The results showed that experimental condition had a significant effect on reaction time in both groups. For native Persian speakers, the rhyme condition significantly reduced reaction time compared with both the control and transposition conditions, while no significant difference was found between the control and transposition conditions. In Persian learners, the rhyme condition also produced the fastest responses and differed significantly from the control condition, although its difference from the transposition condition was only marginally significant. Overall, the findings indicate that rhyme facilitates auditory word recognition.

Keywords:

Phonological priming
Psycholinguistic
Rhyme
Auditory word
recognition
Learners of Persian

How to cite this article:

Sayadi, N., Nourbakhsh, M., Zare Mohammadkhani, M. (2026). Rhyme Processing in Persian: Auditory Priming in First and Second Language. *Journal of Linguistics & Iranian Languages*, 10(4), 49-76.
doi: <https://doi.org/10.22099/jlil.2026.55734.1464>



COPYRIGHTS ©2026 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publisher.

¹ Corresponding author

Introduction

Learning vocabulary sits right at the heart of picking up a new language—if you want to understand or use a language, you depend on knowing enough words. Psycholinguists have dug into this topic for years and found that how quickly and smoothly people access words depends on several things, including the sounds that make up those words. One interesting mechanism is phonological priming. You hear something, and it either helps or gets in the way of processing whatever comes next. Of all the forms priming takes, rhyme stands out. Rhyming words—those that share the ending sounds—can really change how your brain activates word meanings.

Despite the significance of this phenomenon, research conducted in Persian has largely focused on visual word processing, leaving the role of rhyme in auditory word recognition — especially among Persian language learners — comparatively underexplored. This gap becomes even more pressing when considering Arabic-speaking learners of Persian, as the structural differences between Arabic and Persian syllable systems may well affect how phonological similarities are perceived and processed. Against this backdrop, the present study investigates the effect of auditory rhyme priming on the processing of monosyllabic Persian words, drawing on data from both native Persian speakers and Arabic-speaking Persian learners. The aim is to shed light on the role rhyme plays in lexical access, and to uncover potential differences in how the first and second language systems handle phonological overlap.

Materials & Methods

Research on phonological priming has indicated that phonological overlap — and rhyme in particular — can influence word recognition and lexical access, though the magnitude and direction of this effect have varied across languages (Hillinger, 1980; Slowiaczek et al., 1987; Dufour & Peereman, 2003; Zhang, 2023). Studies conducted in Persian have similarly found that rhyming words tend to be processed more quickly than non-rhyming ones (Nasib-Zarabi et al., 2015; Nourbakhsh et al., 2026). In the domain of second language processing, findings suggest that differences in phonological representation and lexical competition can shape auditory word processing and modulate the phonological priming effect (Dijkstra & Van Heuven, 2002; Trofimovich, 2005; Broersma & Cutler, 2011; Bergmann & Cutler, 2024).

The mental lexicon can be understood as a network of interconnected representations that activate both phonological and semantic information during word processing. In bilinguals, differences in the organization of the lexicon and in the phonological representations of the first and second language can meaningfully affect word recognition and processing. Drawing on the non-selective access hypothesis, this study examines the role of cross-linguistic phonological interaction in the processing of Persian rhyming words.

The study was conducted under ethics code IR.ALZAHRA.REC.1404.013 using an experimental-comparative design. Participants consisted of 30 individuals — 15 native Persian speakers and 15 Arabic-speaking learners of Persian — recruited through convenience sampling. Data were collected using an auditory priming lexical decision task administered across three conditions: rhyme, phoneme transposition, and control. Stimuli comprised monosyllabic Persian words and non-words, presented via PsychoPy software. The dependent variable was participant reaction time. Following a Shapiro–Wilk test that confirmed the non-normal distribution of the data, statistical analysis was carried out using Aligned Rank Transform ANOVA (ART) in R.

Results & Discussion

The results revealed that the type of experimental condition had a significant effect on reaction time in the lexical decision task. Among native Persian speakers, the rhyme condition produced significantly faster reaction times compared to both the control and phoneme transposition conditions, while no significant difference was found between the latter two (Nourbakhsh et al., 2026). This finding aligns with network-based models of the mental lexicon, which emphasize the interplay of phonological, semantic, and morphological representations in lexical access (Collins & Loftus, 1975; Russell et al., 2000, 2004). It appears that rhyme overlap facilitates word access by activating shared representations, whereas mere phoneme transposition — in the absence of a preserved rhyme structure — does not produce the same effect (Bozic et al., 2007; Marslen-Wilson et al., 2008; Smolka et al., 2009).

Among the Arabic-speaking Persian learners, the rhyme condition similarly yielded the fastest response times, while the control condition was associated with the slowest. However, the facilitative effect of rhyme was less pronounced in this group than among native speakers. This can be attributed to the comparatively weaker phonological and lexical representations in the second language, along with less consolidated phonological links relative to the first language (Cook, 2012; Darcy et al., 2025). Syllable structure differences between the two languages may also play a role here: Persian makes extensive use of superheavy CVCC syllables, whereas such structures are far more restricted in Arabic, and this mismatch may pose additional processing challenges for Arabic-speaking learners of Persian.

The findings of the present study are consistent with prior research reporting a facilitative role of rhyme in auditory word processing (Monsell & Hirsh, 1998; Dumay et al., 2001; Norris et al., 2002; Dufour et al., 2023). The absence of a significant difference between the control and phoneme transposition conditions is likewise in line with Dufour and Peereman (2003), who demonstrated that lexical competition can attenuate facilitation effects. The results do, however, diverge from Zhang (2023), who found no phonological priming effect in Chinese. Taken together, the findings confirm that auditory rhyme priming facilitates the processing of Persian rhyming words, supporting the study's central hypothesis — though this effect is weaker among Arabic-speaking learners than among native Persian speakers.

Conclusion

The findings of this study suggest that rhyme can serve as an effective tool in teaching vocabulary and listening skills in Persian to non-native speakers. Accordingly, designing listening activities built around rhyming words and similar phonological patterns may help streamline the process of lexical access. To build on and extend the present findings, future research is also encouraged to look beyond reaction time and examine response accuracy and the types of lexical errors that learners make — doing so would shed further light on the different dimensions of the rhyme effect in both first and second language processing.

References

- Anis, I. (n.d.). *Al-aswat al-lughawiyya* [Linguistic sounds]. Maktabat Nahdat Misr.
- Audacity Team. (2020). Audacity (Version 3.1.3) [Computer software]. <https://www.audacityteam.org/>
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Green, D. W., & Gollan, T. H. (2009). Bilingual minds. *Psychological Science in the Public Interest*, 10(3), 89–129. <https://doi.org/10.1177/1529100610387084>
- Bozic, M., Marslen-Wilson, W. D., Stamatakis, E. A., Davis, M. H., & Tyler, L. K. (2007). Differentiating morphology, form, and meaning: neural correlates of morphological complexity. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(9), 1464–1475. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.9.1464>

- Bradlow, A. R., & Bent, T. (2002). The clear speech effect for non-native listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 112(1), 272–284. <https://doi.org/10.1121/1.1487837>
- Bradlow, A. R., & Pisoni, D. B. (1999). Recognition of spoken words by native and non-native listeners: Talker-, listener-, and item-related factors. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 106(4), 2074–2085. <https://doi.org/10.1121/1.427952>
- Bregman, M. R., & Creel, S. C. (2014). Gradient language dominance affects talker learning. *Cognition*, 130(1), 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.09.010>
- Broersma, M. (2013). Increased lexical activation and reduced competition in second-language listening. In *Speech Recognition in Adverse Conditions* (1st ed., pp. 20). *Psychology Press*. <https://doi.org/10.4324/9781315825083>
- Broersma, M., & Cutler, A. (2011). Competition dynamics of second-language listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(1), 74–95. <https://doi.org/10.1080/17470218.2010.499174>
- Bruggeman, L., & Cutler, A. (2024). Lexical recognition processes in L2-dominant bilingualism. *Frontiers in Language Sciences*, 3, 1275435. <https://doi.org/10.3389/flang.2024.1275435>
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407–428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407>
- Cook, S. V. (2012). Phonological form in L2 lexical access: Friend or foe? (Unpublished doctoral dissertation). *University of Maryland, College Park, MD*. <http://hdl.handle.net/1903/12708>
- Cutler, A. (2008). The 34th Sir Frederick Bartlett Lecture: The abstract representations in speech processing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(11), 1601–1619. <https://doi.org/10.1080/13803390802218542>
- Cutler, A., & Otake, T. (2004). Pseudo-homophony in non-native listening. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(5), 2392.
- Cutler, A., Kim, J., & Otake, T. (2006). On the limits of L1 influence on non-L1 listening: Evidence from Japanese perception of Korean. In P. Warren, & C. I. Watson (Eds.), *Proceedings of the 11th Australian International Conference on Speech Science & Technology* (pp. 106-111).
- Darcy, I., Llompart, M., Adrian, M., Hayes-Harb, R., Cook, S., Ernestus, M., & Mora, J. C. (2025). Phonological processing and the L2 mental lexicon: Looking back and moving forward. *Studies in Second Language Acquisition*, 47(3), 361–387. <https://doi.org/10.1017/S0272263124000482>
- Davis, C. J., & Lupker, S. J. (2006). Masked inhibitory priming in english: evidence for lexical inhibition. *Journal of experimental psychology*. *Human perception and performance*, 32(3), 668–687. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.3.668>
- De Bruijn, E., Dijkstra, T., Chwilla, D., & Schriefers, H. J. (2000). Event-related potential and reaction time measurements of semantic priming in bilingual word recognition. *Psychophysiology*, 37(S35), S35.
- De Groot, A. M. B., Delmaar, P., & Lupker, S. J. (2000). The Processing of Interlexical Homographs in Translation Recognition and Lexical Decision: Support for Non-Selective Access to Bilingual Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 53(2), 397–428. <https://doi.org/10.1080/713755891>
- Dijkstra, T., & Van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197. <https://doi.org/10.1017/s1366728902003012>
- Dijkstra, T., & Van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197. <https://doi.org/10.1017/s1366728902003012>
- Dijkstra, T., De Bruijn, E., Schriefers, H., & Ten Brinke, S. (2000). More on interlingual homograph recognition: Language intermixing versus explicitness of instruction. *Bilingualism: Language and Cognition*, 3(1), 69–78. <https://doi.org/10.1017/s1366728900000146>
- Dijkstra, T., Grainger, J., & van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of cognates and interlingual homographs: The neglected role of phonology. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 496-518. <https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2654>
- Dufour, S., & Peereman, R. (2003). Inhibitory priming effects in auditory word recognition: When the target's competitors conflict with the prime word. *Cognition*, 88(3), B33–B44. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(03\)00046-5](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(03)00046-5)

- Dufour, S., Mirault, J., & Grainger, J. (2023). Rime Priming Effects in Spoken Word Recognition. *Experimental psychology*, 70(6), 336–343. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000598>
- Dumay, N., Benraïss, A., Barriol, B., Colin, C., Radeau, M., & Besson, M. (2001). Behavioral and electrophysiological study of phonological priming between bisyllabic spoken words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(1), 121–143. <https://doi.org/10.1162/089892901564117>
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing: A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 24(2), 143–188. <https://doi.org/10.1017/S0272263102002024>
- Escudero, P., Hayes-Harb, R., & Mitterer, H. (2008). Novel second-language words and asymmetric lexical access. *Journal of Phonetics*, 36(2), 345–360.
- Esmaeelpour, E., Saneei, S., & Nourbakhsh, M. (2022). WordPars: A tool for orthographic and phonological neighborhood and other psycholinguistic statistics in Persian. *Behavior research methods*, 54(4), 1902–1911. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01712-4>
- Field, J. (2009). *Listening in the Language Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(4), 680–698. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.10.4.680>
- Fotovatnia, Z. (2023). The contribution of phonological overlap to the cognate effect: An event-related potential study of Persian-English bilinguals (Publication No. 2558) [Doctoral dissertation, Wilfrid Laurier University]. ScholarsCommons@Laurier. <https://scholars.wlu.ca/etd/2558>
- Garcia Lecumberri, M. L., Cooke, M., & Cutler, A. (2010). Non-native speech perception in adverse conditions: A review. *Speech Communication*, 52(11-12), 864–886. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2010.08.014>
- Gerard, L. D., & Scarborough, D. L. (1989). Language-specific lexical access of homographs by bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(2), 305–315. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.15.2.305>
- Goldinger S. D. (1999). Only the shadower knows: comment on Hamburger and Slowiaczek (1996). *Psychonomic bulletin & review*, 6(2), 347–355. <https://doi.org/10.3758/bf03212340>
- Goldinger, S. D. (1999). Only the Shadower knows: Comment on Hamburger and Slowiaczek (1996). *Psychonomic Bulletin & Review*, 6(2), 347–351. <https://doi.org/10.3758/BF03212340>
- Hamburger, M., & Slowiaczek, L. M. (1996). Phonological priming reflects lexical competition. *Psychonomic bulletin & review*, 3(4), 520–525. <https://doi.org/10.3758/BF03214558>
- Hamdi, R., Ghazali, S., & Barkat-Defradas, M. (2005). Syllable structure in spoken Arabic: a comparative investigation. In *Proceedings of Interspeech 2005 — 9th European Conference on Speech Communication and Technology* (pp. 2245–2248). Lisbon, Portugal.
- Hillinger M. L. (1980). Priming effects with phonemically similar words: the encoding-bias hypothesis reconsidered. *Memory & cognition*, 8(2), 115–123. <https://doi.org/10.3758/bf03213414>
- Imai, S., Walley, A. C., & Flege, J. E. (2005). Lexical frequency and neighborhood density effects on the recognition of native and Spanish-accented words by native English and Spanish listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(2), 896–907. <https://doi.org/10.1121/1.1823291>
- Ingram, J. C., & Park, S. G. (1998). Language, context, and speaker effects in the identification and discrimination of English /r/ and /l/ by Japanese and Korean listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 103(2), 1161–1174. <https://doi.org/10.1121/1.421225>
- Jarvis, S., & Pavlenko, A. (2008). *Crosslinguistic Influence in Language and Cognition* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203935927>
- Ju, M., & Luce, P. A. (2004). Falling on Sensitive Ears: Constraints on Bilingual Lexical Activation. *Psychological Science*, 15(5), 314–318. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00675.x>
- Kenstowicz, M. (1994) *Phonology in Generative Grammar*, Blackwell
- Lagrou, E., Hartsuiker, R. J., & Duyck, W. (2011). Knowledge of a second language influences auditory word recognition in the native language. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(4), 952–965. <https://doi.org/10.1037/a0023217>

- Laufer, B., The Development of Passive and Active Vocabulary in a Second Language: Same or Different?, *Applied Linguistics*, Volume 19, Issue 2, June 1998, Pages 255–271, <https://doi.org/10.1093/applin/19.2.255>
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/6393.001.0001>
- Meade, G. (2020). The role of phonology during visual word learning in adults: An integrative review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(1), 15–23. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01647-0>
- Marslen-Wilson, W. D., & Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10(1), 29–63. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(78\)90018-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(78)90018-X)
- Martin, R. C., & Jensen, C. R. (1988). Phonological priming in the lexical decision task: A failure to replicate. *Memory & Cognition*, 16(6), 505–521. <https://doi.org/10.3758/BF03197052>
- McClelland, J. L., & Elman, J. L. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18(1), 1–86. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(86\)90015-0](https://doi.org/10.1016/0010-0285(86)90015-0)
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90(2), 227–234. <https://doi.org/10.1037/h0031564>
- Milton, J. (2009). Measuring second language vocabulary acquisition. *Multilingual Matters*. <https://doi.org/10.21832/9781847692092>.
- Monsell, S., & Hirsh, K. W. (1998). Competitor priming in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24(6), 1495–1520. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.24.6.1495>
- Nasib-Zarabi, F., Pahlevan-Nezhad, M. R., & Mashhadi, A. (2015). The phonological level structure of the mental lexicon of Persian speakers: Based on priming evidence. *Linguistics and Khorasan Dialects*, 7(12).
- Nazari, A. (2017). A comparative analysis of syllable structure and rules in Arabic and Persian. *Arabic Literature*, 9(2), 143–160. <https://doi.org/10.22059/jalit.2018.212146.611508>
- Nourbakhsh, M., Sayadi, N., Esmaeelpour, E., & Zare, M. (2026). The Effect of Repetition and Stimulus Type on Reaction Time in the Recognition of Persian Words (e28536). *Language Research* (in press). <https://doi.org/10.48311/lrr.2026.118497.83042>
- Norris, D., McQueen, J. M., & Cutler, A. (2002). Bias effects in facilitatory phonological priming. *Memory & Cognition*, 30(3), 399–411. <https://doi.org/10.3758/BF03194940>
- Pallier, C., Colomé, A., & Sebastián-Gallés, N. (2001). The influence of native-language phonology on lexical access: Exemplar-based versus abstract lexical entries. *Psychological Science*, 12(6), 445–449. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00383>
- Peirce, J. (2007). PsychoPy - Psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, 162, 8–13. [doi: 10.1016/j.jneumeth.2006.11.017](https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2006.11.017).
- Pitt, M. A., & Shoaib, L. (2002). Revisiting bias effects in word-initial phonological priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(5), 1120–1130. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.28.5.1120>
- Qaddoumi, A., Kodner, J., Khalifa, S., Broselow, E., & Rambow, O. (2026). Syllable structures across Arabic varieties. In *Proceedings of the 13th Workshop on NLP for Similar Languages, Varieties and Dialects* (pp. 250–260). Rabat, Morocco: Association for Computational Linguistics.
- R Development Core Team. (2008). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Radeau, M., Morais, J., & Segui, J. (1995). Phonological priming between monosyllabic spoken words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(6), 1297–1311. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.21.6.1297>
- Rastle, K., Davis, M. H., & New, B. (2004). The broth in my brother's brothel: Morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(6), 1090–1098. <https://doi.org/10.3758/BF03196742>

- Rastle, K., Davis, M. H., Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K. (2000). Morphological and semantic effects in visual word recognition: A time-course study. *Language and Cognitive Processes*, 15(4), 507–537. <https://doi.org/10.1080/01690960050119689>
- Rodriguez-Fornells, A., Rotte, M., Heinze, H. J., Nösselt, T., & Münte, T. F. (2002). Brain potential and functional MRI evidence for how to handle two languages with one brain. *Nature*, 415(6875), 1026–1029. <https://doi.org/10.1038/4151026a>
- Scarborough, D. L., Gerard, L., & Cortese, C. (1984). Independence of lexical access in bilingual word recognition. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 23(1), 84–99. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(84\)90519-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(84)90519-X)
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523–568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>
- Sheldon, A., & Strange, W. (1982). The acquisition of /r/ and /l/ by Japanese learners of English: Evidence that speech production can precede speech perception. *Applied Psycholinguistics*, 3(3), 243–261. <https://doi.org/10.1017/S0142716400001417>
- Slowiaczek, L. M., & Hamburger, M. (1992). Prelexical facilitation and lexical interference in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(6), 1239–1250. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.18.6.1239>
- Slowiaczek, L. M., Nusbaum, H. C., & Pisoni, D. B. (1987). Phonological priming in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(1), 64–75. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.13.1.64>
- Smolka, E., Komlósi, S., & Rösler, F. (2009). When semantics means less than morphology: The processing of German prefixed verbs. *Language and Cognitive Processes*, 24(3), 337–375. <https://doi.org/10.1080/01690960802075497>
- Spalek, K., Hoshino, N., Wu, Y. J., Damian, M., & Thierry, G. (2014). Speaking two languages at once: unconscious native word form access in second language production. *Cognition*, 133(1), 226–231. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.06.016>
- Spivey, M. J., & Marian, V. (1999). Cross talk between native and second languages: Partial activation of an irrelevant lexicon. *Psychological Science*, 10(3), 281–284. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00151>
- Trofimovich, P. (2005). Spoken-word processing in native and second languages: An investigation of auditory word priming. *Applied Psycholinguistics*, 26(4), 479–504. <https://doi.org/10.1017/s0142716405050265>
- Uchihara, T., Saito, K., Kurokawa, S., Takizawa, K. and Suzukida, Y. (2025), Declarative and Automatized Phonological Vocabulary Knowledge: Recognition, Recall, Lexicosemantic Judgment, and Listening-Focused Employability of Second Language Words. *Language Learning*, 75: 458-492. <https://doi.org/10.1111/lang.12668>
- Vandergrift, L. (2007). Recent developments in second and foreign language listening comprehension research. *Language Teaching*, 40(3), 191–210. [doi:10.1017/S0261444807004338](https://doi.org/10.1017/S0261444807004338)
- Van Heuven, W. J., & Dijkstra, T. (2023). Chapter 5. Cross-language influences in L2 visual word processing: A localist connectionist modelling perspective. In *Cross-language influences in bilingual processing and second language acquisition* (pp. 102-125). John Benjamins Publishing Company.
- Weber, A., & Cutler, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken-word recognition. *Journal of Memory and Language*, 50(1), 1–25. [https://doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00105-0](https://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00105-0)
- Zhang, Y. (2023). The Role of Phonological Priming in Backward Priming Effects of Chinese Four-Character Words. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*, 9(1), 21–27. <https://doi.org/10.18178/ijlll.2023.9.1.376>
- Zhou, H., Chen, B., Yang, M., & Dunlap, S. (2010). Language Nonselective Access to Phonological Representations: Evidence from Chinese–English Bilinguals. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(10), 2051–2066. <https://doi.org/10.1080/17470211003718705>

زبان‌شناسی و گویش‌های ایرانی

سال ۱۰، شماره ۴، پیاپی ۱۹ (زمستان ۱۴۰۴) شماره صفحات: ۴۹ - ۷۶

پردازش قافیه در زبان فارسی: آماده‌سازی شنیداری در زبان اول و دوم

نگار صیادی^۱، ماندانا نوربخش^{۲*}، محمد زارع^۳

۱. کارشناسی ارشد آرفا، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران
۳. استادیار گروه آمار، دانشکده ریاضی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر آماده‌سازی واجی مبتنی بر قافیه در شناسایی واژه‌های شنیداری در فارسی‌زبانان زبان اول و فارسی‌آموزان زبان دوم انجام شد. آماده‌سازی واجی می‌تواند از طریق هم‌پوشی آوایی میان محرک آماده‌ساز و واژه هدف، پردازش واژه را تسهیل یا بازداری کند و این اثر ممکن است بسته به وضعیت زبانی شنوندگان متفاوت باشد. در این پژوهش، تکلیف آماده‌سازی شنیداری با سه نوع شرط آزمایشی شامل قافیه‌ای، جابه‌جایی واج و کنترل طراحی شد آزمودنی‌ها متشکل از ۳۰ نفر آزمودنی (۱۵ نفر ایرانی، ۱۵ نفر عرب‌زبان که در هر دو گروه شامل ۷ نفر مرد و ۸ نفر زن بودند) با درصد ۵۳/۳٪ (۱۶ نفر) زن و درصد ۴۶/۷٪ (۱۴ نفر) مرد در مطالعه حاضر شرکت کردند. میانگین سنی نمونه ایرانی ۲۹/۳۳ سال ($SD = ۴/۵۰$) و عرب ۳۳ سال ($SD = ۵/۲۱$)، محرک‌ها توسط گوینده بومی فارسی ضبط و پس از نرمال‌سازی، با نرم‌افزار سایکوپای ارائه شدند. محرک‌های آماده‌ساز و هدف به‌صورت شنیداری و با فاصله زمانی ۲۰۰۰ میلی‌ثانیه ارائه شدند. با توجه به نتایج نوع شرط آزمایشی اثر معناداری بر زمان واکنش در هر دو گروه دارد. در فارسی‌زبانان، شرط قافیه به‌طور معناداری زمان واکنش را نسبت به شرایط کنترل و جابه‌جایی کاهش داد، در حالی که میان شرط کنترل و جابه‌جایی تفاوت معناداری مشاهده نشد. در فارسی‌آموزان نیز شرط قافیه سریع‌ترین زمان واکنش را به خود اختصاص داد و تفاوت آن با شرط کنترل معنادار بود، هرچند تفاوت میان قافیه و جابه‌جایی در آستانه معناداری قرار داشت. به‌طور کلی، قافیه می‌تواند شناسایی واژه‌های شنیداری را تسهیل کند.

واژه‌های کلیدی:

آماده‌سازی واجی
روان‌شناسی زبان
شناسایی واژه شنیداری
فارسی‌آموزان
قافیه

تاریخچه مقاله: دریافت: ۳ اسفندماه ۱۴۰۴

بازنگری: ۶ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۵

پذیرش: ۲۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۵ * آدرس ایمیل نویسنده مسئول: amenehzare86@iaui.ac.ir

صیادی، نگار؛ نوربخش، ماندانا و زارع، محمد. (۱۴۰۴). پردازش قافیه در زبان فارسی: آماده‌سازی شنیداری در زبان اول و دوم. *زبان‌شناسی و گویش‌های ایرانی*. ۱۰ (۴). ۴۹-۷۶. doi: <https://doi.org/10.22099/jlil.2026.55734.1464>

حق نشر-۲۰۲۶ نویسنده(گان). این مقاله با دسترسی آزاد است که تحت شرایط مجوز Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0) منتشر شده است، استفاده، توزیع و تکثیر نامحدود را در هر رسانه‌ای مجاز می‌داند، مشروط بر اینکه به نویسندگان و منبع اصلی اشاره شود. هیچ اجازهای از نویسندگان یا ناشر لازم نیست.

۱. مقدمه

در آموزش زبان دوم، واژه‌آموزی فقط به افزودن واحدهای واژه‌ای جدید محدود نمی‌شود، بلکه زیربنای شکل‌گیری مهارت‌های زبانی پیچیده‌تر مانند گفتار روان و نوشتار دقیق را فراهم می‌کند (لوفر^۱، ۱۹۹۸؛ نیشن^۲، ۲۰۰۱؛ میلتن^۳، ۲۰۰۹). زبان‌آموزانی که دسترسی سریع‌تر و پایدارتری به واژگان دارند، در پردازش ورودی شنیداری موفق‌تر عمل می‌کنند و این امر به‌طور مستقیم بر توانایی تولید زبان اثر می‌گذارد (لوت^۴، ۱۹۸۹؛ وندرگریفت^۵، ۲۰۰۷؛ فیلد^۶، ۲۰۰۹؛ اوچیهارا^۷ و همکاران، ۲۰۲۵). از این رو، بررسی عواملی که می‌توانند فرایند پردازش و یادگیری واژه را تسهیل کنند، به یکی از دغدغه‌های اصلی پژوهش‌های معاصر در آموزش زبان تبدیل شده است، به‌ویژه در زبان‌هایی مانند فارسی که آموزش آن به غیرفارسی‌زبانان با چالش‌های واجی و شنیداری همراه است.

در چارچوب روان‌شناسی زبان، پردازش واژه به‌عنوان فرایندی پویا در نظر گرفته می‌شود که در آن بازنمایی‌های واجی، آوایی و واژگانی به‌صورت هم‌زمان فعال می‌شوند (مک‌کلند^۸ و المن^۹، ۱۹۸۶؛ مارسلن-ویلسون^{۱۰}، ۱۹۷۸). سرعت و دقت این فرایند به عواملی همچون بسامد واژه، ساختار آوایی آن و میزان آشنایی پیشین فرد با محرک‌های زبانی وابسته است (گولدینگر^{۱۱}، ۱۹۹۹). یکی از مفاهیم کلیدی در تبیین این فرایند، «آماده‌سازی» است؛ پدیده‌ای که بر اساس آن، مواجهه پیشین با یک محرک می‌تواند مسیر پردازش محرک بعدی را تغییر دهد و آن را تسهیل یا کند سازد. آماده‌سازی، بسته به نوع رابطه میان محرک‌ها، می‌تواند در سطوح مختلفی از جمله معنایی، واجی و ساختاری رخ دهد (مایر^{۱۲} و شوان‌ولد^{۱۳}، ۱۹۷۱؛ فورستر^{۱۴} و دیویس^{۱۵}، ۱۹۸۴). هجا یکی از واحدهای گفتار و یک سازه نوایی انتزاعی است که دارای ساختار درونی شامل آغاز، هسته و پایانه است. وجود هسته در ساختار هجا اجباری است اما وجود آغاز و پایانه با توجه به نظام واجی زبان می‌تواند اختیاری باشد. هسته هجا به علاوه پایانه سازه‌ای را تشکیل می‌دهند به نام قافیه (کنستویچ^{۱۶}، ۱۹۹۴ صص ۲۵۰-۲۵۳). در پژوهش حاضر منظور از قافیه همان سازه درون هجایی است که با تعریف سنتی قافیه در ادبیات متفاوت است و بر هم‌سانی ساختار صوتی درونی هجا تمرکز دارد.

1 B. Laufer

2 I. S. P. Nation

3 J. Milton

4 W. J. M. Levelt

5 L. Vandergrift

6 J. Field

7 T. Uchihara

8 J. L. McClelland

9 J. L. Elman

10 W. D. Marslen-Wilson

11 S. D. Goldinger

12 D. E. Meyer

13 R. W. Schvaneveldt

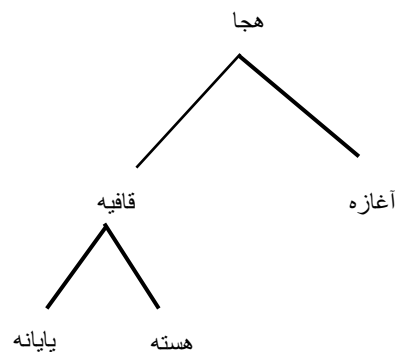
14 K. I. Forster

15 C. Davis

16 M. Kenstowicz

انگاره (۱)

ساختار هجا (کنستویچ، ۱۹۹۴، ص. ۲۵۳)



هسته هجا در اکثر زبان‌های جهان از جمله زبان فارسی یک واکه است. در زبان فارسی وجود یک همخوان در آغاز هجا اجباری است اما خوشه همخوانی در آغاز مجاز نیست. زبان فارسی دارای ساختار هجایی (C)V(C)(C) است (کرد زعفرانلو کامبوزیا و همکاران، ۱۳۹۵). مانند:

هجای سبک (CV) همخوان + واکه کوتاه مانند «ب»

هجای سنگین (CVC) همخوان + واکه کوتاه + همخوان مانند «سر»

هجای سنگین (CV:) همخوان + واکه بلند مانند «با»

هجای فوق سنگین (CV:C) همخوان + واکه بلند + همخوان مانند «رود»

هجای فوق سنگین (CVCC) همخوان + واکه کوتاه + همخوان + همخوان مانند «دست»، «بخت»، «رنگ»

هجای فوق سنگین (CV:CC) همخوان + واکه بلند + همخوان + همخوان مانند «دوست»

در زبان عربی مدرن، خوشه‌های همخوانی (توالی دو یا چند همخوان) در جایگاه آغاز هجا مجاز نیست. بنابراین، در واژه‌ای مانند [xalfa] (به معنای «پشت») همخوان‌های میان‌واکه‌ای باید متعلق به دو هجای متفاوت باشند CVC\$CV (حمیدی و همکاران، ۲۰۰۵).

در تقابل با محدودیت‌های آغاز، نظام واجی فارسی در جایگاه پایانه هجا از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار است. برخلاف عربی معیار که ساختار هجایی آن به شدت بر الگوهای سبک (CV) و میان‌وزن (CVC) تأکید دارد (قدومی و همکاران، ۲۰۲۶)، زبان فارسی ظرفیت واجی قابل توجهی برای پایانه‌های سنگین و فوق سنگین (CVCC) نشان می‌دهد.

ابراهیم انیس در اثر خود، الأصوات اللغویة، پنج الگوی بنیادین را برای گونه‌های متفاوت هجا در زبان عربی تبیین می‌کند:

جدول (۱)

گونه‌های متفاوت هجا در زبان عربی

۱	همخوان + واکه کوتاه	CV
۲	همخوان + واکه بلند	CV:
۳	همخوان + واکه کوتاه + همخوان	CVC
۴	همخوان + واکه بلند + همخوان	CV:C
۵	همخوان + واکه کوتاه + همخوان + همخوان	CVCC

بنابراین مهم‌ترین تفاوت هجایی میان فارسی و عربی در کاربرد هجای بلند CVCC و CV:CC است. در فارسی، این نوع هجاها به صورت ساده و مرکب، در جایگاه آغازین، میانی و پایانی واژه بسیار رایج هستند (مانند «ساخت»، «بهشت»، «سردخانه»). اما در عربی فصیح، هجای CVCC فقط در انتهای واژه‌ها و در حالت وقف دیده می‌شود و هجای CV:CC کاربرد ندارد (نظری، ۱۳۹۶).

در حوزه آماده‌سازی واجی، قافیه و هم‌پوشی واجی به‌عنوان واحدهایی مؤثر در سازمان‌دهی واژگان ذهنی مطرح می‌شوند (سیدنبرگ^۱ و مک‌کلند، ۱۹۸۹؛ دوفور^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). شباهت‌های آوایی در بخش پایانی واژه می‌توانند فعال‌سازی بازنمایی‌های واجی مشترک را برانگیزند و از این طریق، دسترسی به واژه هدف را تحت تأثیر قرار دهند (دیویس^۳ و لوپکر^۴، ۲۰۰۶). با این حال، چگونگی عملکرد این سازوکار به ویژگی‌های نظام واجی هر زبان وابسته است و نمی‌توان الگوی واحدی را برای تمامی زبان‌ها فرض کرد. از همین منظر، بررسی نقش قافیه در زبان فارسی، که ساختار هجایی آن جایگاه ویژه‌ای برای بخش پایانی هجا قائل است، اهمیتی دوچندان می‌یابد.

با وجود این، پژوهش‌های مربوط به آماده‌سازی در زبان فارسی عمدتاً به حوزه دیداری محدود مانده‌اند (نصیب ضرابی و همکاران، ۱۳۹۴) و بررسی پردازش شنیداری، به‌ویژه در سطح واجی، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این خلأ زمانی برجسته‌تر می‌شود که پای زبان‌آموزان غیربومی، به‌ویژه فارسی‌آموزان عرب‌زبان، به میان می‌آید. در پردازش زبان دوم، زبان‌آموز ناگزیر است سیگنال‌های گفتاری را از خلال نظام واجی زبان مادری خود تحلیل کند (جارویس^۵ و پاولنکو^۶، ۲۰۰۸؛ بیالسوک^۷ و همکاران، ۲۰۰۹). فرایندی که می‌تواند به تفاوت در الگوهای پردازش، به‌ویژه در مواجهه با شباهت‌های آوایی مانند قافیه، بینجامد.

از منظر آموزشی، روشن شدن نقش قافیه در پردازش شنیداری واژه می‌تواند پیامدهای مستقیمی برای واژه‌آموزی در آموزش زبان فارسی داشته باشد. چنانچه قافیه موجب تسریع دسترسی واژگانی شود، می‌توان آن را به‌عنوان ابزاری هدفمند در طراحی تمرین‌های شنیداری و آموزش واژگان به کار گرفت؛ برای نمونه، ارائه خوشه‌های واژگانی هم‌قافیه می‌تواند یادگیری را کارآمدتر کند. در مقابل، اگر قافیه موجب تداخل یا کندی پردازش شود، به‌کارگیری آن در آموزش نیازمند بازنگری و دقت بیشتری خواهد بود.

بر این اساس، پژوهش حاضر با تمرکز بر آماده‌سازی شنیداری قافیه‌ای به بررسی پردازش واژه‌های تک‌هجایی فارسی در دو گروه گویشوران فارسی‌زبان و فارسی‌آموزان عرب‌زبان می‌پردازد. هدف این مطالعه، تبیین نقش قافیه و تکرار در دسترسی واژگانی و روشن‌سازی تفاوت‌های احتمالی میان پردازش زبان اول و دوم است؛ به‌گونه‌ای که یافته‌های آن بتواند هم به درک نظری فرایندهای واجی در زبان فارسی کمک کند و هم پشته‌های تجربی برای بهبود روش‌های واژه‌آموزی در آموزش زبان فارسی فراهم آورد. بر همین اساس، پرسش پژوهش چنین مطرح می‌شود:

تأثیر آماده‌سازی شنیداری واجی بر درک و پردازش واژه‌های هم قافیه فارسی نزد گویشوران فارسی‌زبان و فارسی‌آموزان عرب‌زبان چگونه است؟

1 M. S. Seidenberg

2 S. Dufour

3 C. Davis

4 S. J. Lupker

5 S. Jarvis

6 A. Pavlenko

7 E. Bialystok

فرض بر این است که بر اساس آزمون آماده‌سازی شنیداری، واژه‌های هم‌قافیه فارسی در ذهن گویشوران فارسی‌زبان و فارسی‌آموزان عرب‌زبان در روند درک و پردازش خاصیت تسهیل‌گری دارند.

۲. پیشینه پژوهش

۲-۱. آماده‌سازی واجی و اثر قافیه در پردازش واژه

از اواسط دهه ۱۹۸۰، پژوهش‌ها درباره آزمون آماده‌سازی واجی آغاز شد. هیلینگر^۱ (۱۹۸۰) دریافت که واژه‌های با صدای مشابه باعث تسهیل پاسخ سریع‌تر در تصمیم‌گیری واژه‌ای می‌شوند، به‌ویژه جفت‌هایی با قافیه و شباهت نوشتاری. جفت‌های غیرقافیه‌ای حتی اگر از نظر نوشتاری شبیه باشند، پاسخ‌دهی به آن‌ها کندتر است. سپس، در سال ۱۹۸۷، اسلواچک^۲ و همکاران اثر هم‌پوشی واجی میان واژه آماده‌سازی و هدف را با آزمون آماده‌سازی شنیداری بررسی کردند و دریافتند که هم‌پوشی واجی موجب تسهیل در پردازش واژه‌ها در زبان انگلیسی می‌شود، در حالی که اثر مشابه در قافیه مشاهده نشد. تمامی آزمودنی‌ها گویشوران بومی انگلیسی بودند.

پژوهش‌ها درباره فرایند آماده‌سازی نتایج متنوعی ارائه کرده‌اند؛ برای نمونه، مارتین^۳ و یسن^۴ (۱۹۸۸) نتوانستند اثر آماده‌سازی واجی را تکرار کنند که پرسش‌هایی درباره قدرت این اثر ایجاد کرد و پژوهش‌های بیشتری را برای بررسی شرایط و سازوکارهای آن برانگیخت. در ادامه این تلاش‌ها، اسلواچک و همبرگر^۵ (۱۹۹۲) مشاهده کردند که شنیدن واژه آماده‌سازی مرتبط مانند «GRIEF» زمان پاسخ به واژه هدف «GREEN» را در مقایسه با واژه آماده‌سازی غیرمرتبط «CLUMP» افزایش می‌دهد و بدین ترتیب اهمیت شباهت واجی در فرایند شناسایی واژه برجسته شد، که به توضیح چگونگی اثر آماده‌سازی واجی کمک می‌کند. دوفور و پیرمن^۶ (۲۰۰۳) در پژوهشی در زبان فرانسوی، اثر هم‌پوشی واجی میان واژه آماده‌سازی و هدف را در شناسایی واژه بررسی کردند و دریافتند که در آماده‌سازی تودرتو، هم‌پوشی کامل موجب تسهیل می‌شود، در حالی که ناهماهنگی پایانی به بازداري و رقابت واژه‌ای می‌انجامد.

ژانگ^۷ در سال ۲۰۲۳ به مطالعه نقش آزمون آماده‌سازی واجی در آزمون آماده‌سازی معکوس واژه‌های چهارجزی^۸ چینی پرداخت. نتایج حاکی از آن بود که هیچ اثر قابل توجهی از آزمون آماده‌سازی واجی وجود نداشت. در نتیجه آزمون آماده‌سازی واجی در شناسایی واژه‌های چینی نقشی ندارد.

شاید یکی از مهم‌ترین انواع آماده‌سازی واجی از نوع هم‌پوشی آوایی است. در پردازش واژه‌های هدف به صورت شنیداری، هنگامی که هجای پایانی با واژه هدف مشترک باشد مانند (RAMP-LAMP) اثر تسهیل‌گری رخ می‌دهد (مونشل^۹ و هیرش^{۱۰}، ۱۹۹۸؛ دامی^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۱؛ نوریس^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۲). میزان اثر تسهیل در واژه‌های هم‌قافیه به شدت بازنمایی‌ها و

1 M. I. Hillinger

2 L. M. Slowiaczek

3 R. C. Martin

4 C. R. Jensen

5 M. Hamburger

6 R. Peereman

7 Y. Zhang

8 four-character words

9 S. Monsell

10 K. W. Hirsh

11 N. Dumay

12 D. Norris

واژه‌های هدف بستگی دارد. به این معنا که تمام هجاها از همخوان تا پایان واژه را به اشتراک می‌گذارند (دوفور و همکاران، ۲۰۲۳).

آماده‌سازی بر اساس قافیه از دهه ۱۹۹۰ مورد مطالعه قرار گرفته است. پژوهش اولیه در این زمینه به بررسی تسهیل معنایی، واجی و تکرار به صورت شنیداری با استفاده از زمان واکنش رفتاری متمرکز بود. رادو^۱ و همکاران (۱۹۹۵) دریافتند که آماده‌سازی یک واژه با فراوانی بالا با واژه‌ای دیگر با فراوانی پایین که هم‌پوشی هجای ابتدایی دارند، اثر تسهیل‌گری ایجاد می‌کند. همبرگر و اسلواچک (۱۹۹۶) بیان کردند که هم‌پوشی واج ابتدایی بسته به تعداد واج‌ها می‌تواند تأثیر متفاوتی داشته باشد: در شرایط تک‌واج تسهیل‌کننده، در دو واج بی‌تأثیر و در سه واج بازدارنده عمل می‌کند، و پیشنهاد کردند که در شناسایی واژه‌های شنیداری دو سازوکار متمایز شامل تسهیل آماده‌سازی و بازداري واژه‌ای فعالیت دارند.

بعدها گولدینگر و همکاران در سال ۱۹۹۹ اثر تسهیل در شرایط هم‌پوشی یک واج را مطرح کردند اما پیت^۲ و شواف^۳ (۲۰۰۲) آن را به چالش کشیدند. آن‌ها پیشنهاد کردند که درصد پایین جفت‌های نامرتب در مطالعه اسلواچک و همبرگر (۱۹۹۲) منجر به سوگیری پاسخ شده و نمایانگر هیچ یک از سازوکارهای مرتبط با پردازش گفتار نیست.

نصیب ضرابی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهش خود از آزمون بازشناسی دیداری واجی^۴ استفاده کردند. در این آزمون از یک الگوی آماده‌ساز هم‌قافیه و آماده‌ساز با الگوی هم‌پوشی به صورت سه واج؛ استفاده شده است. پژوهشگران در نهایت به این نتیجه رسیدند که کم‌ترین میانگین مدت زمان پاسخ‌گویی برای گروه هم‌قافیه‌ها است و بیشترین زمان برای گروه سه واج مشترک آغازی. در انتها با توجه به داده‌های به دست آمده نتیجه گرفته شد شناسایی واژه‌های هم‌قافیه آسان‌تر است.

دوفور و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود به بررسی اثر تسهیل‌گری شناسایی واژه‌ها در بازشناسی شنیداری^۵ در زبان فرانسوی پرداختند. هدف اصلی این پژوهش تعیین ثابت ماندن اثر آماده‌سازی واژه‌های هم‌قافیه هنگام جابه‌جایی دو حرف آخر واجی واژه هم‌قافیه است. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که اثر آماده‌سازی در میان توالی واژه‌های هم‌قافیه در زبان فرانسوی وجود دارد.

نوربخش و همکاران (۱۴۰۵) نیز دریافتند تکرار واژه بر مبنای قافیه موجب تسريع پردازش واژه در میان فارسی‌زبانان می‌شود.

۲-۲. پردازش واژه و آماده‌سازی واجی در زبان دوم

در افراد دوزبانه، آزمون آماده‌ساز بر اساس قافیه می‌تواند تحت تأثیر سطح تسلط در هر زبان قرار گیرد. پژوهش‌ها حاکی از آن بود که دوزبانه‌هایی که در زبان دوم خود تسلط بیشتری دارند، اثر آماده‌سازی قافیه قوی‌تری را نشان می‌دهند، که نمایانگر به هم پیوستگی واژگان ذهنی در آن‌ها است (تروفیموویچ^۶، ۲۰۰۵). این پیوستگی به فعال‌سازی بازنمایی واجی یک زبان برای تسهیل شناسایی در زبان دیگر کمک می‌کند که نمایانگر ماهیت سیال پردازش زبان افراد دوزبانه است (دایکسترا^۷ و ون هوون^۸، ۲۰۰۲).

1 M. Radeau

2 M. A. Pitt

3 L. Shoaif

4 Phonological Representations of Visual Speech

5 auditory representation

6 P. Trofimovich

7 T. Dijkstra

8 W. J. B. Van Heuven

آزمودنی‌های زبان دوم با مشکلات فراوانی در شناسایی واژه مواجه‌اند که گویشوران زبان مادری نیازی به مقابله با آن ندارند. این موضوع باعث می‌شود که شنیدن^۱ در زبان دوم سخت‌تر از زبان اول باشد (گارسیا لکومبری^۲، ۲۰۱۰؛ برگمن^۳ و کرل^۴، ۲۰۱۴) و برخی از این مشکلات به فرآیندهای فعال‌سازی و رقابت واژه‌ها مربوط می‌شود.

به‌عنوان نمونه، اشتباه دوزبانه‌ها در تشخیص واج‌های زبان دوم که می‌تواند باعث فعال‌سازی نامزدهای واژه‌ای اضافی و نادرست شود. به‌طور خاص، دشواری در تمایز میان /l/ و /r/ در زبان انگلیسی برای بسیاری از شنوندگان ژاپنی باعث می‌شود که هنگامی که به واژه «rock» گوش می‌دهند، همزمان «locker» و «rocket» را فعال کنند (کاتلر^۵ و همکاران، ۲۰۰۶). شنوندگان هلندی زبان دوم انگلیسی نیز در تمایز میان واج‌های /æ/ و /ε/ مشکل دارند، هنگامی که به واژه daf- گوش می‌دهند، ممکن است «deficit» و «daffodil» را فعال کنند (همان، ۲۰۰۶).

اسکودرو^۶ و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی به بررسی فرایند شناسایی واج‌ها و رقابت واژه‌ای در زبان دوم پرداختند. هدف این مطالعه تبیین این مسئله بود که چرا با وجود افزایش دقت در شناسایی واجی، حذف نامزدهای واژه‌ای نادرست همواره به‌سادگی انجام نمی‌شود. نتایج بیانگر آن بود که فعال‌سازی طولانی‌مدت نامزدهای واژه‌ای می‌تواند با شناسایی واج‌های بیشتر کاهش یابد، اما بازنمایی‌های واژه‌ای ذخیره‌شده صرفاً حاصل تجربه شنیداری نیستند و تحت تأثیر تجربه نوشتاری و آموزش رسمی نیز قرار می‌گیرند. این یافته‌ها نقش منابع غیرشنیداری را در پایداری رقابت واژه‌ای در زبان دوم برجسته می‌کند.

این مسئله در پژوهش برورسما^۷ و کاتلر (۲۰۱۱) به‌طور عینی مشاهده می‌شود؛ به‌گونه‌ای که شنوندگان هلندی هنگام شنیدن واژه انگلیسی «daffodil» واکه /æ/ را به‌صورت /ε/ درک کرده و در نتیجه، واژه رقیب «deaf» فعال می‌ماند و حتی پس از دریافت کامل ورودی شنیداری نیز غیرفعال نمی‌شود، که بیانگر پایداری رقابت واژه‌ای ناشی از بازنمایی‌های واجی نادقیق در زبان دوم است.

این سردرگمی آوایی همچنین بر جفت‌های کمینه تأثیر می‌گذارد، به‌طوری که rice و lice ممکن است برای آزمودنی‌های ژاپنی مانند هم‌آوا به نظر برسند و «cattle» و «kettle» برای آزمودنی‌های هلندی هم‌آوا شوند (کاتلر و اتیک^۸، ۲۰۰۴؛ برورسما، ۲۰۱۳).

در این موارد، غیرفعال‌سازی نامزدهای واژه‌ای نادرست ممکن نیست و شنوندگان زبان دوم در مقایسه با شنوندگان زبان اول با رقبای واژه‌ای بیشتری نسبت به ورودی گفتاری مشابه مواجه هستند. افزون بر این، رقابت اضافی ممکن است در تشخیص واج‌های زبان دوم شنوندگان زبان دوم واژه‌های بی‌معنا را به‌عنوان واژه‌های واقعی تفسیر کنند (برورسما و کاتلر، ۲۰۱۱).

برگمن^۹ و کاتلر (۲۰۲۴) شناسایی واژه و رقابت واژه‌ای را در دوزبانه‌های هلندی-انگلیسی با استفاده از ردیابی چشم بررسی کردند. نتایج بیانگر آن بود که رقابت واژه‌ای در زبان دوم هم در آغاز و هم در قافیه رخ می‌دهد، در حالی که رقابت قافیه‌ای عمدتاً به بافت زبان دوم محدود است و نقش غوطه‌وری زبانی را در پردازش واژه‌ای برجسته می‌کند.

1 hearing

2 M. L. Garcia Lecumberri

3 M. R. Bregman

4 S. C. Creel

5 A. Cutler

6 P. Escudero

7 M. Broersma

8 T. Otake

9 L. Bruggeman

۳. چارچوب نظری پژوهش

۳-۱. واژگان ذهنی تک‌زبانه

در چند دهه اخیر، واژگان ذهنی را به شبکه‌ای از گره‌های به هم متصل تشبیه می‌کنند که فاقد ساختار سلسله‌مراتبی است و بر اساس عوامل معنایی، آوایی، زبانی و سایر عوامل زبانی و غیرزبانی به هم متصل می‌شوند (کالینز و لافتوس، ۱۹۷۵). با این حال، شکل آوایی مدخل واژگانی^۱ نقش متفاوتی در رمزگردانی دسترسی واجی دارد. در حالی که تعداد سطوح بازنمایی آوایی از جمله واج، هجا، واژه، عناصر زبررنجیری^۲ مانند تکیه واژه و غیره همچنان مورد بحث است (کاتلر، ۲۰۰۸). تأثیر آواشناسی بر واژگان ذهنی دوسویه است. اطلاعات آوایی می‌توانند با اطلاعات معنایی و صرفی تعامل داشته باشند (به عنوان نمونه، راسل^۳ و همکاران، ۲۰۰۰، ۲۰۰۴؛ بوزیک^۴ و همکاران، ۲۰۰۷؛ مارسلن-ویلسون و همکاران، ۲۰۰۸؛ اسمولکا^۵ و همکاران، ۲۰۰۹) و در نتیجه به دسترسی واژه در شرایط متفاوت کمک کنند.

۳-۲. واژگان ذهنی دوزبانه

برای درک پردازش زبان دوزبانه، مطالعه بازنمایی و سازماندهی دو زبان در واژه‌نامه ذهنی اهمیت دارد؛ پرسش‌های کلیدی شامل یکپارچه یا جداگانه بودن ذخیره دو زبان و فعال‌سازی همزمان واژه‌نامه‌هاست (ون هون و دایکسترا، ۲۰۲۳). بازنمایی واجی نقش مهمی در مسیر انتقال از نوشتار به معنا دارد (مائد^۶ ۲۰۲۰؛ ون هون و دایکسترا، ۲۰۲۳). با این حال، ذخیره واژگانی زبان دوم بازتابی از سازماندهی واژگان زبان اول نیست و تفاوت‌هایی در پردازش آن‌ها وجود دارد؛ دو بعد کلیدی تفاوت شامل حجم واژگان و وضعیت فراوانی واژه است، به گونه‌ای که زبان‌آموزان با تجربه کمتر، واژگان کوچک‌تر و با تعداد کمتری مدخل واژگانی دارند، در حالی که فراگیران پیشرفته‌تر واژگان بزرگ‌تری در اختیار دارند (کوک^۷، ۲۰۱۲).

تفاوت‌های بسیاری در بازنمایی فراوانی واژه هنگام مقایسه واژگان زبان اول با واژگان کوچک‌تر زبان دوم مشاهده شده‌است (به عنوان نمونه، الیس^۸، ۲۰۰۲). شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ویژگی‌های واژه مانند فراوانی، آمیخته با تجربه شخصی زبان‌آموز است. فراگیران زبان دوم در تجربه غوطه‌وری^۹ ممکن است با بسیاری از واژه‌های زبان دوم مواجه شوند، اما ممکن است آن‌ها را درک نکنند مگر اینکه به آستانه فراوانی وقوع^{۱۰} برسند که موجب درج مدخل‌های واژگانی در واژگان ذهنی می‌شود (میلتون، ۲۰۰۹). این بدان معناست که واژگان زبان دوم از زبان اول جدا می‌شود و منجر به تفاوت در فراوانی واژه‌ها در دو زبان اول و دوم می‌شود. واژه‌هایی که در واژگان زبان اول فراوان هستند، می‌توانند در زبان دوم فراوانی کمتری داشته باشند.

یافته‌های پژوهش‌های ۲۵ سال گذشته نشان می‌دهد که در نظام واژگانی زبان دوم، پیوند میان شکل آوایی واژه‌ها و صورت‌های واژگانی آن‌ها به اندازه زبان نخست مستحکم و خودکار نیست. در نتیجه، در هنگام پردازش واژگانی در درک و در تولید دسترسی به این بازنمایی‌ها کندتر است. این فرایند موجب دشواری در درک و تولید گفتار می‌شود. ارتباط میان ادراک، رمزگذاری واژگانی

1 lexical entry

2 suprasegmental features

3 K. Rastle

4 M. Bozic

5 E. Smolka

6 G. Meade

7 S. V. Cook

8 N. Ellis

9 immersion

10 frequency of occurrence

و تولید، لزوماً یکپارچه نیست و همین، فرایند موجب پیچیدگی در ایجاد بازنمایی‌های دقیق زبان دوم می‌شود. نقش همسایگی واژه‌ای و ساختار کلان واژگان ذهنی در شکل‌گیری این بازنمایی‌ها مهم است (دارسی^۱ و همکاران، ۲۰۲۵).

۳-۳. تعامل میان واج‌شناسی و واژگان

عملکرد فراگیری مفاهیم آوایی در زبان اول و دوم مشابه نیست (شلدون^۲ و استرنج^۳، ۱۹۸۲؛ اینگرام^۴ و پارک^۵، ۱۹۹۸). پالیر^۶ و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی دوزبانه‌های اسپانیایی-کاتالان و کاتالان-اسپانیایی دریافتند دوزبانه‌های مسلط به اسپانیایی جفت‌های کمینه را به‌عنوان هم‌آوا پردازش می‌کنند، در حالی که دوزبانه‌های مسلط به کاتالان آن‌ها را به‌عنوان واژه‌های متفاوت تشخیص می‌دهند.

برادلو^۷ و پیسونی^۸ (۱۹۹۹) و برادلو و بنت^۹ (۲۰۰۲) با استفاده از روشی غیرمستقیم، تأثیر ویژگی‌های آوایی مانند تغییرپذیری گوینده^{۱۰} و همسایگی واژه‌ای^{۱۱} را در شناسایی واژه‌های زبان دوم بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد گویشوران بومی و غیر بومی دقت کمتری در شناسایی واژه‌های کم‌بسامد «سخت» داشتند که دارای همسایگان رقابتی بیشتری بودند، در حالی که واژه‌های پربسامد «آسان» با دقت بالاتری شناسایی شدند.

در مطالعه دیگر، یافته اصلی برادلو و پیسونی (۱۹۹۹) توسط ایمای^{۱۲} و همکاران (۲۰۰۵) با رویکردی متفاوت مورد بررسی قرار گرفت. در آن عملکرد فراگیران زبان اول اسپانیایی انگلیسی در درک شنیداری گفتار با لهجه را مقایسه کردند و همچنین فراوانی محرک و تراکم واژه‌ای^{۱۳} آن‌ها را کنترل کردند. پژوهشگران فرض کردند که گویشوران زبان اول اسپانیایی از شنیدن محرک با لهجه اسپانیایی برای سازگاری با زبان اول بر بازنمایی آوایی تأثیر مثبت می‌گذارد اما تنها در مواردی که محرک مورد نظر تعداد نسبتاً زیادی همسایه آوایی/واجی داشت.

۳-۴. دسترسی به واژه دوزبانه

شواهد مربوط به دسترسی غیرانتخابی به واژه در دوزبانه‌ها نخستین بار توسط مارین و همکاران مطرح شد. در مطالعه ردیابی چشم اسپیوی^{۱۴} و مارین^{۱۵} (۱۹۹۹)، دوزبانه‌های روسی-انگلیسی بسیار ماهر که در محیط زبان دوم زندگی می‌کردند، دستورات شنیداری را به زبان دوم دریافت می‌کردند (برای نمونه: take the marker یا ماژیک رو بردار). با توجه به نتایج آزمودنی‌ها به

1 I. Darcy

2 A. Sheldon

3 W. Strange

4 J. C. Ingram

5 S. G. Park

6 C. Pallier

7 A. R. Bradlow

8 D. B. Pisoni

9 T. Bent

۱۰ تغییرپذیری گوینده به میزان تفاوت در نحوه تلفظ یک واژه توسط گویندگان متفاوت (از نظر لهجه، سرعت گفتار، یا خصوصیات صوتی منحصر به فرد) اشاره دارد.

۱۱ همسایگی واژه‌ای به تعداد واژه‌هایی اشاره دارد که از نظر آوایی به واژه هدف بسیار نزدیک هستند؛ به طوری که می‌توان با جایگزینی، حذف یا افزودن تنها یک واج، آن واژه را به واژه هدف تبدیل کرد.

12 A. Imai

۱۳ تراکم واژگانی به میزان شباهت آوایی میان واژه‌ها در یک مجموعه واژگانی اشاره دارد؛ واژه‌هایی که همسایگان آوایی نزدیک و فراوانی دارند مانند «bag» در مقایسه با «bat»، «big»، «beg» دارای تراکم واژگانی بالا هستند، در حالی که واژه‌هایی با همسایگان آوایی محدود مانند «strength» تراکم واژگانی پایینی دارند.

14 M. Spivey

15 V. Marian

اشیا رقیبی که نام آن‌ها در زبان اول از نظر آوایی با واژه هدف مشابه زبان دوم نگاه می‌کردند. این الگو بیانگر فعال‌سازی هم‌زمان واژگان زبان اول در حین پردازش زبان دوم است. توجه به اشیای رقیب هم‌ریشه بیش از اشیای کنترل بود، که نشان‌دهنده فعال‌سازی برون‌زبانی بر پایه شباهت آوایی است.

این نتایج توسط وبر^۱ و کاتلر (۲۰۰۴) در مطالعه دیگر با دوزبانه‌های هلندی-انگلیسی که در محیط غالب زبان اول زندگی می‌کردند، تکرار شد. نتایج حاکی از آن بود که نمایه‌های زبان غیرهدف در زبان دوم به اندازه کافی فعال نمی‌شوند و نمی‌تواند بر شناسایی زبان اول تأثیر بگذارند.

پژوهش‌های بیشتری در مورد تأثیر نشانه‌های فرعی-آوایی بر دسترسی به واژه در دوزبانه‌ها توسط لاگرو^۲ و همکاران (۲۰۱۱) و جو^۳ و لوس^۴ (۲۰۰۴) گزارش شده است. لاگرو و همکاران یک آزمایش تصمیم‌گیری واژه را در زبان دوم یا زبان اول با دوزبانه‌های هلندی-انگلیسی که در یک محیط غالب زبان اول زندگی می‌کردند، انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که دوزبانه‌ها از نشانه‌های فرعی-آوایی خاص زبان و گوینده برای محدود کردن دسترسی واژه به یک زبان خاص استفاده نمی‌کنند، حتی اگر این موضوع به یک راهبرد کم کارآمد برای جستجوی واژه منجر شود.

۳-۵. سازماندهی ذهنی دوزبانه و دسترسی واژه

در دیدگاه فعال‌سازی انتخابی فرض بر این است که هیچ تعامل میان‌زبانی متقابلی در واژه‌نامه ذهنی دوزبانه‌ها وجود ندارد (اسکاربورو^۵ و همکاران، ۱۹۸۴). در حالی که دیدگاه فعال‌سازی غیرانتخابی فرض می‌کند که یک واژه‌نامه یکپارچه (واژه‌نامه ترکیبی) با تعامل میان‌زبانی مشترک میان دو نظام زبانی وجود دارد تا دسترسی به واژه را توصیف کند (دایکسترا و همکاران ۱۹۹۹؛ دایکسترا و ون هون، ۲۰۰۲).

طبق دیدگاه انتخابی زبان، دوزبانه‌ها دو واژه‌نامه ذهنی دارند که به طور مستقل سازماندهی شده و از هم جدا نگه داشته می‌شوند. این بدان معناست که هنگامی که یک فرد دوزبانه زبان را پردازش می‌کند، تنها واژه‌ها و ویژگی‌های خاص آن زبان فعال می‌شوند (جرارد^۶ و اسکاربورو، ۱۹۸۹؛ رودریگز-فورنلز^۷ و همکاران، ۲۰۰۲).

طبق دیدگاه غیرانتخابی، دوزبانه‌ها یک واژه‌نامه مشترک دارند که شامل واژه‌های متعلق به هر دو زبان است. بنابراین، هنگامی که یک فرد دوزبانه از یک زبان استفاده می‌کند، ویژگی‌های واژه‌ها در آن زبان و ویژگی‌های واژه‌های مرتبط در زبان دیگر به طور خودکار فعال می‌شوند (د بروژن^۸ و همکاران، ۲۰۰۰؛ د گروت^۹ و همکاران، ۲۰۰۰؛ دایکسترا و همکاران، ۲۰۰۰؛ دایکسترا و ون هوون، ۲۰۰۲؛ لاگرو و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسپالک^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۴).

طبق دیدگاه غیرانتخابی، به عنوان نمونه، هنگامی که گویشور انگلیسی-فرانسوی واژه attend را می‌خواند، نمی‌تواند از دسترسی به معنا و تلفظ واژه فرانسوی attendre در کنار attend اجتناب کند.

1 A. Weber

2 E. Lagrou

3 M. Ju

4 P. A. Luce

5 D. L. Scarborough

6 L. D. Gerard

7 A. Rodriguez-Fornells

8 E. De Bruijn

9 A. M. B. De Groot

10 K. Spalek

بیشتر پژوهش‌ها شواهدی برای دسترسی غیرانتخابی به واژگان ذهنی ارائه داده‌اند (د بروژن و همکاران، ۲۰۰۰؛ د گروت و همکاران، ۲۰۰۰؛ دایکسترا و ون هون، ۲۰۰۲؛ لاگرو و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسپالک و همکاران، ۲۰۱۴). حتی زمانی که زبان‌ها به شدت متفاوت بودند (ژو^۱ و همکاران ۲۰۱۰).

در الگوهای مانند الگوی تعاملی دوزبانه^۲ فرض بر این است که دوزبانه‌ها در پردازش واژه از دسترسی غیرانتخابی و انتخابی بهره می‌برد. هنگامی پردازش به صورت غیرانتخابی است که یک رشته با اطلاعات زبانی با بازنمایی هر دو زبان تماس برقرار می‌کند. سپس، انتخاب زبان در قالب پردازش از بالا به پایین^۳ عمل می‌کند و بازنمایی زبان هدف را مهار می‌کند. این عمل نمی‌تواند بازنمایی زبان هدف را کاملاً مسدود کند، اما موجب کاهش تداخل میان‌زبانی می‌شود (فوتوفاتنیا^۴، ۲۰۲۳).

۳-۸. روش پژوهش

پژوهش حاضر دارای کد اخلاق IR.ALZAHRA.REC.1404.013 از کمیته اخلاق دانشگاه الزهرا است. و تمامی آزمودنی‌ها پیش از آزمون فرم رضایت‌نامه را امضا کردند.

این پژوهش از نظر هدف، از نوع کاربردی و از نظر شیوه اجرا، یک مطالعه آزمایشی-مقایسه‌ای است. در این پژوهش، اثر نوع شرط آزمایشی بر زمان واکنش در دو گروه فارسی‌زبانان و فارسی‌آموزان عرب‌زبان بررسی شد. ابتدا آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها انجام شد با توجه به ($p < 0.05$) مشخص شد که داده‌ها توزیع نرمال ندارند. به همین دلیل، از روش‌های آماری مناسب برای داده‌های غیرنرمال (ART) هم‌تراز در نرم‌افزار R استفاده شد و تمامی داده‌ها به رتبه تبدیل شدند.

نوع شرط آزمایشی به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد که شامل سه سطح کنترل، قافیه‌ای و جابه‌جایی واج بود. زمان واکنش آزمودنی به محرک‌ها، بر حسب میلی‌ثانیه، به‌عنوان متغیر وابسته پژوهش سنجیده شد. همچنین، گروه زبانی آزمودنی شامل دو سطح فارسی‌زبانان و فارسی‌آموزان عرب‌زبان به‌عنوان متغیر گروهی/مقایسه‌ای در تحلیل‌ها لحاظ شد و نتایج برای هر گروه به‌صورت جداگانه گزارش گردید.

۳-۸-۱. آزمودنی‌ها

آزمودنی‌های این پژوهش از طریق نمونه‌گیری در دسترس از میان دو گروه انتخاب شدند: گروه اول، فارسی‌آموزان عرب‌زبان و گروه دوم، فارسی‌زبانان بومی با تسلط کامل به فارسی به‌عنوان زبان اول. تمامی آزمودنی‌ها در محدوده سنی ۱۸ تا ۴۰ سال قرار داشتند و از شنوایی عادی برخوردار بودند. فارسی‌آموزان عرب‌زبان همگی در سطح پیشرفته بودند و دوره فارسی‌آموزی خود را در تهران به پایان رسانده بودند. در مقابل، تمامی افراد گروه فارسی‌زبان، متولد و ساکن تهران بودند و تنها به زبان فارسی صحبت می‌کردند. برای اطمینان از همگنی گروه‌ها و کاهش متغیرهای مخدوش‌کننده، شرایط زیر در انتخاب آزمودنی‌ها لحاظ شد: داشتن حداقل مدرک کارشناسی یا اشتغال به تحصیل در دانشگاه، ترکیب جنسیتی نسبتاً متعادل در دو گروه، و پیشینه زبانی تک‌زبانه؛ به این معنا که زبان غالب در گروه اول عربی و در گروه دوم فارسی بود و افراد به زبان دیگری که احتمال تداخل با فارسی داشته باشد، تسلط نداشتند.

1 H. Zhou

2 BIA+

3 top-down

4 Z. Fotovatnia

پیش از اجرای آزمون، دو پرسش‌نامه برای گردآوری اطلاعات زمینه‌ای آزمودنی‌ها تهیه شد که در آن متغیرهایی مانند ملیت، زبان مادری، میزان تحصیلات، شغل، سلامت شنوایی، زبان پدر و مادر و راست‌دست بودن بررسی شد. تعداد آزمودنی‌ها بر اساس فرمول تحلیل توان کوهن^۱ (۱۹۸۸) برای هر گروه ۱۵ نفر برآورد شد؛ بنابراین، در مجموع ۳۰ نفر (۱۵ نفر ایرانی، ۱۵ نفر عرب‌زبان) که در هر دو گروه شامل ۷ نفر مرد و ۸ نفر زن بودند) با درصد ۵۳/۳٪ (۱۶ نفر) زن و درصد ۴۶/۷٪ (۱۴ نفر) مرد در مطالعه حاضر شرکت کردند. میانگین سنی نمونه، ایرانی ۲۹/۳۳ سال ($SD=۴/۵۰$) و عرب ۳۳ سال ($SD=۵/۲۱$) بود. جمع‌آوری داده‌ها، در آزمایشگاه آواشناسی دانشگاه الزهرا به صورت حضوری انجام شد.

۳-۸-۲. طراحی آزمون

در آزمون تصمیم‌گیری واژه‌ای، آزمودنی باید به صورت شنیداری زنجیره‌های صوتی را گوش دهند و واژه بودن یا نبودن آن را در زبان هدف تشخیص دهد. زمان و دقت پاسخ‌ها نیز شاخصی از دسترسی به بازنمایی‌های واژگانی و واجی تلقی می‌شود. آزمون حاضر یک آزمون آماده‌سازی هم‌قافیه در قالب آزمون تکلیف تصمیم‌گیری واژه است. این بدان معناست که واژه‌ی هدف با سه ناواژه در شرایط متفاوت سه بار آماده‌سازی می‌شود.

سه فهرست آزمایشی ساخته شد در فهرست ابتدایی ۳۶ واژه هدف CVCC با الگوی هجایی با سه نوع آماده‌ساز (قافیه‌ای، جابه‌جاشده، کنترل) ارائه شد. برای نمونه واژه هدف /casb/ و آماده‌سازها ناواژه‌های هم‌قافیه /zasb/، ناواژه‌ای بدون واجی مشترک /zimd/ و ناواژه‌ی جابه‌جاشده /zabs/ بودند. در فهرست دوم ۳۶ ناواژه با ساختار مشابه با استفاده از پیکره زایا و برنامه WordPars (اسلامی و همکاران، ۲۰۰۴؛ اسماعیل‌پور و همکاران، ۲۰۲۲) به عنوان هدف ساخته شد تمامی ناواژه‌ها با سه محرک (قافیه‌ای، جابه‌جاشده، کنترل) آماده‌سازی شدند. واژه شانس /fans/ به واژه /bans/ تبدیل شد. برای اینکه ناواژه‌ها معیار مشابه واژه داشته باشند، ۱۲ ناواژه با آماده‌سازهای آن‌ها جفت شدند که واج‌های انتهایی مشترک داشتند، (برای نمونه: /bans/ به عنوان هدف و /rans/ به عنوان آماده‌ساز)، ۱۲ ناواژه با آماده‌سازی که واج‌های آخر جابه‌جاشده انتخاب شد (برای نمونه: /bans/ به عنوان هدف و /rasn/ به عنوان آماده‌ساز) و ۱۲ ناواژه با آماده‌سازی بدون واج مشترک (برای نمونه: /bans/ به عنوان هدف و /dafl/ به عنوان آماده‌ساز) طراحی شدند.

در پژوهش حاضر، آماده‌سازها برای بررسی اثر شباهت واجی/آوا-واژه‌ای بر تصمیم‌گیری واژه‌ای به کار رفتند. هرچند ناواژه‌ها مدخل واژگانی تثبیت‌شده ندارند، ارائه آماده‌ساز مشابه می‌تواند بازنمایی‌های واجی مرتبط را فعال کرده و بر سرعت و دقت پاسخ به محرک هدف اثر بگذارد.

در فهرست سوم برای کاهش نسبت آزمون‌های مرتبط (۲۰٪)، ۱۶۸ جفت آماده‌ساز-هدف غیرمرتبط که هیچ واج مشترکی نداشتند به عنوان آزمون پرکننده^۲ به هر فهرست اضافه شدند. برای تکلیف تصمیم‌گیری واژه‌ای، نیمی از اهداف پرکننده واژه و نیمی دیگر ناواژه بودند. همه اهداف پرکننده با آماده‌سازهای ناواژه جفت شدند. مدت زمان آزمون برای هر فرد ۳۰ دقیقه است و ۲۴۰ آزمون اصلی (۳۶ هدف + ۱۶۸ واژه نامرتبط) است (دوفور و همکاران، ۲۰۲۳).

پیش از اجرای آزمون اصلی با استفاده از نرم‌افزار سایکوپای یک آزمون تمرینی شامل ۱۲ (واژه هدف و آماده‌ساز) به مدت ۲ دقیقه به منظور آشنایی با ساختار آزمون برگزار شد. در پژوهش حاضر تمامی آماده‌سازها (محرک‌ها) ناواژه بودند.

¹ J. Cohen

² filler

۳-۸-۳. نحوه ضبط و ارائه محرک‌ها

تمامی محرک‌ها توسط یک گوینده مرد بومی فارسی‌زبان در اتاقی دارای عایق صوتی و با استفاده از دستگاه ضبط Zoom H4 ضبط شدند. سپس سیگنال‌های صوتی با کمک نرم‌افزار Audacity نسخه ۳,۱,۳ نرمال‌سازی گردیدند؛ به‌گونه‌ای که حداکثر دامنه آن‌ها روی ۱- دسی‌بل تنظیم شد تا یکنواختی سطح شدت صدا حفظ شود. طراحی و اجرای آزمایش با استفاده از نرم‌افزار PsychoPy (پیرس^۱، ۲۰۰۷) نسخه ۲,۴,۲۰ انجام گرفت. هر آزمودنی ابتدا ۱۲ محرک تمرینی و سپس ۳۸۴ محرک مربوط به آزمون اصلی را در مدت‌زمان تقریبی ۳۰ دقیقه انجام داد. در اجرای آزمون از هدفون حرفه‌ای استفاده شد. محرک‌های آماده‌ساز و واژه هدف به‌صورت شنیداری ارائه شدند و فاصله زمانی ۲۰۰۰ میلی‌ثانیه‌ای بین پایان ارائه محرک آماده‌ساز و آغاز ارائه واژه هدف در نظر گرفته شد. برای نمونه ابتدا آماده‌ساز /gasb/ برای آزمودنی پخش شد و سپس با فاصله ۲۰۰۰ میلی‌ثانیه پس از آن واژه هدف /casb/ ارائه شد و این روند برای هر سه نوع آماده‌ساز (هم‌قافیه، جابجا شده و کنترل) تکرار شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تصمیم درباره واژه بودن/نبودن زنجیره‌های صوتی شنیده شده را با بیشترین سرعت و دقت ممکن اتخاذ کنند؛ به‌طوری که برای پاسخ «واژه» کلید پیکان راست و برای پاسخ «ناواژه» کلید پیکان چپ صفحه‌کلید را فشار دهند. اندازه‌گیری زمان واکنش آزمودنی توسط برنامه سایکوپای انجام شد.

۳-۸-۴. روش تحلیل آماری

برای تحلیل اثر نوع شرط آزمایشی (کنترل، قافیه‌ای، جابجایی واج) بر زمان واکنش در فارسی‌زبانان و فارسی‌آموزان به صورت مجزا از تحلیل واریانس رتبه‌های هم‌تراز در نرم‌افزار آر^۲ استفاده شد. بدین منظور داده‌های زمان واکنش به رتبه تبدیل شدند و اثر نوع شرط آزمایشی (کنترل، قافیه‌ای، جابجایی واج) با آماره F بررسی شد. آزمون در سطح ۰/۰۵ است.

۴. تحلیل داده‌ها

نتایج مربوط به میانگین زمان واکنش و فاصله اطمینان ۹۵٪ در شرایط آزمایشی متفاوت برای فارسی‌زبانان در جدول (۱) ارائه شده است. به‌منظور بررسی اثر نوع شرط آزمایشی (کنترل، قافیه‌ای و جابجایی واج) بر زمان واکنش در فارسی‌زبانان و همچنین به علت نرمال نبودن داده‌ها از تحلیل واریانس رتبه‌های هم‌تراز استفاده شد و تمامی داده‌ها به رتبه تبدیل شدند. نتایج آزمون واریانس Type III wald F-test با درجات آزادی کنوارد-راجر به شرح زیر است:

جدول (۲)

میانگین زمان واکنش و فاصله اطمینان ۹۵٪ در فارسی‌زبانان

شرط آزمایشی	میانگین زمان واکنش (میلی‌ثانیه)	فاصله اطمینان ۹۵٪ (میلی‌ثانیه)
کنترل	۱۶۸۱	۱۳۶۳ تا ۱۹۹۹
قافیه	۱۵۰۷	۱۱۸۸ تا ۱۸۲۵
جابجایی	۱۶۷۲	۱۳۵۳ تا ۱۹۹۰

نتایج این آزمون حاکی از آن بود که نوع شرط آزمایشی اثر معناداری بر زمان واکنش دارد.

1 J. Peirce

2 R Development Core Team. (2008)

$$(F = (۲, ۳۱۶۰/۶) = ۲۲/۲۱۹, \quad p < ۰۰۰۱)$$

همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، کمترین میانگین زمان واکنش مربوط به شرط قافیه‌ای (۱۵۰۷ میلی‌ثانیه) است، در حالی که میانگین زمان واکنش در شرط کنترل (۱۶۸۱ میلی‌ثانیه) و شرط جابه‌جایی واج (۱۶۷۲ میلی‌ثانیه) مقادیر بالاتری را نشان می‌دهد. این الگو بیانگر پاسخ‌دهی سریع‌تر آزمودنی‌ها در شرط قافیه‌ای نسبت به دو شرط دیگر است. این یافته‌ها حاکی از آن است که شرایط آزمایشی متفاوت منجر به تفاوت معنادار در سرعت پاسخ‌دهی می‌شوند. با توجه به نتایج، آزمودنی‌ها در شرط قافیه‌ای به‌طور معناداری سریع‌تر از شرط کنترل و شرط جابه‌جایی واج پاسخ داده‌اند. در جدول (۲)، نتایج مقایسه‌های زوجی با استفاده از آزمون آزمون post-hoc توکی^۱ میان شرایط آزمایشی در فارسی‌زبانان ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، تفاوت میانگین زمان واکنش میان شرط کنترل و شرط قافیه‌ای (۱۷۴+ میلی‌ثانیه) و نیز میان شرط قافیه‌ای و شرط جابه‌جایی واج (۱۶۵- میلی‌ثانیه) معنادار است، به‌طوری‌که آزمودنی‌ها در شرط قافیه‌ای پاسخ سریع‌تری نشان داده‌اند. در مقابل، تفاوت میانگین زمان واکنش بین شرط کنترل و شرط جابه‌جایی واج (۹+ میلی‌ثانیه) ناچیز بوده و معنادار نیست، که نشان‌دهنده عملکرد تقریباً مشابه آزمودنی‌ها در این دو شرط است.

جدول (۳)

مقایسه زوجی میان شرایط آزمایش در فارسی‌زبانان

مقایسه زوجی	تفاوت میانگین (میلی‌ثانیه)	مقدار p	نتیجه
کنترل - قافیه	+۱۷۴/۴	<۰/۰۰۰۱	سریع‌تر در قافیه
کنترل - جابجایی	+۹/۲	۰/۹۵	تقریباً برابر
قافیه - جابجایی	-۱۶۵/۲	<۰/۰۰۰۱	سریع‌تر در قافیه

با توجه به نتایج، شرط قافیه منجر به کاهش معنادار زمان واکنش نسبت به دو شرط دیگر شده است. شرط جابجایی نسبت به کنترل تفاوت معناداری نداشت در نتیجه قافیه می‌تواند به‌عنوان یک عامل تسهیل‌کننده در پردازش محرک‌ها عمل کند، اما جابجایی چنین نقشی ندارد.

در تحلیل اثر نوع شرط آزمایشی (کنترل، قافیه‌ای، جابه‌جایی واج) بر زمان واکنش در فارسی‌آموزان از مدل اثر آمیخته با تحلیل واریانس رتبه‌های هم‌تراز استفاده شد. جدول تحلیل واریانس نشان می‌دهد که اثر کلی شرط معنادار است.

جدول (۴)

تحلیل واریانس رتبه‌های هم‌تراز در فارسی‌آموزان

اثر	درجه آزادی باقی‌مانده	درجه آزادی	آماره F	مقدار p
شرط	۳۱۶۲/۳	۲	۸/۷۰۶	***. /۰۰۰۱

$$(F(۲, ۳۱۶۲/۳) = ۸/۷۰۶ \quad p = ۰/۰۰۰۱۷)$$

¹ Tukey

نتایج بیانگر آن است که سطح شرط آزمایشی باعث تغییر معنی‌دار در زمان واکنش می‌شود. در این تحلیل، درجات آزادی با روش کنوارد-راجر محاسبه شده‌اند و آزمون Wald F برای اثر نوع III استفاده شده است. از آنجا که مقدار p بسیار کوچک است، می‌توان نتیجه گرفت که سطوح متفاوت شرط بر زمان واکنش تأثیر دارند و مقایسه‌های زوجی میان این سطوح ارزشمند خواهد بود.

پس از مشاهده اثر کلی معنادار شرط آزمایشی، میانگین‌های پسین زمان واکنش برای هر یک از سطوح شرط در فارسی‌آموزان محاسبه شد که نتایج آن در جدول (۴) ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، بیشترین میانگین زمان واکنش مربوط به شرط کنترل (۱۶۸۹ میلی‌ثانیه) و کمترین میانگین زمان واکنش مربوط به شرط قافیه‌ای (۱۵۵۲ میلی‌ثانیه) است، در حالی که شرط جابه‌جایی واج با میانگین ۱۶۲۳ میلی‌ثانیه در حد میانی قرار دارد. خطای استاندارد گزارش شده برای هر سه شرط برابر و معادل ۱۳۹ میلی‌ثانیه است که بیانگر پراکندگی مشابه داده‌ها در سطوح مختلف شرط آزمایشی است. همچنین، فواصل اطمینان ۹۵٪ ارائه شده برای هر شرط نشان می‌دهد که برآورد میانگین‌ها از دقت قابل قبولی برخوردار است.

جدول (۵)

میانگین پسین فارسی‌آموزان

شرط آزمایشی	میانگین زمان واکنش	خطای استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵٪ (میلی‌ثانیه)
کنترل	۱۶۸۹	۱۳۹	۱۹۶۱ – ۱۴۱۷
قافیه	۱۵۵۲	۱۳۹	۱۸۲۴ – ۱۲۸۰
جابه‌جایی	۱۶۲۳	۱۳۹	۱۸۹۵ – ۱۳۵۱

الگوی مشاهده شده در میانگین‌های پسین نشان می‌دهد که نوع شرط آزمایشی بر زمان واکنش فارسی‌آموزان تأثیرگذار است، به گونه‌ای که شرط قافیه‌ای با کاهش زمان واکنش نسبت به دو شرط دیگر همراه بوده است. این نتایج در امتداد اثر کلی معنادار شرط آزمایشی قرار می‌گیرند و مبنای مناسبی برای تفسیر نتایج مقایسه‌های زوجی میان سطوح شرط فراهم می‌کنند. نتایج مقایسه‌های زوجی میان سطوح شرط آزمایشی در فارسی‌آموزان در جدول (۵) ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، بیشترین اختلاف میانگین زمان واکنش مربوط به مقایسه کنترل – قافیه (۱۳۶/۹ میلی‌ثانیه) است، در حالی که اختلاف میانگین بین کنترل – جابه‌جایی واج (۶۶/۱ میلی‌ثانیه) مقدار کمتری دارد. اختلاف میانگین بین قافیه – جابه‌جایی واج نیز برابر با ۷۰/۸- میلی‌ثانیه گزارش شده است. خطای استاندارد گزارش شده برای تمامی مقایسه‌ها تقریباً مشابه است که نشان‌دهنده برآورد یکنواخت اختلاف‌ها میان سطوح شرط است.

جدول (۶)

مقایسه زوجی شرایط آزمایش در فارسی‌آموزان

مقایسه	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	مقدار z	مقدار p
کنترل – قافیه	۱۳۶/۹	۳۲/۸	۴/۱۷۲	۰/۰۰۰۱
کنترل – جابه‌جایی	۶۶/۱	۳۲/۷	۲/۰۲۰	۰/۱۰۷
قافیه – جابه‌جایی	-۷۰/۸	۳۲/۸	-۲/۱۵۷	۰/۰۷۹

به منظور بررسی تفاوت‌های زوجی میان سطوح شرط آزمایشی و کنترل خطای نوع اول، از روش توکی برای تصحیح چندگانه استفاده شد. نتایج نشان داد که تفاوت میان شرط کنترل و شرط قافیه‌ای معنادار است ($p < 0.001$)، به طوری که زمان واکنش در شرط قافیه‌ای به طور معناداری کمتر از شرط کنترل است. در مقابل، تفاوت میان شرط کنترل و شرط جابه‌جایی واج معنادار نبود ($p = 0.107$)، که بیانگر عملکرد مشابه آزمودنی‌ها در این دو شرط است. همچنین، تفاوت میان شرط قافیه‌ای و شرط جابه‌جایی واج به سطح معناداری نرسید، هرچند مقدار p گزارش شده ($p = 0.079$) نشان می‌دهد که این تفاوت در آستانه معناداری قرار دارد.

در مجموع، نتایج مقایسه‌های زوجی در امتداد اثر کلی معنادار شرط آزمایشی نشان می‌دهد که شرط قافیه‌ای سریع‌ترین زمان واکنش و شرط کنترل کندترین زمان واکنش را به خود اختصاص داده است. این یافته‌ها تأیید بر اثر نوع شرط آزمایشی بر سرعت واکنش دارد. به‌ویژه تفاوت میان شرط کنترل و شرط قافیه‌ای به صورت معنادار برجسته است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که نوع شرط آزمایشی تأثیر معناداری بر زمان واکنش در تکلیف تصمیم‌گیری واژه‌ای دارد. در گروه فارسی‌زبانان، شرط قافیه به طور معناداری موجب کاهش زمان واکنش نسبت به دو شرط کنترل و جابه‌جایی واج شد، در حالی که میان شرط کنترل و جابه‌جایی تفاوت معناداری مشاهده نشد (نوربخش و همکاران، ۱۴۰۵). این یافته با مدل‌های شبکه‌ای واژگان ذهنی که بر تعامل میان سطوح مختلف بازنمایی آوایی و معنایی تأکید دارند (کالینز و لافتوس، ۱۹۷۵؛ راسل و همکاران، ۲۰۰۰، ۲۰۰۴)، همخوانی دارد.

به طور مشخص، هم‌پوشی قافیه‌ای می‌تواند به عنوان یک عامل تسهیل‌کننده در پردازش واژه‌های شنیداری عمل کند، زیرا اطلاعات آوایی در این شرط، با اطلاعات معنایی و صرفی واژگان تعامل بیشتری برقرار کرده و به دسترسی سریع‌تر واژه کمک می‌کند (بوزیک و همکاران، ۲۰۰۷؛ مارسلن-ویلسون و همکاران، ۲۰۰۸؛ اسمولکا و همکاران، ۲۰۰۹). با این حال، صرف جابه‌جایی واج‌ها بدون حفظ ساختار قافیه، چنین نقشی ایفا نمی‌کند (مونشل و هیرش، ۱۹۹۸؛ دامی و همکاران، ۲۰۰۱؛ نوریس و همکاران، ۲۰۰۲)، که نشان‌دهنده اهمیت ساختار آوایی منظم در پردازش واژگان است.

در گروه فارسی‌آموزان عرب‌زبان نیز نوع شرط آزمایشی بر زمان واکنش اثر معناداری داشت. الگوی نتایج نشان داد که، همانند فارسی‌زبانان، پاسخ‌ها در شرط قافیه سریع‌تر از سایر شرایط بود و شرط کنترل کندترین عملکرد را به همراه داشت، در حالی که شرط جابه‌جایی واج در سطحی میانی قرار گرفت. معنادار بودن تفاوت میان شرط قافیه و کنترل، در کنار نبود تفاوت معنادار میان کنترل و جابه‌جایی، نشان می‌دهد که هم‌پوشی آوایی مبتنی بر قافیه می‌تواند در پردازش واژگانی فارسی‌آموزان نیز نقش تسهیل‌کننده داشته باشد؛ با این حال، شدت این اثر نسبت به فارسی‌زبانان کمتر است.

این الگو را می‌توان در چارچوب پژوهش‌های دوزبانه تبیین کرد. در زبان دوم، بازنمایی‌های واژگانی و پیوندهای آوایی به طور معمول به اندازه زبان اول مستحکم و خودکار نیستند و همین امر می‌تواند سرعت دسترسی به واژه را کاهش دهد (کوک، ۲۰۱۲؛ داری و همکاران، ۲۰۲۵). از این رو، هرچند قافیه در فارسی‌آموزان نیز به تسهیل پردازش کمک کرده است، اما تفاوت کمتر و ناپایدارتری نسبت به فارسی‌زبانان نشان می‌دهد که کارکرد بازنمایی‌های آوایی در زبان دوم همچنان به استحکام زبان اول نرسیده و تحت تأثیر عواملی مانند تجربه زبانی، فراوانی واژه و همسایگی واژه‌ای قرار دارد.

طبق داده‌های تحلیل‌شده، زبان فارسی دارای ظرفیت واجی گسترده‌ای برای ساختارهای سنگین CVC «مانند واژه در» و فوق‌سنگین CVCC «مانند واژه دست» است. این در حالی است که در زبان عربی معیار، ساختارهای سنگین پایانی پدیده‌هایی استثنایی و عمدتاً محدود به موقعیت‌های وقف هستند. این تفاوت ساختاری ابتدا ممکن است موجب تداخل واج‌آرایی شود. از آنجا که ساختارهای CVCC در فارسی یک الگوی بنیادین و پرتکرار محسوب می‌شوند، فارسی‌آموزان عرب‌زبان ممکن است در مواجهه با این خوشه‌ها، به دلیل فقدان این الگو در نظام واجی مادری خود، دچار چالش در پردازش یا بازسازی هجایی شوند. همچنین تفاوت در سنگینی هجا در پایانه، می‌تواند عامل اصلی تفاوت‌های شنیداری در پردازش قافیه باشد؛ چرا که فارسی برخلاف عربی، به طور نظامند با پایانه‌های سنگین کار می‌کند.

در تبیین این یافته‌ها، نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌هایی همسو است که نقش تسهیل‌کننده قافیه را در پردازش شنیداری واژه گزارش کرده‌اند. به طور خاص، الگوی تسهیل در شرط قافیه در هر دو گروه با یافته‌های مونشل و هیرش (۱۹۹۸)، دامی و همکاران (۲۰۰۱) و نوریس و همکاران (۲۰۰۲) همخوانی دارد که نشان دادند هم‌پوشی هجایی پایانی موجب تسهیل شناسایی واژه‌های شنیداری می‌شود. همچنین، نتایج به‌دست‌آمده با پژوهش دوفور و همکاران (۲۰۲۳) در زبان فرانسوی همسو است که وجود اثر آماده‌سازی در میان توالی واژه‌های هم‌قافیه را گزارش کردند. در مقابل، نبود اثر معنادار در شرط جابه‌جایی با پژوهش‌هایی هم‌راستا است که نشان داده‌اند ناهم‌آهنگی پایانی یا تغییر ترتیب واج‌ها می‌تواند منجر به رقابت واژه‌ای شود و اثر تسهیل را تضعیف کند (دوفور و پیرمن، ۲۰۰۳). از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های ژانگ (۲۰۲۳) که عدم وجود اثر آماده‌سازی واجی را در واژه‌های چینی گزارش کرده بود، همخوان نیست؛ این تفاوت می‌تواند نشان‌دهنده نقش زبان‌ویژه قافیه در پردازش شنیداری باشد. افزون بر این، تفاوت شدت اثر قافیه میان فارسی‌زبانان و فارسی‌آموزان با پیشینه پژوهش‌های زبان دوم همسو است که ضعف بازنمایی‌های واجی و پایداری رقابت واژه‌ای را در زبان دوم گزارش کرده‌اند (اسکودرو و همکاران، ۲۰۰۸؛ برورسما و کاتلر، ۲۰۱۱)، بی‌آنکه از چارچوب داده‌های این پژوهش فراتر رود.

بنابراین، پرسش پژوهش مبنی بر اینکه «آماده‌سازی شنیداری واجی چه اثری بر درک و پردازش واژه‌های هم‌قافیه فارسی دارد؟» با یافته‌ها پاسخ داده می‌شود: هم‌پوشی قافیه‌ای از طریق آماده‌سازی شنیداری، تسهیل‌گر پردازش واژه‌های شنیداری هم‌قافیه است، اما این تسهیل زمانی رخ می‌دهد که ساختار قافیه و نظم واجی تا حدی حفظ شود.

همچنین، فرضیه پژوهش تأیید می‌شود: مطابق داده‌ها، آماده‌سازی شنیداری موجب می‌شود واژه‌های هم‌قافیه در روند تصمیم‌گیری واژه‌ای سریع‌تر پردازش شوند (به‌ویژه در شرط قافیه‌ای). در عین حال، شدت و قطعیت این اثر در فارسی‌آموزان کمتر از فارسی‌زبانان بود، که نشان می‌دهد تسهیل قافیه در زبان دوم نیز وجود دارد، ولی احتمالاً به دلیل تفاوت در پایداری/تطابق بازنمایی‌های آوا-واژه‌ای، قدرت اثر کاهش می‌یابد.

بر این اساس، می‌توان از نتایج این پژوهش در طراحی فعالیت‌ها و مواد آموزشی مبتنی بر پردازش شنیداری استفاده کرد؛ به‌گونه‌ای که آموزش واژه و الگوهای آوایی در زبان دوم (فارسی برای عرب‌زبان‌ها) صرفاً بر مبنای حفظ و تکرار انجام نشود، بلکه از طریق تدارک محرک‌های هم‌قافیه و آماده‌سازی‌های شنیداری فرایند دسترسی سریع‌تر به واژه‌های مشابه تقویت گردد.

از سوی دیگر، تفاوت الگوی اثر در دو گروه نشان می‌دهد که استفاده از چنین راهبردهایی می‌تواند برای زبان‌آموزان نیز مفید باشد، هرچند شدت اثر ممکن است کمتر از گویشوران بومی باشد. بنابراین، در برنامه‌ریزی آموزشی می‌توان بر تمرین‌های نظام‌مند توالی‌های آوایی هم‌قافیه و فعالیت‌هایی که در آن‌ها زبان‌آموز به صورت شنیداری به تشخیص و انتخاب واژه نزدیک به هم هدایت می‌شود، تأکید کرد.

در ادامه این پژوهش، توصیه می‌شود تحلیل‌ها به دقت و الگوهای خطا گسترش یابد. در حالی که تمرکز کنونی بر زمان واکنش بود، بررسی نظام‌مند دقت پاسخ‌ها، انواع خطاها و الگوی انتخاب‌ها می‌تواند میزان اثر تسهیل‌گری قافیه بر سرعت پردازش و کیفیت تصمیم‌گیری را روشن سازد.

منابع

- أنیس، إبراهيم، الأصوات اللغوية، القاهرة، مكتبة نهضة مصر، د.ت.
- نصیب ضرابی، فهیمه؛ پهلوان نژاد، محمدرضا؛ مشهدی، علی (۱۳۹۴)، "ساختار سطح آوایی واژگان ذهنی فارسی‌زبانان: بر اساس شواهد آماده‌سازی"، *زبان‌شناسی و گویش‌های خراسان، بهار و تابستان، سال هفتم، شماره ۱۲*
- نظری، علیرضا. (۱۳۹۶). تحلیل مقایسه‌ای ساختار و قواعد هجا (سیلاب) در عربی و فارسی، *ادب عربی*: doi: 10.22059/jalit.2018.212146.611508
- نوربخش، ماندانا؛ صیادی، نگار؛ اسماعیل‌پور، المیرا و زارع، محمد (۱۴۰۵)، تأثیر تکرار و نوع محرک بر زمان واکنش در شناسایی واژه‌های فارسی. (e28536). *جستارهای زبانی* e28536 (زیر چاپ). doi: 10.48311/lrr.2026.118497.83042
- Audacity Team. (2020). Audacity (Version 3.1.3) [Computer software]. <https://www.audacityteam.org/>
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Green, D. W., & Gollan, T. H. (2009). Bilingual minds. *Psychological Science in the Public Interest*, 10(3), 89–129. <https://doi.org/10.1177/1529100610387084>
- Bozic, M., Marslen-Wilson, W. D., Stamatakis, E. A., Davis, M. H., & Tyler, L. K. (2007). Differentiating morphology, form, and meaning: neural correlates of morphological complexity. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(9), 1464–1475. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.9.1464>
- Bradlow, A. R., & Bent, T. (2002). The clear speech effect for non-native listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 112(1), 272–284. <https://doi.org/10.1121/1.1487837>
- Bradlow, A. R., & Pisoni, D. B. (1999). Recognition of spoken words by native and non-native listeners: Talker-, listener-, and item-related factors. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 106(4), 2074–2085. <https://doi.org/10.1121/1.427952>
- Bregman, M. R., & Creel, S. C. (2014). Gradient language dominance affects talker learning. *Cognition*, 130(1), 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.09.010>
- Broersma, M. (2013). Increased lexical activation and reduced competition in second-language listening. In *Speech Recognition in Adverse Conditions* (1st ed., pp. 20). *Psychology Press*. <https://doi.org/10.4324/9781315825083>
- Broersma, M., & Cutler, A. (2011). Competition dynamics of second-language listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(1), 74–95. <https://doi.org/10.1080/17470218.2010.499174>
- Bruggeman, L., & Cutler, A. (2024). Lexical recognition processes in L2-dominant bilingualism. *Frontiers in Language Sciences*, 3, 1275435. <https://doi.org/10.3389/flang.2024.1275435>
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407–428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407>
- Cook, S. V. (2012). Phonological form in L2 lexical access: Friend or foe? (Unpublished doctoral dissertation). *University of Maryland, College Park, MD*. <http://hdl.handle.net/1903/12708>
- Cutler, A. (2008). The 34th Sir Frederick Bartlett Lecture: The abstract representations in speech processing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(11), 1601–1619. <https://doi.org/10.1080/13803390802218542>
- Cutler, A., & Otake, T. (2004). Pseudo-homophony in non-native listening. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(5), 2392 .
- Cutler, A., Kim, J., & Otake, T. (2006). On the limits of L1 influence on non-L1 listening: Evidence from Japanese perception of Korean. In P. Warren, & C. I. Watson (Eds.), *Proceedings of the 11th Australian International Conference on Speech Science & Technology* (pp. 106-111).
- Darcy, I., Llompart, M., Adrian, M., Hayes-Harb, R., Cook, S., Ernestus, M., & Mora, J. C. (2025). Phonological processing and the L2 mental lexicon: Looking back and moving forward. *Studies in Second Language Acquisition*, 47(3), 361–387. <https://doi.org/10.1017/S0272263124000482>

- Davis, C. J., & Lupker, S. J. (2006). Masked inhibitory priming in english: evidence for lexical inhibition. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*, 32(3), 668–687. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.3.668>
- De Bruijn, E., Dijkstra, T., Chwilla, D., & Schriefers, H. J. (2000). Event-related potential and reaction time measurements of semantic priming in bilingual word recognition. *Psychophysiology*, 37(S35), S35.
- De Groot, A. M. B., Delmaar, P., & Lupker, S. J. (2000). The Processing of Interlexical Homographs in Translation Recognition and Lexical Decision: Support for Non-Selective Access to Bilingual Memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 53(2), 397–428. <https://doi.org/10.1080/713755891>
- Dijkstra, T., & Van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197. <https://doi.org/10.1017/s1366728902003012>
- Dijkstra, T., & Van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197. <https://doi.org/10.1017/s1366728902003012>
- Dijkstra, T., De Bruijn, E., Schriefers, H., & Ten Brinke, S. (2000). More on interlingual homograph recognition: Language intermixing versus explicitness of instruction. *Bilingualism: Language and Cognition*, 3(1), 69–78. <https://doi.org/10.1017/s1366728900000146>
- Dijkstra, T., Grainger, J., & van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of cognates and interlingual homographs: The neglected role of phonology. *Journal of Memory and Language*, 41(4), 496–518. <https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2654>
- Dufour, S., & Peereman, R. (2003). Inhibitory priming effects in auditory word recognition: When the target's competitors conflict with the prime word. *Cognition*, 88(3), B33–B44. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(03\)00046-5](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(03)00046-5)
- Dufour, S., Mirault, J., & Grainger, J. (2023). Rime Priming Effects in Spoken Word Recognition. *Experimental psychology*, 70(6), 336–343. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000598>
- Dumay, N., Benraïss, A., Barriol, B., Colin, C., Radeau, M., & Besson, M. (2001). Behavioral and electrophysiological study of phonological priming between bisyllabic spoken words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(1), 121–143. <https://doi.org/10.1162/089892901564117>
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing: A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 24(2), 143–188. <https://doi.org/10.1017/S0272263102002024>
- Escudero, P., Hayes-Harb, R., & Mitterer, H. (2008). Novel second-language words and asymmetric lexical access. *Journal of Phonetics*, 36(2), 345–360.
- Esmaeelpour, E., Saneei, S., & Nourbakhsh, M. (2022). WordPars: A tool for orthographic and phonological neighborhood and other psycholinguistic statistics in Persian. *Behavior research methods*, 54(4), 1902–1911. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01712-4>
- Field, J. (2009). *Listening in the Language Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(4), 680–698. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.10.4.680>
- Fotovatnia, Z. (2023). The contribution of phonological overlap to the cognate effect: An event-related potential study of Persian-English bilinguals (Publication No. 2558) [Doctoral dissertation, Wilfrid Laurier University]. ScholarsCommons@Laurier. <https://scholars.wlu.ca/etd/2558>
- Garcia Lecumberri, M. L., Cooke, M., & Cutler, A. (2010). Non-native speech perception in adverse conditions: A review. *Speech Communication*, 52(11-12), 864–886. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2010.08.014>
- Gerard, L. D., & Scarborough, D. L. (1989). Language-specific lexical access of homographs by bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(2), 305–315. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.15.2.305>
- Goldinger S. D. (1999). Only the shadower knows: comment on Hamburger and Slowiaczek (1996). *Psychonomic bulletin & review*, 6(2), 347–355. <https://doi.org/10.3758/bf03212340>

- Goldinger, S. D. (1999). Only the Shadower knows: Comment on Hamburger and Slowiaczek (1996). *Psychonomic Bulletin & Review*, 6(2), 347–351. <https://doi.org/10.3758/BF03212340>
- Hamburger, M., & Slowiaczek, L. M. (1996). Phonological priming reflects lexical competition. *Psychonomic bulletin & review*, 3(4), 520–525. <https://doi.org/10.3758/BF03214558>
- Hamdi, R., Ghazali, S., & Barkat-Defradas, M. (2005). Syllable structure in spoken Arabic: a comparative investigation. In *Proceedings of Interspeech 2005 — 9th European Conference on Speech Communication and Technology* (pp. 2245–2248). Lisbon, Portugal.
- Hillinger M. L. (1980). Priming effects with phonemically similar words: the encoding-bias hypothesis reconsidered. *Memory & cognition*, 8(2), 115–123. <https://doi.org/10.3758/bf03213414>
- Imai, S., Walley, A. C., & Flege, J. E. (2005). Lexical frequency and neighborhood density effects on the recognition of native and Spanish-accented words by native English and Spanish listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(2), 896–907. <https://doi.org/10.1121/1.1823291>
- Ingram, J. C., & Park, S. G. (1998). Language, context, and speaker effects in the identification and discrimination of English /r/ and /l/ by Japanese and Korean listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 103(2), 1161–1174. <https://doi.org/10.1121/1.421225>
- Jarvis, S., & Pavlenko, A. (2008). *Crosslinguistic Influence in Language and Cognition* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203935927>
- Ju, M., & Luce, P. A. (2004). Falling on Sensitive Ears: Constraints on Bilingual Lexical Activation. *Psychological Science*, 15(5), 314–318. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00675.x>
- Kenstowicz, M. (1994) *Phonology in Generative Grammar*, Blackwell
- Lagrou, E., Hartsuiker, R. J., & Duyck, W. (2011). Knowledge of a second language influences auditory word recognition in the native language. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(4), 952–965. <https://doi.org/10.1037/a0023217>
- Laufer, B., The Development of Passive and Active Vocabulary in a Second Language: Same or Different?, *Applied Linguistics*, Volume 19, Issue 2, June 1998, Pages 255–271, <https://doi.org/10.1093/applin/19.2.255>
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/6393.001.0001>
- Meade, G. (2020). The role of phonology during visual word learning in adults: An integrative review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(1), 15–23. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01647-0>
- Marslen-Wilson, W. D., & Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10(1), 29–63. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(78\)90018-X](https://doi.org/10.1016/0010-0285(78)90018-X)
- Martin, R. C., & Jensen, C. R. (1988). Phonological priming in the lexical decision task: A failure to replicate. *Memory & Cognition*, 16(6), 505–521. <https://doi.org/10.3758/BF03197052>
- McClelland, J. L., & Elman, J. L. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18(1), 1–86. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(86\)90015-0](https://doi.org/10.1016/0010-0285(86)90015-0)
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90(2), 227–234. <https://doi.org/10.1037/h0031564>
- Milton, J. (2009). Measuring second language vocabulary acquisition. *Multilingual Matters*. <https://doi.org/10.21832/9781847692092>.
- Monsell, S., & Hirsh, K. W. (1998). Competitor priming in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24(6), 1495–1520. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.24.6.1495>
- Norris, D., McQueen, J. M., & Cutler, A. (2002). Bias effects in facilitatory phonological priming. *Memory & Cognition*, 30(3), 399–411. <https://doi.org/10.3758/BF03194940>

- Pallier, C., Colomé, A., & Sebastián-Gallés, N. (2001). The influence of native-language phonology on lexical access: Exemplar-based versus abstract lexical entries. *Psychological Science*, 12(6), 445–449. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00383>
- Peirce, J. (2007). PsychoPy - Psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, 162, 8–13, doi: 10.1016/j.jneumeth.2006.11.017.
- Pitt, M. A., & Shoaf, L. (2002). Revisiting bias effects in word-initial phonological priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(5), 1120–1130. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.28.5.1120>
- Qaddoumi, A., Kodner, J., Khalifa, S., Broselow, E., & Rambow, O. (2026). Syllable structures across Arabic varieties. In Proceedings of the 13th Workshop on NLP for Similar Languages, Varieties and Dialects (pp. 250–260). Rabat, Morocco: Association for Computational Linguistics.
- R Development Core Team. (2008). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Radeau, M., Morais, J., & Segui, J. (1995). Phonological priming between monosyllabic spoken words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(6), 1297–1311. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.21.6.1297>
- Rastle, K., Davis, M. H., & New, B. (2004). The broth in my brother's brothel: Morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(6), 1090–1098. <https://doi.org/10.3758/BF03196742>
- Rastle, K., Davis, M. H., Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K. (2000). Morphological and semantic effects in visual word recognition: A time-course study. *Language and Cognitive Processes*, 15(4), 507–537. <https://doi.org/10.1080/01690960050119689>
- Rodriguez-Fornells, A., Rotte, M., Heinze, H. J., Nösselt, T., & Münte, T. F. (2002). Brain potential and functional MRI evidence for how to handle two languages with one brain. *Nature*, 415(6875), 1026–1029. <https://doi.org/10.1038/4151026a>
- Scarborough, D. L., Gerard, L., & Cortese, C. (1984). Independence of lexical access in bilingual word recognition. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 23(1), 84–99. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(84\)90519-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(84)90519-X)
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523–568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>
- Sheldon, A., & Strange, W. (1982). The acquisition of /r/ and /l/ by Japanese learners of English: Evidence that speech production can precede speech perception. *Applied Psycholinguistics*, 3(3), 243–261. <https://doi.org/10.1017/S0142716400001417>
- Slowiaczek, L. M., & Hamburger, M. (1992). Prelexical facilitation and lexical interference in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(6), 1239–1250. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.18.6.1239>
- Slowiaczek, L. M., Nusbaum, H. C., & Pisono, D. B. (1987). Phonological priming in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(1), 64–75. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.13.1.64>
- Smolka, E., Komlósi, S., & Rösler, F. (2009). When semantics means less than morphology: The processing of German prefixed verbs. *Language and Cognitive Processes*, 24(3), 337–375. <https://doi.org/10.1080/01690960802075497>
- Spalek, K., Hoshino, N., Wu, Y. J., Damian, M., & Thierry, G. (2014). Speaking two languages at once: unconscious native word form access in second language production. *Cognition*, 133(1), 226–231. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.06.016>
- Spivey, M. J., & Marian, V. (1999). Cross talk between native and second languages: Partial activation of an irrelevant lexicon. *Psychological Science*, 10(3), 281–284. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00151>
- Trofimovich, P. (2005). Spoken-word processing in native and second languages: An investigation of auditory word priming. *Applied Psycholinguistics*, 26(4), 479–504. <https://doi.org/10.1017/s0142716405050265>
- Uchihara, T., Saito, K., Kurokawa, S., Takizawa, K. and Suzukida, Y. (2025), Declarative and Automatized Phonological Vocabulary Knowledge: Recognition, Recall, Lexicosemantic Judgment,

- and Listening-Focused Employability of Second Language Words. *Language Learning*, 75: 458-492. <https://doi.org/10.1111/lang.12668>
- Vandergrift, L. (2007). Recent developments in second and foreign language listening comprehension research. *Language Teaching*, 40(3), 191–210. doi:10.1017/S0261444807004338
- Van Heuven, W. J., & Dijkstra, T. (2023). Chapter 5. Cross-language influences in L2 visual word processing: A localist connectionist modelling perspective. In *Cross-language influences in bilingual processing and second language acquisition* (pp. 102-125). John Benjamins Publishing Company.
- Weber, A., & Cutler, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken-word recognition. *Journal of Memory and Language*, 50(1), 1–25. [https://doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00105-0](https://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00105-0)
- Zhang, Y. (2023). The Role of Phonological Priming in Backward Priming Effects of Chinese Four-Character Words. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*, 9(1), 21–27. <https://doi.org/10.18178/ijlll.2023.9.1.376>
- Zhou, H., Chen, B., Yang, M., & Dunlap, S. (2010). Language Nonselective Access to Phonological Representations: Evidence from Chinese–English Bilinguals. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(10), 2051–2066. <https://doi.org/10.1080/17470211003718705>

پیوست الف. لیست ناواژه‌های هدف

شرط	آماده‌ساز	هدف	واژه اولیه
TR	ʔodr	pord	xord
R	ʔord	pord	xord
C	pits	pord	xord
TR	vurd	ludr	pudr
R	vudr	ludr	pudr
C	ʒofv	ludr	pudr
TR	dirt	Gitr	titr
R	ditr	Gitr	titr
C	puxn	Gitr	titr
TR	votf	soft	moft
R	vofv	soft	moft
C	livr	soft	moft
TR	jadn	ʒand	pand
R	jand	ʒand	pand
C	ʒezr	ʒand	pand
TR	bazɁ	ʒaɁz	maɁz
R	baɁz	ʒaɁz	maɁz
C	ʔavɁ	ʒaɁz	maɁz
TR	rasn	bans	ʃans
R	rans	bans	ʃans
C	dafl	bans	ʃans
TR	ʒacn	ɔʒanc	tanc
R	ʒanc	ɔʒanc	tanc
C	ʔubl	ɔʒanc	tanc
TR	paʃf	laʃf	caʃf
R	paʃf	laʃf	caʃf
C	zimb	laʃf	caʃf
TR	ʒodz	xozd	mozd
R	ʒozd	xozd	mozd
C	lofr	xozd	mozd
TR	Ɂotf	vofv	moft
R	Ɂoft	vofv	moft
C	ʔanʒ	vofv	moft
TR	cets	xest	Ɂest
R	cest	xest	Ɂest
C	tirv	xest	Ɂest
TR	cets	lest	manɁ
R	cest	lest	manɁ

شرط	آماده‌ساز	هدف	واژه اولیه
C	ʃizv	lest	manɁ
TR	ɔʒamr	carm	ʔarm
R	ɔʒarm	carm	ʔarm
C	ceʃr	carm	ʔarm
TR	vatf	zaft	naft
R	vaft	zaft	naft
C	carp	zaft	naft
TR	ʒats	vast	past
R	ʒast	vast	past
C	firdʒ	vast	past
TR	famr	ʒarm	ʃarm
R	farm	ʒarm	ʃarm
C	nucx	ʒarm	ʃarm
TR	ʒats	bast	most
R	ʒast	bast	most
C	forʃf	bast	most
TR	ʒamf	haʃm	xaʃm
R	ʒaʃm	haʃm	xaʃm
C	ɔʒaʒɁ	haʃm	xaʃm
TR	lamr	barm	narm
R	larm	barm	narm
C	xilɁ	barm	narm
TR	datx	maxt	baxt
R	daxt	maxt	baxt
C	vurl	maxt	baxt
TR	matx	zaxt	taxt
R	maxt	zaxt	taxt
C	hulf	zaxt	taxt
TR	coʃr	vorʃ	torʃ
R	corʃ	vorʃ	torʃ
C	ɔʒilt	vorʃ	torʃ
TR	Ɂoft	hotf	lotf
R	Ɂotf	hotf	lotf
C	ʔeps	hotf	lotf
TR	noml	bolm	zolm
R	nolm	bolm	zolm
C	picf	bolm	zolm
TR	recr	xecr	rahm
R	recr	xecr	rahm

واژه اولیه	هدف	آماده ساز	شرط
rahm	xecr	ʒuvt	C
torc	ɖʒorc	locr	TR
torc	ɖʒorc	lorc	R
torc	ɖʒorc	ɖʒepx	C
cerm	nerm	xemr	TR
cerm	nerm	xerm	R
cerm	nerm	fibt	C
ɖʒoɖd	ʈʂoɖd	jodɖ	TR
ɖʒoɖd	ʈʂoɖd	jodɖ	R
ɖʒoɖd	ʈʂoɖd	nitc	C
zohr	fohr	porh	TR
zohr	fohr	pohr	R
zohr	fohr	dalb	C
zehn	sehn	fenh	TR
zehn	sehn	fehn	R

واژه اولیه	هدف	آماده ساز	شرط
zehn	sehn	vapt	C
zaxm	caxm	ramx	TR
zaxm	caxm	raxm	R
zaxm	caxm	hept	C
tanz	panz	mazn	TR
tanz	panz	manz	R
tanz	panz	sutr	C
raxt	haxt	natx	TR
raxt	haxt	naxt	R
raxt	haxt	ɖapl	C
macr	lacr	barc	TR
macr	lacr	bacr	R
macr	lacr	ʒaʃ	C
ʃocr	pocr	norc	TR
ʃocr	pocr	nocr	R
ʃocr	pocr	vizx	C

پیوست ب. لیست واژه‌های هدف

هدف	آماده‌ساز	شرط
casb	3abs	TR
casb	3asb	R
casb	zimd	C
solh	dohl	TR
solh	dolh	R
solh	jirb	C
garb	vabr	TR
garb	varb	R
garb	hutz	C
tarh	pahr	TR
tarh	pahr	R
tarh	dʒisd	C
sard	jadr	TR
sard	jard	R
sard	zebf	C
mehr	xerh	TR
mehr	xehr	R
mehr	putf	C
poʃt	loʃt	TR
poʃt	lotʃ	R
poʃt	nurv	C
darc	3arc	TR
darc	3acr	R
darc	pixdʒ	C
vazn	ʃʌnz	TR
vazn	ʃʌzn	R
vazn	lemc	C
marʃ	lajr	TR
marʃ	larʃ	R
marʃ	ʃafʒ	C
mard	hadr	TR
mard	Hard	R
mard	neʃt	C
ʃʌʃm	tamʃ	TR

هدف	آماده‌ساز	شرط
ʃʌʃm	taʃm	R
ʃʌʃm	harn	C
vagt	3atg	TR
vagt	3agt	R
vagt	ʔusc	C
banc	dacn	TR
banc	danc	R
banc	pult	C
sabt	natb	TR
sabt	nabt	R
sabt	civd	C
raŋʃ	pajn	TR
raŋʃ	panʃ	R
raŋʃ	cudʒr	C
farʃ	caʃr	TR
farʃ	carʃ	R
farʃ	Polt	C
zecr	lerc	TR
zecr	lecr	R
zecr	hulʒ	C
roʃd	sodʃ	TR
roʃd	soʃd	R
roʃd	cizt	C
naʒʃ	jaʃʒ	TR
naʒʃ	jaʒʃ	R
naʒʃ	bicv	C
metr	bert	TR
metr	betr	R
metr	caʃm	C
raʃt	batʃ	TR
raʃt	baʃt	R
raʃt	jubc	C
ʃʌnd	Fadn	TR
ʃʌnd	Fand	R

هدف	آماده‌ساز	شرط
ʃand	tepc	C
bast	zats	TR
bast	zast	R
bast	mact	C
rond	vodn	TR
rond	vond	R
rond	citr	C
caʃt	jaʃ	TR
caʃt	jaʃt	R
caʃt	pivz	C
jand	nand	TR
jand	nadn	R
jand	lict	C
dozd	lodz	TR
dozd	lozd	R
dozd	hecs	C
rixt	vitx	TR
rixt	vixt	R
rixt	mavp	C
baʃt	zatf	TR
baʃt	zaʃt	R
baʃt	vung	C
ʃarb	mabr	TR
ʃarb	marb	R
ʃarb	zinh	C
xoʃc	zoʃ	TR
xoʃc	zoʃc	R
xoʃc	bivp	C
randʒ	cadʒn	TR

هدف	آماده‌ساز	شرط
randʒ	candʒ	R
randʒ	hiʒm	C
fahm	mamh	TR
fahm	mahm	R
fahm	vist	C
band	dʒadn	TR
band	dʒand	R
band	biʃt	C
rast	vats	TR
rast	vast	R
rast	buhz	C
ʃast	ʒats	TR
ʃast	ʒast	R
ʃast	pelt	C
bord	nodr	TR
bord	nord	R
bord	lecv	C
sath	paht	TR
sath	path	R
sath	vabl	C
barʒ	laʒr	TR
barʒ	laʒ	R
barʒ	pibz	C
ʔozv	covz	TR
ʔozv	cozv	R
ʔozv	ʒint	C
zist	jits	TR
zist	jist	R
zist	larb	C

پیوست پ. لیست واژه‌های پرکننده

آوانگاری	هدف	آماده‌ساز
ʔaxm	اخم	nivʃ
rahn	رهن	vetm
sahl	سهل	cibn
razm	رزم	nubg
condʒ	کنج	hitl
tabl	طبل	jefc
ʔatf	عطف	goʃv
xers	خرس	duhc
robʔ	ربع	hoʃt
rezg	رزق	sojv
gosl	غسل	binʃ
garʃ	قارچ	zomn
boxl	بخل	pardʒ
ʃʔerc	چرک	ʒaʒʃ
zest	ژست	fofh
satl	سطل	guʃʃ
gofl	قفل	sevc
casr	کسر	xilp
becr	بکر	duʃt
babr	ببر	jimc
batn	بطن	ʒafl
hatm	حتم	jern
garz	قرض	bicm
gahr	قهر	punc
bazl	بذل	tifd
nabz	نبض	veʔf
zebr	زبر	xupf
ʔatr	عطر	zufn
hazm	حضم	ʔaʒp
ʃahd	شاهد	ʃʔapc
gors	قرص	hemn
vasf	وصف	betl
satr	سطر	vefp
sedg	صدق	baxʒ

forb	شرب	favc
ʔabr	ابر	modc
ʔabd	عبد	hedn
lafz	لفظ	ʔovx
rabt	ربط	hedʒ
bazr	بذر	hefv
hads	حدس	liʃt
yaʔs	یأس	butr
tard	طرد	jexb
ʔamd	عمد	jirt
ʃamʔ	شمع	heps
toxm	تخم	ʔenv
rasm	رسم	didʒg
geyb	غیب	viric
maʃg	مشق	verp
mobl	مبل	buʒʒ
raʔd	رعد	joxv
ʔadʒr	اجر	vamx
rafn	دفن	bemp
pomp	پمپ	bahd
vahʃ	وحش	minb
serf	صرف	celt
cond	کند	cilt
zeʃt	زشت	paʔd
lams	لمس	peʃl
taʔm	طعم	dort
vasl	وصل	tort
zowdʒ	ذوج	bact
gasr	قصر	jent
ʔozr	عذر	gasn
pahn	پهن	memt
sarv	سرو	senp
ʃʔanʒ	چنگ	Fert
saʔd	سعد	Xerc
ʃʔatr	چتر	ninc

tars	ترس	ling
ʔacd	عقد	ront
xatm	ختم	Nerc
tefl	طفل	nast
talx	تلخ	jinc
ramz	رمز	cend
ʔers	ارث	dumc
barf	برف	zerm
dafʔ	دفع	vifs
sorb	سرب	hedʒʒ
darb	درب	laxn
jorʒ	گرگ	lixn
zolf	زلف	sanv
geʃm	قشم	vols
jepn	آماده‌ساز	وامژه اولیه
xumb	zamdʒ	ارگ
xisl	ʃefr	حفر
menv	ʒubt	پرز
ducdʒ	copc	زرد
minc	ʃʃfn	بمب
fenp	daqx	وحی
lerp	laxv	غرق
tipʒ	jumh	ساخت
midn	pumʒ	قید
manc	ferdʒ	خرج
pinʃ	xerf	آرد
galx	venp	سیل
conr	ʔopf	صبر
pamʃ	balʃ	دشت
pecx	bilc	سن
bixf	dʒimʃ	برج
vinl	mamc	عکس
cezcx	soʔf	اسب
ledc	dapʃ	صدر
	nibg	حجم

سرخ	nuxɜ	pasb
ذهن	ʔɔʃb	nirc
سبک	mabɜ	leʃn
عمق	jedɜ	nuxc
قطر	vufʃ	bavɔɜ
درس	moʃp	peʔɔɜ
سقف	vamf	lenb
سخت	rubɜ	jezp
قشر	judɜ	fasp
درد	coʃf	ɜerz
ضعف	mavc	verx
	linɜ	cebt
شغل	nimg	zavr
حذف	hoʃd	sivʃ
جلد	habf	gatc
قتل	bapɜ	jims
عقل	lung	derp
عمر	loʃc	lirx
حرف	bidv	jumn
خلق	cimɜ	velb
عشق	cumɜ	jilb
سبز	joʃp	dext

جذب	tabf	ʃʃumn
سهم	dibɜ	vert
شعر	gidɜ	puxn
سنگ	doʃf	zevm
اهل	famf	devz
قند	cepɜ	hirx
قلب	dung	vect
قصد	liʃb	mopt
مصر	radf	bupc
دوست	sumɜ	jerʃ
سمت	xufl	ganɜ
شخص	copc	fibv
رای	ninp	zux
گوشت	bonɜ	dɜivz
وضع	ludɜ	ɜopl
عصر	loʃf	bixp
کشف	tamf	gexr
اصل	piɜp	hetx
شرق	dimɜ	nost
فارس	noʃd	jexn
قرن	babf	tepc
بحث	cemɜ	xopl

شکل	dadf	rump
حفظ	zoʃp	loɜd
غرب	ɜafn	ʔapx
قد	loɜɜ	ʃupt
امر	nifx	levɜ
عضو	hinx	julb
صلح	fepɜ	vajc
هشت	dung	ʃohb
دست	toʃb	limv
فعل	femɜ	xɑʃv
قطب	lulg	riʔb
گرم	neʃp	cojc
هفت	banf	jedc
برق	debɜ	hulc
شهر	cazx	vipr
بخش	moʃf	ɜern
پنج	nalt	hoʃɜ
بیست	ʔepɜ	xupn
جرم	ʔung	hivx
کرد	joʃd	hanl
صبح	gabf	cixl