Archives of
Rehabilitation

Spring 2025. Vol 26. Num 1

Review Paper

Investigating the Relationship Between Misarticulation of Polysyllabic Words and Predicting Later Reading Difficulties in Children With Speech Sound Disorder: A Narrative Review

Mersede Imani-Shakibayi[1, 2], ***Talieh Zarifian**[3]

1. Department of Speech Therapy, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, School of Rehabilitation, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
2. Student Research Committee, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
3. Department of Speech therapy, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, Clinical Research Development Center, Rofeideh Hospital, School of Rehabilitation, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Imani-Shakibayi M, Zarifian T. Investigating the Relationship Between Misarticulation of Polysyllabic Words and Predicting Later Reading Difficulties in Children With Speech Sound Disorder: A Narrative Review. Archives of Rehabilitation. 2025; 26(1):2-23. https://doi.org/10.32598/RJ.26.1.3057.2

https://doi.org/10.32598/RJ.26.1.3057.2

ABSTRACT

Objective Children with phonological disorders are at risk of long-term reading difficulties. This issue becomes particularly complex when children are confronted with co-occurring language impairment (LI). Given that polysyllabic words include the most similarity to connected speech, the present study employs a narrative review approach to examine the relationship between errors in the production of polysyllabic words and later reading problems in children with speech sound disorders (SSDs).

Materials & Methods A systematic search was conducted on March 3, 2023, in four online databases as follows: PubMed, Web of Science, Scopus, ProQuest, and Google Scholar Browser. The search terms used were "polysyllable" OR "multiyllable." Articles between the years 1952 and 2023 were identified and entered into the Endnote software. No restrictions were placed on the language of the sources or review articles. All sources about the relationship between the production of polysyllabic words and phonological awareness/reading in children with SSDs, and employing the perceptual method, in which the participants were under 18 years of age, were included.

Results A total of 1736 sources were initially identified, with duplicates removed. Of these, 72 sources on the production of polysyllabic words were examined in full, and five articles on the relationship between the production of polysyllabic words and phonological awareness/reading ability were qualitatively examined. The most valuable criterion that can determine the relationship between the accuracy of speech and the subsequent development of reading is the accuracy of phonological representation. To verify the accuracy of phonological representation, it is crucial to consider the type of speech errors and the complexity of the speech stimulus. Atypical errors have been demonstrated to be associated with children's performance on phonological awareness/reading. The results of the present review, which examined the effect of the accuracy of polysyllabic words in predicting reading problems, demonstrated that errors of omission, atypical speech errors, and the accuracy measure of polysyllabic words accounted for the greatest variance in phonological awareness skills.

Conclusion Atypical speech errors and the omission of polysyllabic words during the preschool period can diagnose speech sound disorder and subsequent reading difficulties, as well as receptive components of language. Polysyllabic words are more suitable for identifying children's errors due to their greater phonemic information and similarity to connected speech. Consequently, it is recommended that they be included in the evaluation package, along with the phonological awareness test.

Keywords Polysyllables, Developmental reading disabilities, Speech sound disorder (SSD), Misarticulation, Phonological impairment

Received: 28 Mar 2023
Accepted: 26 Aug 2023
Available Online: 01 Apr 2025

Corresponding Author:
Talieh Zarifia, Associate Professor.
Address: Department of Speech therapy, Pediatric Neurorehabilitation Research Center, School of Rehabilitation, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
Tel: +98 (22) 180068
E-Mail: ta.zarifian@uswr.ac.ir

Copyright © 2025 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-By-NC: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

English Version

Introduction

The occurrence of reading problems among typical children is referred to as dyslexia or a special reading disorder. The prevalence of this disorder in different linguistic backgrounds has been reported to range between 1% and 11% [1]. Available statistics from Iran indicate a high prevalence of reading disorders (approximately 8% to 25%) among primary school students [2, 3]. This discrepancy can be attributed to the varying definitions and clinical markers of reading disorder across different societies [1]. In the clinical setting, ongoing efforts are being made for early diagnosis and intervention to ensure that children are assisted before adverse learning experiences and later literacy problems. The prevailing belief is that early diagnosis can be done by the teacher and through direct observation of the child's behavior in the classroom [1]. However, research indicates that these problems can be predicted or detected even before elementary school.

The objective of speech-language pathology is to identify populations at risk of developing reading difficulties at the earliest possible stage for providing early intervention to prevent the emergence of long-term reading problems. Research has demonstrated that children with speech sound disorder (SSD) are among the groups at risk for long-term reading and academic problems, particularly if they co-occurred with language impairment (LI) or persisted speech disorder after entering school [4-6].

Children with SSD have the most referred disorders to clinical settings [4, 5, 7-10] ranging between 1.3% and 22.9% [11-14] worldwide and 6.5% and 13.8% in Iran [15, 16]. Simple deficits of speech and language at an early stage are typically discernible in preschool children by parents and teachers. Nevertheless, the diagnosis of underlying defects, such as difficulty in phonological processing or phonological awareness (PA) tasks, is most appropriately conducted by speech-language pathologists (SLPs) [17-19].

One of the key questions for SLPs is to identify which subgroups of SSD may be at risk of developing reading difficulties later in life. The SSD classification system, as established by the American Speech-Hearing Association (ASHA), is based on three categories: Phonological disorders, articulation disorders, and motor planning/programming disorders. This classification is based on the rationale that the subgroups present with different types of speech errors. Phonological disorders are identified through the analysis of rule-based errors, which are understood to have a cognitive-linguistic basis. In articulation disorders, distortions are typically manifested as isolated errors in children and sequencing errors can be attributed to deficiencies in motor planning/programming (e.g. childhood apraxia of speech) [20].

Speech error patterns can be described qualitatively in three categories: Typical, atypical, and delayed. Typical or developmental errors are those that occur more than 10% of the time in any age group. Delayed sound errors are seen in 10% of younger children, but not in the study population. Atypical or non-developmental errors do not occur in more than children of any age group [4, 19, 21].

There is evidence that children with phonological disorders have deficits in speech perception, phonological memory, PA, and other cognitive skills. On the other hand, children with reading difficulties have weaknesses in the phonological process. Accordingly, phonological representation is related to speech perception and PA [5]. The existing literature provides mounting evidence of the relationship between speech accuracy and reading development. In this context, speech precision analysis is proposed as a diagnostic approach for identifying risk factors associated with literacy problems in children with SSD.

Given that both written and spoken words are based on an underlying phonological representation, the accurate phonological representation is considered the most valuable criterion for investigating the relationship between the accuracy of speech and the subsequent development of reading [4]. Two key factors in determining the phonological representation are the identification of the type of speech error and the complexity of the speech stimulus concerning the nature of the error. This introduction outlines the interrelationship between the type of speech errors and PA or reading difficulties. It then delineates a systematic search conducted to ascertain the role of stimulus complexity in predicting PA/reading difficulties. The results are presented in the following section.

In a study by Leitão and Fletcher [22], they analyzed the error patterns of 36 children between the ages of five and six who exhibited signs of a phonological disorder. A reassessment of the PA, reading, and spelling skills was conducted at the age of 12–13 years. The participants who exhibited atypical error patterns demonstrated significantly lower scores on the measures of PA and reading comprehension than those who exhibited developmental errors. They identified factors that could facilitate the early identification of children who are at risk of developing reading difficulties [22].

Table 1. Studies reported on speech errors and the risk of reading problems in children with SSDs

Reference	Participants		Speech Assessment	Reading Assessment
	SSD	Normal		
Preston et al. 2013 [18]	25 children (4-6 years)		GFTA Naming 125 words	- CTOPP - Reading words and nonwords (TOWRE, WJ–III) - Spelling (WJ–III)
Preston & Edwards 2010 [19]	43 children 4-5 y (34 boys, 9 girls)		- GFTA - Naming 125 words	PA (96 words, including rhyme matching, onset segmentation, and matching, onset matching, and blending)
Leitão & Fletcher 2004 [22]	1st assessment: 36 children (5-6 y) Reassessment: 14 children (12-13 years)		GFTA	- NARA-R - SAST - TOWRE - CTOPP
Rvachew & Grawburg 2006 [23]	95 children: 62 boys, 33 girls (48-67 months)		GFTA	- PA (rime matching, onset matching, onset segmentation and matching) - Literacy knowledge (alphabet knowledge, conceptual literacy knowledge, basic word knowledge)
Rvachew et al. 2007 [24]	58 children (4.5-5.5 years)		GFTA	PAT
Shakeri et al. 2014 [27]	21 children (5-6 years)		P-DEAP	PA Test
Hayiou-Thomas et al. 2019 [28]	68 children 3.9-9 years (63% boy)	68 children 3.9-9 years (48% boy)	DEAP	- Phoneme awareness - Word reading - Spelling - Reading comprehension
Boada et al. 2022 [29]	86 children 1st test: 5.5 year Reassessment: 7.5 year	37 children 1st test: 5.5 year Reassessment: 7.5 year	GFTA	- CTOPP - Rapid naming - Letter knowledge - Reading skills

Reference	Error Analysis							
	PCC	SUB	OMI	DIST	TYP	ATYP	PHONO	TIM
Preston et al. 2013 [18]		+	+	+	+	+	+	
Preston & Edwards 2010 [19]				+	+	+		
Leitão & Fletcher 2004 [22]					+	+		
Rvachew & Grawburg 2006 [23]	+							
Rvachew et al. 2007 [24]	PCC connected speech			+	+	+	+	
Shakeri et al. 2014 [27]		+	+	+	+	+		
Hayiou-Thomas et al. 2019 [28]	+				+	+		
Boada et al. 2022 [29]	- ARTI - PHNI	Phonological errors		Articulation errors			Sequencing errors	

Archives of
Rehabilitation

Abbreviations: SSD: Speech sound disorder; PCC: Percentage of consonant correct; SUB: Substitution; OMI: Omission; TYP: Typical; ATYP: Atypical; DIST: Distortion; PHONO: Phonotactics; TIM: Timing; GFTA: Goldman–Fristoe test of articulation; NARA-R: Neale analysis of reading ability; SAST: South Australian spelling test; TOWRE: Test of word reading efficiency; CTOPP: Comprehensive test of phonological processing; PAT: Phonological awareness test); WJ–III: Woodcock-Johnson test of achievement; P-DEAP: Diagnostic evaluation of articulation and phonology (Persian version); ARTI: Articulation error index; PHNI: Phonological error index.

In the study conducted by Rvachew and Grawburg (2006), a total of 95 children between the ages of 4 and 5 years were assessed on speech perception, articulation, receptive vocabulary, and early reading skills. Accordingly, articulation accuracy did not have a direct effect on PA. Instead, the results demonstrated that receptive language skills were the critical variable in PA [23]. Subsequently, Rvachew et al. (2007) conducted an additional study to ascertain any correlation between the types of speech errors and PA in children with SSD. The frequency and types of sound errors associated with PA were evaluated in 58 children with SSD during the prekindergarten period. At the end of the kindergarten year, children with lower scores in PA had a greater prevalence of atypical speech errors. In this study, low scores in articulation production and a high frequency of typical errors in syllable structure, as well as atypical errors in consonants, were identified as reliable indicators for predicting children's performance in the PA test [24].

Perston and Edwards (2010) examined the relationship between speech errors and PA performance in 4- to 5-year-old children with SSD to determine which types of speech errors might predict PA performance. The results showed that 33% of the variance in PA was partially predicted by screening variables such as receptive vocabulary and age. Meanwhile, 6% of the additional variance was related to atypical sound errors. Since the children with more atypical errors did not respond well to the PA test, the association between poor PA with low frequency of receptive vocabulary and atypical speech errors was specified. In addition, the percentage of consonants correct (PCC), which is considered a measure of the severity of SSD, showed that it alone may not be an appropriate measure for predicting the child's reading status. The analysis of errors and the specification of the type of errors provided more appropriate information for the prediction of the child's reading ability [19].

Preston et al. (2013) repeated Leitão and Fletcher with a larger number of participants. They studied 25 children with SSD at 4 years and 6 months and followed up at 8 years and 3 months. To predict PA performance and later reading ability, the frequency of speech errors (distortions, typical and atypical errors) was analyzed. The results indicated that the type of speech error had a significant relationship with reading disorder. Children with atypical phonological errors scored lower on PA and reading tests, thereby confirming the results of previous studies [18].

In 2014, a similar study was conducted in Iran by Shakeri et al. They investigated the association between phonological skills (using the Persian version of the diagnostic evaluation of articulation and phonology [25]) and PA (using the PA test [26]) in 21 children with SSD aged between 5 and 6 years old. They reported that atypical phonological processes were significantly associated with components of the PA test. Poor PA in children with SSD is associated with atypical phonological processes, especially at the singleton level [27].

Hayiou-Thomas et al. (2017) reported delayed and disordered phonological errors with later reading skills. The 68 preschoolers with SSD were assessed on PA, reading, and spelling of single words at 5.5 years (before formal reading instruction) and 8 years. The results showed that having SSD at 3.5 years of age is associated with poor spelling and PA performance at 5.5 years and poor reading skills at the age of 8 years. Meanwhile, children with disordered speech errors had poorer word reading compared to children with delayed errors. Similar to the Preston and Edwards study, PCC was not related to reading outcomes, and concomitant LI was the strongest predictor of reading difficulties at age eight [28]. Macrae and Tyler (2014) showed that children with SSD co-occurring with LI had more omission errors and fewer distortions. They associated the occurrence of atypical errors and omissions with an increased risk of reading difficulties [4].

In a recent study, Boada et al. (2022) examined the relationship between speech error types, as defined by the ASHA, and reading skills over time. They showed that phonological errors at the age of five to six years can predict letter knowledge, PA, and reading ability at seven to nine years. Among the error types, sequencing errors had a strong association with PA (5-6 years) and reading (7-9 years) [29]. The aforementioned studies are presented in Table 1.

Based on the results of previous studies, it was concluded that even when controlling for language ability, some unique components of SSD (speech error types) may predict both prerequisite and reading skills. Recent findings on the relationship between speech accuracy and PA/reading ability suggest that it is imperative to find stronger stimuli for the underlying phonological representation. Therefore, this review study investigates the effect of speech stimulus complexity on phonological representation and reports on the relationship between polysyllabic word production (as a complex stimulus) and PA/reading. Using the results of the research, it is possible to report on the role of polysyllabic production accuracy in predicting later reading development and literacy problems and also to fill the knowledge gap in this area by designing appropriate studies.

Materials and Methods

This review was conducted following the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) guidelines to ensure comprehensive information was gathered [30]. A systematic search was performed on March 3, 2023, across four databases pertinent to speech-language pathology: PubMed, Web of Science, Scopus, ProQuest, and Google Scholar. The keywords used were "polysyllable" and "multiyllable" As these terms are the most frequently used in the existing literature and no other terms are found in the medical subject headings (MeSH), they were used as the primary search terms to estimate the number of references. The number of references in each database was fewer than 1000, and the search was not limited by other words or time constraints. Since the total resources obtained from the search included all existing research, in the mentioned databases, no other keywords were used. A review of sources obtained between the years 1952 and 2023 was conducted. A manual search and review of additional sources did not yield any new articles. All of the obtained sources were imported into the Endnote software for subsequent analysis.

Inclusion and exclusion criteria

The following criteria were used to determine the inclusion of studies in this review: references about the production of real polysyllabic words; perceptually studies of polysyllabic production (acoustic or any brain imaging/neurophysiological studies were not included); population of children below 18 years old; having no restrictions on the methodology employed in the study, including the use of review articles; no limitation of the language of the references.

Meanwhile, the following references were excluded from the study: Articles or conference papers lacking full-text availability and not responded to by the authors; articles about the perception, visual recognition, reading, and spelling of polysyllabic words; references concerning the perception and production of polysyllabic nonwords; references not related to the relationship between polysyllabic real word production and reading skills.

Results

A total of 1736 references were identified through the search process. All references were exported to Endnote X9, and 730 duplicates were subsequently removed. The remaining articles (n=1006) were initially evaluated based on their title and abstract. The articles examining polysyllabic word production (n=72) were identified and subjected to full-text screening. The full-text screening of the 72 articles finally resulted in the inclusion of five articles that contained data describing the relationship between literacy/PA skills and polysyllabic word production. These articles were deemed eligible for entry into the final phase of the review and qualitative appraisal. A flow diagram of study selection is demonstrated in Figure 1.

Lewis and Freebairn [31] examined 60 children with moderate to severe phonological disorders, aged between three and 8 years old, in the presence of their parents and siblings. The performance of the family members of these children in phonology, linguistics, reading, and spelling measures was described. Participants imitated 20 polysyllabic words, phrases, and sentences during an evaluation of production skills. As proposed, sibling and parent groups with no history of speech and language disorder demonstrated greater performance in reading compared to groups with a history of speech-language disorder. The sibling groups were significantly different. The group of siblings demonstrated a notable discrepancy in their production of polysyllabic words and the repetition of nonwords. However, the parent group exhibited difficulty only in repeating polysyllabic words. Subsequently, the use of polysyllabic real words could serve to differentiate between families with a history of speech disorders and those without such a history. Accordingly, polysyllabic production errors were not merely indicative of sound errors but may also serve as a predictor of subsequent reading and writing abilities [31].

Larrivee and Catts (1999) investigated the accuracy of polysyllabic word production and PA in a sample of 30 school-aged children with phonological disorders and 27 children with typical development. A year later, the children were given a reading test. Based on their reading scores, the children with phonological disorders were divided into two groups: Subjects with good scores and subjects with poor results. Children who were diagnosed with severe phonological disorder based on production accuracy and PCC of polysyllabic words showed diminished language abilities and PA compared to children who demonstrated proficiency in reading. The two variables that displayed the greatest variance in children's reading progress during the first grade were the correct production of consonants in polysyllabic words and PA [17].

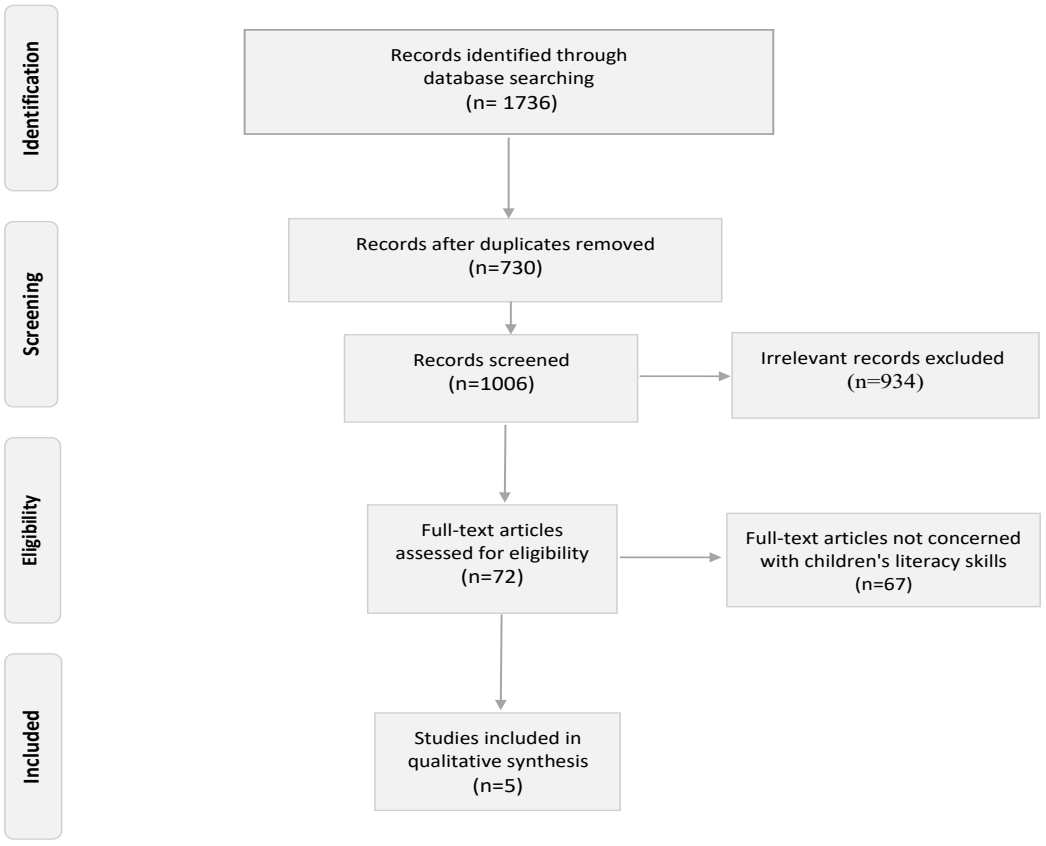


Figure 1. Flow diagram of selected sources in the study

Archives of Rehabilitation

Sutherland and Gillon [32] examined the relationship between phonological representation and PA tasks in a sample of nine children with severe speech impairment (one girl and eight boys) and a comparison group of 17 children without speech disorders. The researchers devised both receptive and expressive tasks for phonological representation. In the expressive tasks, challenging tasks such as the repetition of polysyllabic real words, phrases, and sentences were designed to elicit speech errors, thus enabling the distinction between individuals with and without speech impairment. Accordingly, there is a correlation between an individual's performance on PA, reading, and spelling tasks, and their language skills. The results of the receptive tasks suggested that the relationship between PA and non-word learning is more pronounced than the relationship between speech production tasks and PA performance. Consequently, the development of PA and subsequent reading skills is more dependent on the capacity to form precise and comprehensive phonological representations than on the accurate articulation of spoken words. In other words, children who are unable to achieve accurate phonological representations also encounter difficulties in the conscious manipulation of phonological components. This issue is likely to impact the early decoding of words, namely reading [32]. These findings prompted other researchers to examine the production of polysyllabic words and the errors made by children with SSD. This group of stimuli has been identified as a valuable source of information in this field of study.

Masso et al. [5] conducted a simultaneous evaluation of the production of polysyllabic words, phonological processing, expressive vocabulary, letter knowledge, and writing in 93 children with phonological disorders aged four to five and a half years old. The objective was to determine the potential relationship between the accuracy of polysyllabic word production and these skills [5]. Following the analysis of the test scores, children with SSD were classified into two distinct groups: one group exhibiting low accuracy in the production of polysyllabic words and a second group demonstrating average scores in the production of polysyllabic words. The two groups exhibited notable discrepancies in their performance on measures of PA, expressive vocabulary, rapid naming, and digit memory. Nevertheless, no significant discrepancy was observed between the two groups con-

Table 2. List of articles reporting on errors in polysyllabic word production and the risk of reading difficulties in children with SSDs

Reference	Participants		Speech Assessment	Reading/Phonological Awareness Assessment
	SSD	Normal		
Masso et al. 2017 [5]	93 children (58 boys, 35 girls)		- DEAP (phonology) - POP	- CTOPP-2 (elision, blending, sound matching, rapid color and object naming, digit span) - Receptive vocabulary - Print knowledge
Larrive & Catts 1999 [17]	- 30 children (22 boys, 8 girls) 5.8-7.3 years	27 children (13 boys, 14 girls) 5.8-7.3 years	AAPS	- Syllable segmentation - Oddity - Blending - Sound isolation
Lewis & Freebairn 1998 [31]	- 60 children (44 boys, 16 girls) 3-8.8 y - 38 school-aged siblings 7.1-11.7 year - 94 parents		-GFTA - Imitating a 20-word; multisyllabic word list developed by Catts (1986)	The word attack and word identification subtests of WRMT-R
Sutherland & Gillon 2005 [32]	9 children (8 boys, 1 girl) 3.9-5.3 years	17 children 3.9-5.3 years	GFTA	PIPA (syllable segmentation, rhyme awareness, alliteration awareness, phoneme isolation, and phoneme segmentation) - Letter knowledge (PIPA)
Brosseau-Lapréa & Roepke 2019 [33]	20 children (48 - 68 months)	20 children (48-69 months)	GFTA	- CTOPP-2 (elision, blending words, sound matching)

Reference	Error Analysis								
	PCC		SUB	OMI	DIST	TYP	ATYP	PHONO	TIM
	Articulation Test	Polysyllables Production							
Masso et al. 2017 [5]	+	+	+	+				+	+
Larrive & Catts 1999 [17]	+	+							
Lewis & Freebairn 1998 [31]									
Sutherland & Gillon 2005 [32]	+	+							
Brosseau-Lapréa & Roepke 2019 [33]			+	+	+	+	+		

Archives of
Rehabilitation

Abbreviations: GFTA: Goldman–Fristoe test of articulation; WRMT-R: Woodcock reading mastery tests-revised; AAPS: Arizona articulation proficiency scale; PIPA: The preschool and primary inventory of phonological awareness; DEAP: Diagnostic evaluation of phonology and articulation; POP: Polysyllable preschool test; CTOPP-2: Comprehensive test of phonological processing-second edition.

cerning matching sounds, letters, and print. The group with poor scores in written knowledge was identified as being at risk of developing reading problems. Among the two groups, there was a group at higher risk that, in addition to exhibiting poor performance in phonological processing, demonstrated a greater number of errors in the production of polysyllabic words. In this study, the severity of SSD, which was measured based on the accuracy of the production of polysyllabic words, was found to have a significant relationship with the performance of phonological processing tasks [5].

Brosseau-Lapréa and Roepke (2019) conducted a comparative analysis of the relationship between the types of speech errors produced and PA skills in two groups of children with SSD and children with normal speech development [33]. A total of 40 children aged 4- to 5 years (20 subjects with typical development and 20 subjects with SSD) completed a single-word production test comprising 1- to 5-syllable words following the administration of speech, language, and PA assessments. The number of errors committed by the typically developing children was found to be significantly lower than that of the children with SSD, with fewer instances of deletion, substitution, distortion, and developmental errors. However, no statistically significant difference was observed between the two groups in terms of the overall number of errors. The study revealed that children with typical development did not produce any non-developmental errors in monosyllabic words. However, the probability of these errors occurring in polysyllabic words was higher. Among the types of speech errors executed by children with SSD, only the omission and atypical errors in polysyllabic words were found to have a significant relationship with PA. Hence, the researchers concluded that these errors are indicative of underlying difficulty in phonological representation, which may serve as a potential marker for identifying reading difficulties [33]. Table 2 presents an overview of these studies.

Discussion

This review investigated the role of complex stimuli, specifically polysyllabic words, in predicting reading disorders in children with SSD. This is a pertinent area of research given the numerous studies that have highlighted an increased risk of reading disorders in children with SSD. In the study conducted by Lewis and Freebairn in 1997, family members of children with SSD had poorer performance in both phonological representation and reading skills. The repetition of polysyllabic words proved an effective method of distinguishing between families of children with disabilities and those without SSD and was therefore introduced as a suitable task for predicting future reading problems [31]. The study conducted by Larrivee and Catts (1999) demonstrated that the PCC of polysyllabic words and PA played the greatest role in predicting the reading progress of the same children in their first year of school [17]. However, the findings of Sutherland and Gillon (2005) did not support these results, as they designed expressive and receptive tasks to investigate the relationship between phonological representation and PA in children with SSD [32]. The results revealed that receptive tasks and non-word learning posed a stronger correlation with PA tasks than speech production tasks. This finding aligns with the conclusions of Rvachew and Grawburg [23] and Preston and Edwards [19], who asserted that comprehension variables are a more robust predictor of later reading difficulties.

The two recent studies by Masso et al. [5] and Brosseau-Lapréa et al. [33], which employed only polysyllabic words as a production variable, demonstrated that the accuracy of producing polysyllabic words is significantly associated with the performance of phonological processing tasks. Among the various types of speech errors, only the omission and atypical errors demonstrated a statistically significant correlation with PA. These results corroborate those of previous studies conducted by Leitão and Fletcher [22], Preston et al. [18], and Hayiou-Thomas et al. [28]. The evidence indicated a direct correlation between the occurrence of atypical speech errors in children with SSD and an increased risk of developing reading disabilities. Furthermore, polysyllabic words serve as a remarkable stimulus for elucidating underlying phonological representation problems due to their greater number of phonemes. Atypical errors and omissions in these words can predict reading difficulties in children with SSD. It must be acknowledged that these studies were conducted solely in English and with a limited number of participants. Furthermore, the recent research by Boada et al. [29] has proposed the role of sequence errors in predicting reading disorders [29]. Consequently, further research is required to investigate this particular potential. It would be beneficial to conduct further research in different languages and societies. The substantial body of evidence indicating that phonological disorder is a significant early indicator of reading difficulties [5, 10, 29, 33] suggests that children with speech production problems should undergo more comprehensive and in-depth evaluation at the outset of their elementary school education, particularly in terms of fundamental phonological representation functions.

The review demonstrated that to identify persistent phonological disorders and the potential for reading difficul-

ties in elementary school-aged children, tests utilizing more complex stimuli, such as polysyllabic word production tests or production tests comprising a sufficient number of polysyllabic stimuli, are essential. It is also important for SLPs to consider qualitative indicators in addition to quantitative ones when evaluating production accuracy. These include error type analysis and an investigation of the role of phonological processes in the assessment procedure. It is likely that targeting and removing atypical errors in practices, with the use of phonological representation and PA tasks, can be an effective method of reducing the risk of later problems, including the persistence of speech disorders and later reading difficulties.

All the reviewed studies revealed a consistent finding that the production of polysyllabic words is associated with performance on PA tests. Hence, in addition to the standard tests used to diagnose SSD and identify error patterns, SLPs should also assess and evaluate phonemic awareness in children suspected of SSD. While survey studies have demonstrated that SLPs do not devote a significant amount of attention to PA skills and exhibit less concern for the potential for developing reading disorders during the preschool years [34, 35]. Unfortunately, the proportion of Iranian SLPs who have demonstrated an awareness of this issue is also lower than the global average.

Conclusion

The literature review indicated that to ascertain whether phonological representation can be identified as an early risk indicator of reading disability, in addition to language ability, it would be beneficial to consider some unique components in SSD (i.e. the type of speech errors). The objective of this review was to investigate the impact of employing complex stimuli and the nature of production errors on reading difficulties. Despite the existence of a stronger relationship between cognitive variables and age with PA and subsequent reading problems, examining the number and type of speech errors in the production of polysyllabic words, especially atypical errors, and omissions in the production of preschool children, also can detect SSD and predict later reading problems. The use of polysyllabic words, which possess a greater degree of phonological information and feature greater similarity to continuous speech, renders them more suitable candidates for the identification of speech errors in children. However, given the reports of the low frequency of polysyllabic words in the continuous speech of children with SSD in comparison to children with typical development, it may be advantageous to integrate these words into single-word production tests and identify their speech errors as a means of more accurately gauging the accuracy of representation. Furthermore, the identification of these issues at an early age allows for the implementation of timely intervention, which may prevent the development of reading difficulties in the future. The evidence obtained from this review indicates that an evaluation package for children with SSD in preschool should include multisyllabic word production and a PA test.

Research limitations

The research was conducted with the limitation that the Scopus database was not accessible through the university. Consequently, an account had to be created from within another service. The process of obtaining sources and corresponding with the authors of the articles, as well as awaiting and incorporating their responses, was quite time-consuming. As all available sources about the article's objective were in English, the review and conclusion were unproblematic.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Medical Ethics Committee of the University of Social welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran (Code: IR.USWR.REC.1402.083).

Funding

This review study was taken from the PhD dissertation of Mersede Imani-Shakibayi, approved by the Department of Speech therapy, School of Rehabilitation, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. This study has been supported in the form of a thesis project by the Pediatric Neurorehabilitation Research Center of the University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences.

Authors' contributions

Conceptualization, methodology, review, analysis of sources, and writing the original draft: Mersede Imani-Shakibayi; Project supervision and management: Talieh Zarifian; Review and editing: All authors.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to the Pediatric Neurorehabilitation Research Center for its financial support of this research project.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله مروری

ارتباط میان خطای تولید کلمات چندهجایی و پیش‌بینی مشکلات خواندن در کودکان دارای اختلال صدای گفتار: یک مرور روایتی

مرسده ایمانی شکیبایی[۲،۱]، *طلیعه ظریفیان[۳]

۱. گروه گفتاردرمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۳. گروه گفتاردرمانی، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، دانشکده توانبخشی، واحد توسعه بالینی، بیمارستان رفیده، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Imani-Shakibayi M, Zarifian T. Investigating the Relationship Between Misarticulation of Polysyllabic Words and Predicting Later Reading Difficulties in Children With Speech Sound Disorder: A Narrative Review. Archives of Rehabilitation. 2025; 26(1):2-23. https://doi.org/10.32598/RJ.26.1.3057.2

doi https://doi.org/10.32598/RJ.26.1.3057.2

چکیده

هدف کودکان دارای اختلال واجی، یکی از گروه‌های در معرض خطر مشکلات طولانی‌مدت خواندن و مشکلات تحصیلی هستند. این موضوع، به‌ویژه زمانی که کودکان با اختلال هم‌رویداد واجی‌زبانی مواجه باشند، بغرنج‌تر خواهدشد. با این پیش‌فرض که کلمات چندهجایی بیشترین شباهت را با گفتار پیوسته دارند، هدف از انجام مطالعه پیش‌رو مروری است روایتی که به بررسی ارتباط میان خطاهای تولید کلمات چندهجایی در پیش‌بینی مشکلات بعدی خواندن در کودکان دارای اختلال صدای گفتار می‌پردازد.

روش بررسی جست‌وجوی نظام‌مند در ۴ پایگاه پابمد، وب آو ساینس، اسکوپوس و پرو کوئست و مرورگر گوگل‌اسکالر با کلیدواژه‌های polysyllab و multisyllab در ۳ مارس ۲۰۲۳ صورت گرفت. منابع از سال ۱۹۵۲ تا سال ۲۰۲۳ شناسایی و وارد نرم‌افزار اندنوت شدند. هیچ محدودیتی برای زبان منابع و ورود مقالات مروری در نظرگرفته نشد. تمام منابعی وارد بررسی شدند که درمورد رابطه میان تولید کلمات چندهجایی و آگاهی واجی و خواندن در کودکان دارای اختلال صدای گفتار بودند. شرکت‌کنندگان زیر۱۸ سال داشتند و به روش ادراکی مطالعه شده بودند.

یافته‌ها از میان ۱۷۳۶ منبع به‌دست‌آمده در جست‌وجوی اولیه و حذف موارد تکراری، متن کامل ۷۲ منبع درمورد تولید کلمات چندهجایی بررسی شد و ۵ مقاله که درمورد رابطه تولید کلمات چندهجایی با آگاهی واجی و توانایی خواندن بودند، بررسی کیفی شدند. ارزشمندترین معیاری که می‌تواند ارتباط میان صحت گفتار و رشد بعدی خواندن را مشخص کند، صحت بازنمایی واجی است. برای بررسی صحت بازنمایی واجی، نوع خطاهای گفتاری و پیچیدگی محرک گفتاری تعیین‌کننده هستند. شواهد درمورد نوع خطاهای گفتاری نشان می‌دهند خطاهای غیرطبیعی با عملکرد کودکان در آگاهی واجی و آزمون‌های خواندن رابطه دارند. یافته‌های مطالعه مروری حاضر که تأثیر صحت کلمات چندهجایی را در پیش‌بینی وضعیت بعدی خواندن بررسی کرد، نشان داد خطاهای حذف و خطاهای غیرطبیعی و سنجه صحت همخوانی درکلمات چندهجایی با مهارت‌های ضعیف آگاهی واجی هم‌وقوع هستند و بیشترین واریانس را در مهارت‌های آگاهی واجی و خواندن دارند.

نتیجه‌گیری این مطالعه نشان‌داد مشکلات تولید گفتار، ازجمله خطاهای غیرطبیعی و حذف کلمات چندهجایی در دوره پیش‌دبستانی، علاوه بر مؤلفه‌های زبانی و درکی، قدرت تشخیص اختلال صدای گفتار و مشکلات بعدی خواندن را دارند. به نظر می‌رسد کلمات چندهجایی به سبب دارا بودن اطلاعات واجی بیشتر و شباهت به گفتار پیوسته، کاندیدای مناسب‌تری برای شناسایی خطاهای کودک بوده و بهتر است به همراه آزمون آگاهی واجی در بسته ارزیابی تولید قرار گیرند.

کلیدواژه‌ها کلمات چندهجایی، ناتوانی‌های رشدی خواندن، اختلال صدای گفتار، خطای تولیدی، نقص واجی

تاریخ دریافت: ۰۹ فروردین ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۰۵ آذر ۱۴۰۳
تاریخ انتشار: ۱۲ فروردین ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:
دکتر طلیعه ظریفیان
نشانی: تهران، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، دانشکده توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، گروه گفتاردرمانی.
تلفن: ۱۸۰۰۶۸ (۲۲) ۹۸+
رایانامه: ta.zarifian@uswr.ac.ir

Copyright © 2025 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-By-NC: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

وقوع مشکلات خواندن در بین کودکان سالم، نارساخوانی[1] یا اختلال ویژه خواندن نامیده می‌شود. شیوع جهانی این اختلال در کشورهای مختلف با زبان‌های مختلف بین ۱ تا ۱۱ درصد گزارش شده است [۱]. آمار موجود در ایران حاکی از شیوع بالای اختلال خواندن (حدود ۸ تا ۲۵ درصد) میان دانش‌آموزان دبستانی است [۲، ۳]. دلیل این تفاوت، وجود معیارهای تشخیصی و تعاریف متفاوت از اختلال خواندن در جوامع مختلف است [۱]. در حوزه بالین، تلاش‌های مداومی برای تشخیص و درمان زودهنگام درحال انجام است تا مطمئن شویم که پیش از وقوع تجربه‌های بدِ یادگیری برای کودک، به او کمک می‌شود تا از مشکلات بعدی او در امر سوادآموزی جلوگیری شود. باور غالب این است که تشخیص زودهنگام می‌تواند توسط معلم و ازطریق مشاهده مستقیم رفتارهای کودک در کلاس درس صورت گیرد [۱]، اما واقعیت این است که پیش از دبستان نیز می‌توان این مشکلات را پیش‌بینی و ردیابی کرد.

تلاش حوزه آسیب‌شناسی گفتار و زبان بر این بوده است که به‌عنوان پیشگیری سطح اولیه، در سال‌های پیش‌دبستانی احتمال وقوع این اختلال و جمعیت در معرض خطر پیش‌بینی شده و با درمان زودهنگام از مشکلات طولانی‌مدت خواندن جلوگیری شود. تحقیقات نشان داده است کودکان دارای اختلال صدای گفتار[2]، یکی از گروه‌های در معرض خطر مشکلات طولانی‌مدت خواندن و مشکلات تحصیلی هستند؛ به‌خصوص اگر اختلال زبانی همراه داشته باشند و یا اختلال گفتاری آن‌ها بعد از ورود به مدرسه باقی بماند [۴-۶].

کودکان دارای اختلال صدای گفتار بیشترین میزان مراجعه به کلینیک‌های گفتاردرمانی در سراسر جهان را دارند [۴، ۵، ۷-۱۰] و شیوع بالایی از این اختلال در مطالعات مختلف (مطالعات جهانی بین ۱/۳ تا ۲۲/۹ درصد [۱۱-۱۴] و مطالعات داخلی بین ۶/۵ تا ۱۳/۸ درصد [۱۵، ۱۶]) گزارش شده است. معمولاً نقایص سطحی گفتار و زبان در کودکان پیش‌دبستان توسط والدین و معلمان در سنین پایین تشخیص داده می‌شوند [۴]، اما تشخیص نقایص زیربنایی، مانند مشکل در پردازش واجی و یا مشکل در انجام تکالیف آگاهی واجی باید توسط متخصصان گفتاردرمانی صورت گیرد [۱۷-۱۹].

یکی از پرسش‌های گفتاردرمانگران این بوده است که کدام دسته از زیرگروه‌های اختلال صدای گفتار ممکن است در معرض مشکلات بعدی خواندن باشند. سیستم طبقه‌بندی اختلال صدای گفتار براساس معیار آشا[3]، ۳ دسته اختلالات واجی، اختلالات تولیدی و اختلالات طراحی و برنامه‌ریزی حرکتی است که منطق زیربنای این دسته‌بندی، نوع خطاهای گفتاری آن‌هاست. در اختلالات واجی، خطاها معمولاً به شکلی قاعده‌مند رخ می‌دهند و تصور می‌شود اساسی شناختی‌زبانی دارند؛ در اختلالات تولیدی، کودکان معمولاً خطاهای گفتاری منفرد به شکل خراب‌گویی نشان می‌دهند و کودکان دارای اختلال طراحی و برنامه‌ریزی حرکتی، خطاهای توالی نشان می‌دهند (مانند اختلال آپراکسی گفتار) [۲۰]. از نقطه نظر کیفی، الگوهای خطای گفتار در سه گروه طبیعی، تاخیری و غیرطبیعی قرار می‌گیرند. خطاهای طبیعی یا رشدی الگوهای خطایی هستند که در بیش از ۱۰ درصد کودکان در یک گروه سنی مشاهده می‌شوند. الگوهای خطای تأخیری، به خطاهایی گفته می‌شود که در گفتار ۱۰ درصد از کودکان خردسال‌تر دیده شده، اما در گروه سنی موردمطالعه به این میزان دیده نمی‌شود و خطاهای غیرطبیعی یا غیررشدی، الگوهای خطایی هستند که در هیچ‌یک از گروه‌های سنی، بیش از ۱۰ درصد دیده نمی‌شوند [۴، ۱۹، ۲۱].

شواهد نشان داده‌اند کودکان دارای اختلال واجی، نقایصی درزمینه ادراک گفتار، آگاهی واجی، حافظه واجی و دیگر مهارت‌های شناختی دارند. از طرفی، افراد دارای ناتوانی خواندن نیز در پردازش واجی ضعف دارند. پس نتیجه گرفته شده است که نقایص بازنمایی واجی با درک گفتار و آگاهی واجی در ارتباط است [۵]. شواهد روبه‌رشد در متون، بر وجود ارتباط میان صحت گفتاری کودکان پیش‌دبستانی با رشد خواندن آن‌ها تأکید ورزیده‌اند و تحلیل صحت گفتار به‌عنوان یکی از رویکردهای تشخیصی در پیش‌بینی عوامل خطر مشکلات سوادآموزی در کودکان دارای اختلال صدای گفتار مطرح است.

ازآنجایی‌که کلمات نوشتاری و کلمات گفتاری هر دو بر پایه یک بازنمایی واجی زیربنایی استوار شده‌اند؛ صحت بازنمایی واجی، ارزشمندترین معیار برای بررسی ارتباط میان صحت گفتار و رشد بعدی خواندن محسوب می‌شود [۴]. بررسی‌ها نشان داده است ۲ معیار ارزشمند برای تعیین صحت بازنمایی واجی، تعیین نوع خطاهای گفتاری و پیچیدگی محرک گفتاری در ارتباط با نوع خطا هستند. در این مقدمه ابتدا به ارتباط میان معیار اول یعنی نوع خطاهای گفتاری با آگاهی واجی یا مشکلات خواندن اشاره شده و در ادامه برای بررسی ارتباط میان پیچیدگی محرک و نقش آن در پیش‌بینی مشکلات آگاهی واجی یا خواندن جست‌وجوی نظام‌مندی صورت گرفته است که نتایج آن ارائه می‌شود.

لیتائو و فلچر فرایندهای خطای ۳۶ کودک ۵ تا ۶ ساله دارای اختلال واجی را تحلیل کرد و در سن ۱۲ تا ۱۳ سالگی مجدداً آزمون پردازش واجی، مهارت خواندن و دیکته از آن‌ها گرفتند. کودکانی که خطاهای گفتاری غیرطبیعی نشان دادند، نمرات کمتری در آگاهی واجی و معیارهای درک خواندن دریافت کردند

1. Dyslexia
2. Speech Sound Disorder (SSD)
3. The American Speech-Language-Hearing Association

و به‌طور معناداری ضعیف‌تر از کودکان دارای خطاهای رشدی عمل کردند. یافته‌های آن‌ها دلیلی برای شناسایی زودهنگام کودکان در معرض خطر ناتوانی خواندن ارائه داد [۲۲]. در مطالعه رواشیو و گرابرگ (۲۰۰۶) ۹۵ کودک ۴ تا ۵ ساله ازنظر درک گفتار، تولید، واژگان درکی و مهارت‌های زودهنگام خواندن ارزیابی شدند، اما صحت تولید تأثیر مستقیمی بر آگاهی واجی نشان نداد و مهارت‌های ادراک گفتار به‌عنوان متغیر اصلی و مؤثر بر آگاهی واجی معرفی شد [۲۳]. بنابراین او در سال ۲۰۰۷ مطالعه دیگری برای یافتن رابطه میان انواع خطاهای گفتاری تولیدشده توسط کودکان دارای اختلال صدای گفتار با مهارت‌های آگاهی واجی انجام داد. میزان صحت تولید، آگاهی واجی و رابطه میان آن‌ها در ۵۸ کودک دارای اختلال صدای گفتار پیش از ورود به کودکستان بررسی شد. در سن کودکستان، کودکانی که نمرات آگاهی واجی کمتری دریافت کرده بودند، تعداد بیشتری خطاهای غیرطبیعی گفتاری داشتند. در این پژوهش نمرات کم در صحت تولید و بسامد زیاد خطاهای طبیعی در ساخت هجا و خطاهای غیرطبیعی در همخوان‌ها به‌عنوان نشانگر قابل‌اعتمادی برای پیش‌بینی عملکرد کودکان در آزمون آگاهی واجی معرفی شد [۲۴].

پرستون و ادواردز رابطه میان نوع خطاهای گفتاری با مهارت‌های آگاهی واجی را در کودکان ۴ و ۵ ساله دارای اختلال صدای گفتار را مورد بررسی قرار دادند تا مشخص کنند، چه نوع خطاهای گفتاری می‌تواند مهارت آگاهی واجی را پیش‌بینی کند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد بخشی از واریانس آگاهی واجی (۳۳ درصد) توسط متغیرهای زمینه‌ای، شامل تعداد واژگان درکی و سن پیش‌بینی می‌شود و ۶ درصد از باقی‌مانده واریانس، مربوط به خطاهای غیرطبیعی صداهاست. ازآنجایی‌که کودکان دارای خطاهای غیرطبیعیِ بیشتر، در پاسخ‌گویی به آزمون آگاهی واجی موفق نبودند، مشخص شد آگاهی واجی ضعیف با تعداد واژگان درکی کم و خطاهای غیرطبیعی زیاد ارتباط دارد. ضمناً سنجه درصد همخوان‌های صحیح[4] که به‌عنوان شاخص تعیین شدت اختلال صدای گفتار محاسبه می‌شود، به‌تنهایی نتوانست معیار مناسبی برای پیش‌بینی وضعیت خواندن کودک باشد. تحلیل خطاها و مشخص کردن نوع خطاها، اطلاعات مناسب‌تری برای پیش‌بینی وضعیت خواندن کودک ارائه داد [۱۹]. پرستون و همکاران در سال ۲۰۱۳ مطالعه لیتائو و فلچر را با تعداد کودک بیشتری تکرار کردند. آن‌ها ۲۵ کودک دارای اختلال صدای گفتار را در سن ۴ سال و ۶ ماهگی آزمودند و مجدداً در سن ۸ سال و ۳ ماهگی پیگیری کردند. بسامد وقوع خطاهای گفتاری (خراب‌گویی، خطاهای طبیعی و خطاهای غیرطبیعی) برای پیش‌بینی توانمندی آگاهی واجی و نتایج بعدی خواندن تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد نوع خطاهای گفتاری، ارتباط معناداری با اختلال خواندن دارد. کودکانی که خطاهای واجی غیرطبیعی داشتند، نمرات پایین‌تری در آگاهی واجی و خواندن کسب کردند [۱۸] و این پژوهش، نتایج پیشین را تأیید کرد.

در سال ۲۰۱۴ مطالعه مشابهی در زبان فارسی توسط شاکری و همکاران انجام شد. آن‌ها همبستگی میان فرایندهای واجی (با استفاده از آزمون تشخیصی واجی و آوایی دیپ فارسی [۲۵]) و آگاهی واج شناختی (با استفاده از آزمون آگاهی واج‌شناختی [۲۶]) را در ۲۱ کودک ۵ تا ۶ ساله دارای اختلال صدای گفتار مورد بررسی قرار دادند. گزارش آن‌ها حاکی از آن بود که فرایندهای واجی غیرطبیعی با مؤلفه‌های آزمون آگاهی واجی همبستگی معنادار دارند و آگاهی واج شناختی ضعیف در کودکان دارای اختلال صدای گفتار با فرایندهای واجی غیرطبیعی به‌ویژه در سطح واج همراه است [۲۷].

هیو توماس و همکاران رابطه میان خطاهای واجی تأخیری[5] و خطاهای واجی دارای اختلال[6] با مهارت‌های بعدی خواندن را بررسی کردند. ۶۸ کودک پیش‌دبستانی دارای اختلال صدای گفتار، یک بار در ۵/۵ سالگی (یعنی آغاز آموزش رسمی خواندن) و بار دیگر در ۸ سالگی با آزمون آگاهی واجی، خواندن و هجی کردن در سطح کلمه ارزیابی شدند. نتایج این بررسی نشان داد داشتن اختلال صدای گفتار در ۳/۵ سالگی، با مهارت‌های آگاهی واجی و نوشتن ضعیف در ۵/۵ سالگی و خواندن ضعیف در ۸ سالگی مرتبط است. در این میان، کودکانی که خطاهای گفتاری «دارای اختلال» داشتند، مهارت ضعیف‌تری در خواندن کلمه نسبت به کودکان دارای خطاهای «تأخیری» نشان دادند. در این بررسی نیز مانند مطالعه پرستون و ادواردز میزان درصد همخوان‌های صحیح، با نتایج خواندن ارتباطی نداشت و وجود اختلال زبانی همراه، قوی‌ترین عامل پیش‌بینی برای نقایص خواندن در ۸ سالگی معرفی شد [۲۸]. مطالعه ماکرا و تایلر در سال ۲۰۱۴ بر روی کودکان دارای اختلال صدای گفتار که نقص زبان هم داشتند، نشان داد این کودکان الگوهای خطای حذف بیشتر و خطاهای خراب‌گویی کمتری دارند. آن‌ها وقوع خطاهای غیرطبیعی و حذف را با افزایش خطر مشکلات خواندن مرتبط دانستند [۴].

مطالعه اخیر بوادا و همکاران، نیز ارتباط میان انواع خطاهای گفتاری (براساس طبقه‌بندی آشا) با مهارت‌های خواندن کودکان را به‌صورت طولی بررسی کرده است. آن‌ها نیز نشان دادند تنها خطاهای واجی در سنین ۵ تا ۶ سالگی می‌توانند دانش حروف، آگاهی واجی و خواندن را در ۷ تا ۹ سالگی پیش‌بینی کنند. اما از میان انواع خطاها، خطای توالی، ارتباط بسیار قوی با آگاهی واجی در سن ۵ تا ۶ سال و با مهارت خواندن در سن ۷ تا ۹ سالگی داشت [۲۹]. مقالات ذکرشده در جدول شماره ۱ آورده شده‌اند.

4. Percent consonants correct (PCC)

5. Delayed
6. Disordered

جدول ۱. مطالعاتی که درمورد بررسی خطاهای گفتاری و خطر مشکلات خواندن در کودکان دارای اختلال صدای گفتار گزارش شده است.

پژوهشگر/سال/ منبع	شرکت‌کنندگان		ارزیابی گفتار	ارزیابی خواندن
	دارای اختلال	طبیعی		
پرستون و همکاران (۲۰۱۳) [۱۸]	۲۵ کودک ۴ تا ۶ ساله		-آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA) -تکلیف نامیدن ۱۲۵ کلمه	آزمون آگاهی واجی CTOPP خواندن کلمه و ناکلمه آزمون‌های TOWREو WJ–III هجی کردن (WJ–III)
پرستون و ادواردز (۲۰۱۰) [۱۹]	۴۳ کودک ۴ تا ۵ ساله (۳۴ پسر، ۹ دختر)		-آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA) -تکلیف نامیدن ۱۲۵ کلمه	تکلیف آگاهی واجی (۹۶ کلمه، شامل تطابق قافیه، تطابق آغازه، تطابق و تقطیع آغازه و ترکیب)
لیتائو و فلچر (۲۰۰۴) [۲۲]	۳۶ کودک (۵ تا ۶ سال) باراول آزمون ۱۴ کودک (۱۲ تا ۱۳ سال) بار دوم آزمون		آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA)	آزمون تحلیل خواندن نیل (NARA-R) آزمون هجی کردن جنوب استرالیا (SAST) آزمون کفایت خواندن کلمه (TOWRE) آزمون جامع پردازش واجی (CTOPP)
رواشیو و گرابرگ (۲۰۰۶) [۲۳]	۹۵ کودک شامل ۶۲ پسر و ۳۳ دختر (۴۸ تا ۶۷ ماه)		آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA)	آزمون آگاهی واجی (شامل تطابق قافیه، تطابق آغازه، تطابق و تقطیع آغازه) دانش خواندن(شامل دانش الفبایی، دانش خواندن مفهومی، دانش مقدماتی کلمه)
رواشیو و همکاران (۲۰۰۷) [۲۴]	۵۸ کودک (۴/۵ تا ۵/۵ سال)		آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA)	آزمون آگاهی واجی (PAT)
شاکری و همکاران (۲۰۱۴) [۲۷]	۲۱ کودک ۵ تا ۶ ساله		-آزمون تشخیصی آوایی و واجی (P-DEAP)	آزمون آگاهی واجی[1]
هیو توماس و همکاران (۲۰۱۹) [۲۸]	۶۸ کودک ۳/۹ تا ۹ ساله (۶۳ درصد پسر)	۶۸ کودک ۳/۹ تا ۹ ساله (۴۸ درصد پسر)	آزمون تشخیصی آوایی‌واجی دیپ	آگاهی از واج خواندن کلمه هجی کردن درک خواندن
بوادا و همکاران (۲۰۲۲) [۲۹]	۸۶ نفر ۲ بار آزمون: در ۵/۵ سالگی و ۷/۵سالگی	۳۷ نفر ۲ بار آزمون: در ۵/۵ سالگی و ۷/۵ سالگی	آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA)	آزمون آگاهی واجی CTOPP نامیدن سریع دانش حروف مهارت‌های خواندن

پژوهشگر/سال/منبع	تحلیل خطاها							
	درصد همخوان‌های صحیح آزمون تولید	جانشینی	حذف	خراب‌گویی	طبیعی	غیرطبیعی	واج‌آرایی	زمان‌بندی
پرستون و همکاران (۲۰۱۳) [۱۸]		+	+	+	+	+	+	
پرستون و ادواردز(۲۰۱۰) [۱۹]				+	+	+		
لیتائو و فلچر (۲۰۰۴) [۲۲]					+	+		
رواشیو و گرابرگ (۲۰۰۶) [۲۳]	+							
رواشیو و همکاران (۲۰۰۷) [۲۴]	درصد همخوان‌های صحیح گفتار محاوره			+	+	+	+	
شاکری و همکاران (۲۰۱۴) [۲۷]		+	+	+	+	+		
هیو توماس و همکاران (۲۰۱۹) [۲۸]	+				+	+		
بوادا و همکاران (۲۰۲۲) [۲۹]	شاخص خطای تولید ARTI شاخص خطای واجی PHNI	خطای واجی			خطای تولیدی		خطای توالی	

توانبخشی

Abbreviations: SSD: Speech sound disorder; PCC: Percentage of consonant correct; SUB: Substitution; OMI: Omission; TYP: Typical; ATYP: Atypical; DIST: Distortion; PHONO: Phonotactics; TIM: Timing; GFTA: Goldman–Fristoe test of articulation; NARA-R: Neale analysis of reading ability; SAST: South Australian spelling test; TOWRE: Test of word reading efficiency; CTOPP: Comprehensive test of phonological processing; PAT: Phonological awareness test); WJ–III: Woodcock-Johnson test of achievement; P-DEAP: Diagnostic evaluation of articulation and phonology (Persian version); ARTI: Articulation error index; PHNI: Phonological error index.

باتوجه‌به یافته‌های تحقیقات ذکرشده می‌توان نتیجه گرفت حتی وقتی توانمندی زبانی کنترل شود، بعضی از مؤلفه‌های منحصربه‌فرد در اختلال صدای گفتار (یعنی نوع خطاهای گفتاری) هم می‌تواند پیش‌بینی‌کننده مهارت‌های پیش از خواندن و خواندن باشد. اما نتایج اخیر درمورد رابطه میان نوع خطا و آگاهی واجی و وضعیت خواندن پیشنهاد می‌کند باید به دنبال محرک قوی‌تری برای بررسی صحت بازنمایی واجی بود. درنتیجه این پژوهش با هدف بررسی تأثیر پیچیدگی محرک گفتاری بر بازنمایی واجی صورت گرفت تا رابطه میان تولید کلمات چندهجایی (به‌عنوان محرک پیچیده) با آگاهی واجی و خواندن در متون بررسی و گزارش شوند تا با بهره‌گیری از نتایج تحقیقات صورت‌گرفته، نقش صحت تولید بافت‌های پیچیده در پیش‌بینی رشد بعدی خواندن و مشکلات سوادآموزی گزارش شود و بتواند با طراحی پژوهش‌های مناسب خلأ دانشی در این زمینه را مرتفع کند.

روش بررسی

در این مرور روایتی از جست‌وجوی نظام‌مند با رجوع به دستورالعمل پریزما [۳۰] استفاده شده است تا مطالعه جامعی صورت گیرد. جست‌وجو در ۴ پایگاه داده مرتبط با آسیب‌شناسی گفتار و زبان شامل اسکوپوس[۷]، وب‌آوساینس[۸]، پابمد[۹] و پروکوئست[۱۰] و موتور جست‌وجوی گوگل‌اسکالر[۱۱] در تاریخ ۳ مارس ۲۰۲۳ صورت گرفت.

برای یافتن مطالعات مرتبط با کلمات چندهجایی، از کلیدواژه‌های polysyllab و multisyllab استفاده شد. ازآنجایی‌که این دو کلیدواژه، تنها اصطلاحات مورداستفاده در متون برای کلمات چندهجایی هستند و واژه دیگری در مش[۱۲] یافت نشد، به‌عنوان کلیدواژه‌های اصلی جست‌وجو درنظر گرفته شدند تا تعداد منابع به‌دست‌آمده نیز تخمین زده شوند. نتایج جست‌وجو با این کلیدواژه‌ها در هر پایگاه کمتر از ۱۰۰۰ منبع بود. ازآنجایی‌که مجموع منابع به‌دست‌آمده از جست‌وجو، تمام تحقیقات موجود درمورد کلمات چندهجایی در پایگاه‌های ذکرشده را دربر می‌گرفت، از کلیدواژه دیگری استفاده نشد. ضمناً چون تعداد منابع خیلی زیادی به دست نیامد، فیلتر زمانی اعمال نشد. منابع به‌دست‌آمده از سال ۱۹۵۲ تا سال ۲۰۲۳ (زمان جست‌وجو) مورد بررسی قرار گرفتند. جست‌وجوی دستی و بررسی منابع دیگر، هیچ مقاله‌ای را اضافه نکرد. تمام منابع به‌دست‌آمده برای بررسی‌های بعدی وارد نرم‌افزار اندنوت شدند.

معیارهای ورود و خروج مقالات

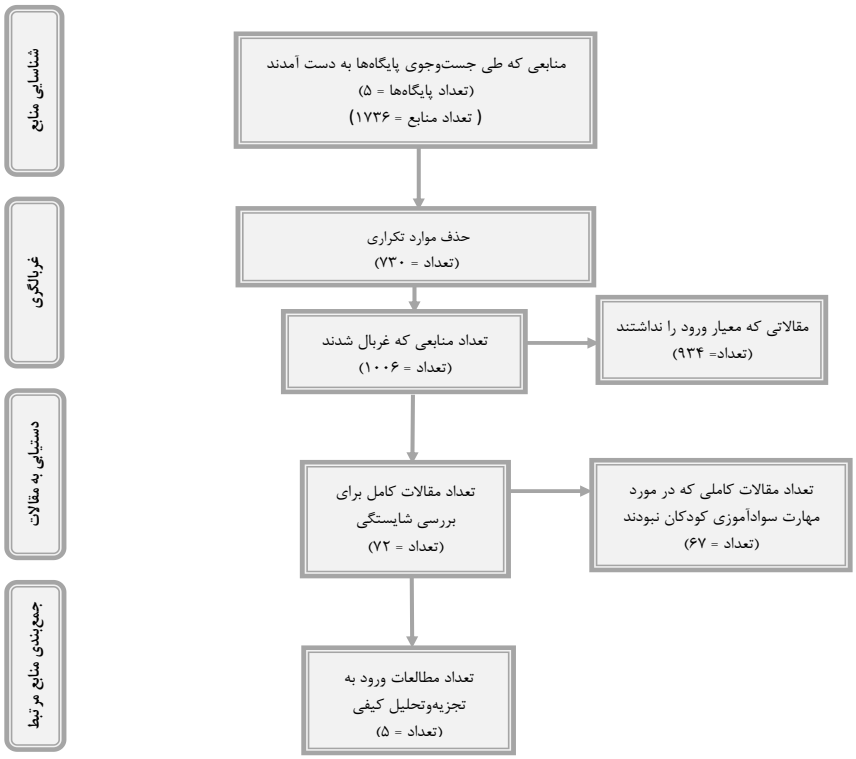
معیارهای ورود: منابعی که درمورد تولید کلمات چندهجایی واقعی بودند؛ منابعی که تولید کلمات چندهجایی را به‌صورت ادراکی[۱۳] بررسی کرده بودند (بنابراین روش‌های بررسی آکوستیک و نقشه‌برداری مغزی به مطالعه وارد نشدند؛ شرکت‌کنندگان زیر ۱۸ سال داشتند؛ محدودیتی ازنظر نوع مطالعه (مانند ورود مطالعه مروری) وجود نداشت؛ محدودیتی ازنظر زبان برای منبع منتشرشده درنظر گرفته نشد؛ معیارهای خروج: مقالات مربوط به مجلات و کنفرانس‌هایی که دارای متن کامل و قابل‌دسترس نبودند و درصورت درخواست مستقیم از نویسندگان مقاله، پاسخ مناسب دریافت نشد؛ تمامی مقالاتی که به بررسی درک کلمات چندهجایی، خواندن، نوشتن و بازشناسی این کلمات پرداخته باشند؛ تمام منابعی که درمورد درک و تولید ناکلمات چندهجایی بودند؛ منابعی که به رابطه میان تولید کلمات چندهجایی و مهارت‌های خواندن نپرداخته بودند.

یافته‌ها

تعداد ۱۷۳۶ منبع، از جست‌وجو به دست آمد. پس از ورود منابع به نرم‌افزار اندنوت، ۷۳۰ مورد تکراری یافت و حذف شد. ۱۰۰۶ منبع باقی‌مانده، وارد مرحله بررسی عنوان و چکیده شدند. پس از بررسی عنوان و چکیده، ۷۲ مقاله که درباره تولید کلمات چندهجایی توسط کودکان بودند، شناسایی و متن کامل آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. درنهایت، ۵ مقاله که به بررسی ارتباط میان تولید کلمات چندهجایی و مهارت سوادآموزی (خواندن و نوشتن) یا مهارت‌های مرتبط با آن (مانند آگاهی واجی) پرداخته بودند، شایستگی ورود به مرحله نهایی و ارزیابی کیفی مطالعات را یافتند. تصویر شماره ۱ نمودار جریانی مقالات واردشده به مطالعه را نشان می‌دهد.

لوییس و فریبرن در سال ۱۹۹۸، ۶۰ کودک ۳ تا ۸ سال و ۸ ماه که دارای اختلال واجی متوسط تا شدید بودند را به همراه خواهران و برادران و والدینشان مورد مطالعه قرار دادند تا عملکرد اعضای خانواده کودکان دارای اختلال واجی را در معیارهای واج‌شناسی، زبان، خواندن و دیکته توصیف کنند. برای بررسی توانمندی تولید، شرکت‌کنندگان ۲۰ کلمه چندهجایی، عبارات و جملات را تکرار کردند. همان‌طور که انتظار می‌رفت، گروه خواهر و برادران و والدینی که تاریخچه اختلال گفتار و زبان نداشتند، نسبت به گروه‌های دارای سابقه اختلال، عملکرد بهتری نشان دادند. گروه خواهران و برادران، تفاوت معناداری در تولید کلمات چندهجایی و تکرار کلمات بی‌معنی داشتند. اما گروه والدین تنها در تکلیف تکرار کلمات چندهجایی مشکل داشتند. بنابراین تکرار کلمات چندهجایی واقعی، توسط اعضای خانواده

7. Scopus
8. Web of Science
9. Pubmed
10. ProQuest
11. Google Scholar
12. MeSH
13. Perceptual



تصویر ۱. نمودار جریانی منابع انتخاب‌شده در مطالعه

توانبخشی

توانست خانواده‌های دارای سابقه اختلال و خانواده‌های بدون سابقه اختلال را از هم افتراق دهد. این یافته پیشنهاد کرد خطا در کلمات چندهجایی، صرفاً خطاهای تولیدی را نشان نمی‌دهد و به نوعی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده مهارت‌های بعدی خواندن و نوشتن باشد [۳۱].

لاریوی و کتز صحت تولید کلمات چندهجایی و آگاهی واجی در ۳۰ کودک دارای اختلال واجی با ۲۷ کودک دارای رشد طبیعی مدرسه‌رو را بررسی کردند. ۱ سال بعد، از کودکان آزمون خواندن گرفته شد. کودکان دارای اختلال واجی براساس نمرات خواندن به ۲ دسته تقسیم شدند: کودکان دارای نمرات خوب و کودکان با نتایج ضعیف. کودکانی که براساس شاخص‌های صحت تولید و درصد همخوان‌های صحیح کلمات چندهجایی به‌عنوان اختلال شدید واجی تشخیص داده شدند، نسبت به کودکان دارای نمرات خوب در خواندن، توانایی زبانی و آگاهی واجی ضعیف‌تری داشتند. صحت تولید همخوان‌ها در کلمات چندهجایی و آگاهی واجی، ۲ متغیری بودند که در سنین پیش‌دبستانی، بیشترین واریانس را در پیشرفت خواندن کودکان در کلاس اول داشتند [۱۷].

ساترلند و گیلون برای بررسی ارتباط میان بازنمایی واجی با تکالیف آگاهی واجی ۹ کودک (۱ دختر و ۸ پسر) دارای اختلال گفتاری شدید و ۱۷ کودک بدون مشکل گفتاری را وارد مطالعه کردند. آن‌ها هم تکالیف درکی و هم تکالیف بیانی برای بازنمایی واجی طراحی کردند. در تکالیف بیانی، تکالیف چالشی مثل تکرار کلمات واقعی چندهجایی، عبارات و جملات برای استخراج خطاهای گفتاری طراحی شد تا افراد دارای اختلال را از افراد بدون اختلال تشخیص دهد. یافته‌های مطالعه نشان داد بین عملکرد افراد در تکالیف آگاهی واجی، خواندن و دیکته با مهارت‌های زبانی رابطه وجود دارد. بررسی نتایج تکالیف درکی نشان داد ارتباط میان تکالیف آگاهی واجی و تکالیف درکی و یادگیری ناکلمه، قوی‌تر از ارتباط تکالیف تولید گفتار با عملکرد آگاهی واجی است. بنابراین رشد آگاهی واجی و مهارت‌های خواندن بعدی بیشتر بر توانایی شکل‌دهی دقیق و جزئی بازنمایی واجی استوار است تا تولید صحیح کلمات گفتاری. به بیان دیگر کودکانی که نمی‌توانند به بازنمایی‌های واجی دقیق دست یابند، در دستورزی آگاهانه مؤلفه‌های واجی نیز چالش داشته و احتمالاً این مشکل، بر رمزگشایی زودهنگام کلمات، یعنی خواندن اثرگذار است [۳۲]. این نتایج محققان دیگر را بر آن داشت که به بررسی تولید کلمات چندهجایی و خطاهای آن‌ها در کودکان دارای اختلال صدای گفتار پرداخته و به اطلاعاتی که این دسته از محرک‌ها می‌توانند در اختیارمان قرار دهند، دست یابند.

ماسو و همکاران هم‌زمان با ارزیابی تولید کلمات چندهجایی، ارزیابی‌های پردازش واجی، واژگان درکی و دانش حروف و نوشته را در ۹۳ کودک دارای اختلال واجی ۴ تا ۵ سال و نیمه انجام داده تا ارتباط احتمالی صحت تولید کلمات چندهجایی با آن‌ها را بررسی کنند [۵]. پس از تحلیلِ نمرات آزمون‌ها، کودکان دارای اختلال صدای گفتار به ۲ خوشه تقسیم شدند: گروهی که صحت کمی در تولید کلمات چندهجایی داشته و گروه دوم کودکانی که نمرات متوسطی در آزمون تولید کلمات چندهجایی کسب کرده بودند. این دو گروه در معیارهای آگاهی واجی، واژگان درکی، نامیدن سریع و حافظه ارقام با یکدیگر اختلاف معنادار داشتند. اما تفاوت معناداری میان ۲ گروه در تطابق صداها، حروف و نوشته دیده نشد. گروهی که عملکرد ضعیف در دانش نوشته داشتند، به‌عنوان گروه در معرض خطر مشکلات خواندن معرفی شدند. از میان آن دو، گروهی در معرض خطر بیشتری بود که علاوه بر عملکرد ضعیف در پردازش واجی، خطاهای بیشتری در تولید کلمات چندهجایی داشتند. در این مطالعه، شدت اختلال صدای گفتار که براساس صحت تولید کلمات چندهجایی اندازه گرفته شده بود، با عملکرد تکالیف پردازش واجی رابطه معنادار نشان داد [۵].

بروسیو لاپره و روپکه رابطه میان انواع خطاهای گفتاری تولیدشده با مهارت‌های آگاهی واجی را در دو گروه کودکان دارای اختلال صدای گفتار و کودکان دارای رشد طبیعی گفتار با یکدیگر مقایسه کردند [۳۳]. ۴۰ کودک ۴ و ۵ ساله (۲۰ کودک طبیعی و ۲۰ کودک دارای اختلال صدای گفتار) پس از تکمیل آزمون‌های گفتاری، زبانی و آگاهی واجی به یک آزمون تولید تک کلمه، شامل کلمات ۱ تا ۵ هجایی پاسخ دادند. کودکان طبیعی خطاهای حذف، جانشینی، خراب‌گویی و خطاهای طبیعی کمتری نشان دادند و تفاوت تعداد خطاها میان ۲ گروه طبیعی و اختلال صدای گفتار معنادار نبود. کودکان عادی هیچ خطای غیرطبیعی در کلمات تک‌هجایی نداشته و احتمال بروز این خطاها در کلمات چندهجایی بیشتر بود. از میان انواع خطاهای گفتاری در کودکان دارای اختلال صدای گفتار، تنها خطای حذف و خطاهای غیرطبیعی در تولید کلمات چندهجایی ارتباط معناداری با آگاهی واجی داشتند. بنابراین محققان نتیجه گرفتند این خطاها نشانگر وجود مشکل در بازنمایی واجی بوده و می‌توانند یکی از عوامل شناسایی‌کننده مشکلات خواندن باشند [۳۳]. در جدول شماره ۲ این مطالعات به نمایش درآمده‌اند.

بحث

باتوجه‌به اینکه مطالعات بسیاری، خطر ابتلا به اختلال در خواندن را در کودکان دارای اختلال صدای گفتار مطرح کرده‌اند، این مرور با هدف بررسی نقش محرکات پیچیده، یعنی کلمات چندهجایی در پیش‌بینی اختلال خواندن انجام شد. در مطالعه لوییس و فریبرن در سال ۱۹۹۷ همان‌طور که انتظار می‌رفت افراد خانواده کودکان دارای اختلال صدای گفتار عملکرد ضعیف‌تری در مهارت‌های بازنمایی واجی و خواندن

جدول ۲. فهرست مقالاتی که درمورد بررسی خطاها در تولید کلمات چندهجایی و خطر مشکلات خواندن در کودکان دارای اختلال صدای گفتار گزارش شده است.

پژوهشگر/سال/ منبع	شرکت‌کنندگان		ارزیابی گفتار	ارزیابی مرتبط با مهارت خواندن و آگاهی واجی
	دارای اختلال	کودکان طبیعی		
ماسو و همکاران (۲۰۱۸) [۵]	۹۳ نفر (۵۸ پسر، ۳۵ دختر)	–	آزمون واجی دیپDEAP آزمون چندهجایی (POP)	پردازش واجی (ترکیب، تطابق صدا، نامیدن سریع اشیا و رنگ، حافظه ارقام) واژگان درکی دانش نوشته (آگاهی از نوشته، اسم حروف، صدای حروف)
لاریوی و کتز (۱۹۹۹) [۱۷]	۳۰ نفر (۲۲ پسر، ۸ دختر) ۵/۸ تا ۷/۳سال	۲۷ نفر (۱۳ پسر، ۱۴ دختر) ۵/۸ تا ۷/۳ سال	آزمون تولید آریزونا (AAPS)	تقطیع هجا تشخیص آغازه متفاوت[1] ترکیب تفکیک صدا[2]
لوییس و فریبرن (۱۹۹۸) [۳۱]	۶۰کودک (۴۴ پسر، ۱۶ دختر) ۳ تا ۸/۸ سال ۳۸ خواهر و برادر مدرسه‌رو ۷/۱ تا ۱۱/۷ سال ۹۴ والد		آزمون تولید گلدمن فریستو (GFTA) تکرار لیست ۲۰ کلمه‌ای کتز(۱۹۸۶)[3]	زیرآزمون شناسایی کلمه از آزمون‌های مهارت خواندن وودکاک[4]
ساترلند و گیلون (۲۰۰۵) [۳۲]	۹ نفر (۸ پسر، ۱ دختر) ۳/۹ تا ۵/۳ سال	۱۷ نفر ۳/۹ تا ۵/۳ سال	آزمون گلدمن فریستو	PIPA (شامل تقطیع هجا، تقطیع واجی، آگاهی از واج منفرد، تجانس، تشخیص قافیه، دانش حروف)
بروسیو لاپره و روپکه (۲۰۱۹) [۳۳]	۲۰ نفر (۴۸–۶۸ ماه)	۲۰ نفر (۴۸–۶۹ ماه)	آزمون تولید گلدمن فریستو	آزمون پردازش واجی (CTOPP-2)(شامل آزمون تجانس، ترکیب کلمات، تطابق صداها)

پژوهشگر/سال/منبع	درصد همخوان‌های صحیح		تحلیل خطاها						
	آزمون تولید	تولید چندهجایی	جانشینی	حذف	خراب‌گویی	طبیعی	غیرطبیعی	واج‌آرایی	زمان‌بندی
ماسو و همکاران (۲۰۱۸) [۵]	+	+	+	+				+	+
لاریوی و کتز (۱۹۹۹) [۱۷]	+	+							
لویس و فریبرن (۱۹۹۸) [۳۱]									
ساترلند و گیلون (۲۰۰۵) [۳۲]	+	+							
بروسیو لاپره و روپکه (۲۰۱۹) [۳۳]			+	+	+	+	+		

توانبخشی

Abbreviations: GFTA: Goldman–Fristoe test of articulation; WRMT-R: Woodcock reading mastery tests-revised; AAPS: Arizona articulation proficiency scale; PIPA: The preschool and primary inventory of phonological awareness; DEAP: Diagnostic evaluation of phonology and articulation; POP: Polysyllable preschool test; CTOPP-2: Comprehensive test of phonological processing-second edition.

1. Oddity
2. Sound Isolation
3 20-word Multisyllabic Word List developed by Catts (1986)
4. The Word Attack and Word Identification subtests of the Woodcock Reading Mastery Tests- Revised (WRMT-R; Woodcock, 1987)

داشتند. تکرار کلمات چندهجایی توانست خانواده کودکان دارای اختلال را از خانواده‌های بدون اختلال صدای گفتار افتراق دهد، بنابراین به‌عنوان تکلیف مناسب جهت پیش‌بینی مشکلات بعدی خواندن معرفی شد. در سال ۱۹۹۹ در مطالعه لاریوی و کتز صحت تولید کلمات چندهجایی و آگاهی واجی بیشترین نقش را در نشان دادن پیشرفت خواندن همان کودکان در کلاس اول نشان دادند. اما یافته‌های ساترلند و گیلون [۳۲] که تکالیف بیانی و درکی گفتاری را برای بررسی رابطه میان بازنمایی و آگاهی واجی در کودکان دارای اختلال صدای گفتار طراحی کردند، این نتایج را حمایت نکردند. زیرا آن‌ها نشان دادند تکالیف درکی و یادگیری ناکلمه در مقایسه با تکالیف تولید گفتار، ارتباط قوی‌تری با تکالیف آگاهی واجی دارند. این مطالعه با مطالعات رواشیو وگرابرگ [۲۳] و پرستون و ادواردز [۱۹] همخوانی داشت که متغیرهای درکی را عامل مؤثرتری در پیش‌بینی مشکلات بعدی خواندن اعلام کردند.

۲ مطالعه اخیر ماسو و همکاران [۹] و بروسیولاپره و همکاران [۳۳] که صرفاً کلمات چندهجایی را به‌عنوان متغیر تولیدی انتخاب کردند؛ نشان دادند صحت تولید کلمات چندهجایی، با عملکرد تکالیف پردازش واجی رابطه معنادار دارد. از میان انواع خطاهای گفتاری نیز تنها خطای حذف و خطاهای غیرطبیعی با آگاهی واجی ارتباط معنادار داشتند. این نتایج، یافته‌های مطالعه لیتائو و فلچر [۲۲]، پرستون و همکاران [۱۸] و هیو توماس و همکاران [۲۸] را تأیید کرد. شواهد به نفع رابطه مستقیم خطاهای غیرطبیعی در گفتار کودکان دارای اختلال صدای گفتار با شناسایی خطر ابتلا به ناتوانی خواندن بود. ضمن اینکه مشخص شد کلمات چندهجایی به سبب واج‌های بیشتر، محرک بهتری برای نشان دادن مشکلات بازنمایی واجی زیربنایی به شمار می‌روند و خطاهای غیرطبیعی و حذف در این کلمات، پتانسیل پیش‌بینی مشکلات خواندن در کودکان اختلال صدای گفتار را دارند. باتوجه‌به اینکه این مطالعات تنها در زبان انگلیسی و تعداد کم شرکت‌کنندگان صورت گرفته است و تحقیقات اخیر بوادا و همکاران [۲۹] نقش خطاهای توالی را در پیش‌بینی اختلال خواندن مطرح کرده است، تحقیقات بیشتری برای بررسی این پتانسیل به‌خصوص در زبان‌ها و جوامع مختلف باید صورت گیرد.

ضمناً باتوجه‌به شواهد زیادی که نشان می‌دهند اختلال واج‌شناسی به‌عنوان یکی از نشانه‌های خطر زودهنگام مشکلات خواندن به شمار می‌رود [۵، ۱۰، ۲۹، ۳۳]، می‌توان توصیه کرد کودکان دارای مشکلات تولید گفتار در بدو ورود به دبستان، ازنظر عملکردهای بازنمایی زیربنایی واجی مورد ارزیابی دقیق و عمیق‌تری قرار بگیرند. این مرور نشان داد برای شناسایی اختلالات واجی ماندگار و احتمال خطر مشکلات خواندن در سنین دبستان، باید از آزمون‌هایی با محرک‌های پیچیده‌تر مثل آزمون تولید کلمات چندهجایی یا آزمون‌های تولیدی استفاده شود که به اندازه کافی محرک‌های چندهجایی داشته باشند. گفتاردرمانگران نیز باید درنظر داشته‌باشند که علاوه بر تعیین شاخصهای کمی صحت مانند درصد همخوان‌های صحیح، لازم است شاخص‌های کیفی شامل تحلیل نوع خطا و فرایندهای واجی را به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم ارزیابی انجام دهند. زیرا مورد هدف قرار دادن خطاهای غیرطبیعی و حذف به‌عنوان عناصر مهم ارتباط با بازنمایی و آگاهی واجی، احتمالاً می‌توانند در کاهش خطر مشکلات بعدی، از جمله ماندگاری اختلال گفتاری و مشکلات بعدی خواندن مؤثر باشد.

در تمام مطالعات مرورشده، وجود ارتباط میان تولید کلمات چندهجایی و آزمون آگاهی واجی گزارش شده است. بنابراین به نظر می‌رسد علاوه بر آزمون‌های رایج تولیدی و واجی برای تشخیص اختلال صدای گفتار و تعیین الگوهای خطا، باید غربالگری و ارزیابی آگاهی واجی نیز بخشی از ارزیابی‌های گفتاردرمانگران برای کودکان مشکوک به اختلال صدای گفتار باشد. درحالی‌که مطالعات پیمایشی نشان داده‌اند گفتاردرمانگران توجه زیادی به مهارت‌های آگاهی واجی نداشته و عملاً خطر ابتلا به اختلال خواندن در سال‌های پیش از دبستان را کمتر مورد توجه قرار می‌دهند [۳۴، ۳۵]. متأسفانه درصد گفتاردرمانگران ایرانی که به این مهم توجه داشته‌اند نیز نسبت به آمار جهانی کمتر بوده است.

نتیجه‌گیری

مرور متون نشان داد برای تعیین بازنمایی واجی به‌عنوان نشانه خطر زودهنگام ناتوانی در خواندن، علاوه بر توانمندی زبانی، بعضی از مؤلفه‌های منحصر به فرد در اختلال صدای گفتار (یعنی نوع خطاهای گفتاری) هم می‌توانند تأثیرگذار باشند. در این مرور، به‌ویژه تأثیر استفاده از محرک پیچیده و نوع خطاهای تولیدی آن بر مشکلات خواندن مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها حاکی از آن بود، علی‌رغم وجود ارتباط قوی‌تر میان متغیرهای درکی و سن با آگاهی واجی و مشکلات بعدی خواندن، بررسی تعداد و نوع خطاهای گفتاری در تولید کلمات چندهجایی، به‌ویژه خطاهای غیرطبیعی و حذف در تولید کودکان پیش‌دبستانی نیز قدرت تشخیص اختلال صدای گفتار و پیش‌بینی مشکلات بعدی خواندن را دارند.

کلمات چندهجایی به سبب دارا بودن اطلاعات واجی بیشتر و شباهت به گفتار پیوسته، می‌توانند کاندیدای مناسب‌تری برای شناسایی خطاهای گفتاری در کودک باشند. اما ازآنجایی‌که گزارش‌هایی مبنی بر میزان بسامد کم کلمات چندهجایی در گفتار پیوسته کودکان دارای اختلال صدای گفتار، نسبت به کودکان دارای رشد طبیعی وجود دارد، به نظر می‌رسد گنجاندن این کلمات در آزمون‌های تولید تک کلمه و بررسی خطاهای گفتاری آن‌ها کمک بیشتری به تحلیل صحت بازنمایی واجی کند. ضمناً وجود این مشکلات در سنین پایین‌تر می‌تواند هشداری برای مداخله بهنگام در جهت جلوگیری از بروز مشکلات خواندن در سال‌های بعدی باشد. باتوجه‌به شواهد به‌دست‌آمده از این مرور، به نظر می‌رسد آزمون تولید کلمات چندهجایی و همچنین آزمون آگاهی واجی باید در بسته ارزیابی کودکان دارای اختلال صدای گفتار در دوران پیش‌دبستانی قرار گیرند.

محدودیت‌های پژوهش

در زمان انجام این پژوهش دسترسی به پایگاه اسکوپوس ازطریق دانشگاه امکان نداشت و مجبور به تهیه اکانت از سامانه‌های داخلی ارائه‌کننده این خدمات شدیم. همچنین فرایند به دست آوردن منابع و مکاتبه با نویسندگان مقالات و پاسخ‌گویی آن‌ها زمان‌بر بود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه در کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران با شناسه اخلاق IR.USWR.REC.1402.083 تأیید شده است.

حامی مالی

این مرور برگرفته از پایان نامه دکتری مرسده ایمانی شکیبایی، تایید شده توسط گروه گفتار درمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی است. این مطالعه در قالب یک پروژه پایان نامه توسط مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب کودکان دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی حمایت شده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، بررسی و تحلیل منابع، و نگارش پیش‌نویس: مرسده ایمانی شکیبایی؛ نظارت و مدیریت پروژه: طلیعه ظریفیان؛ نهایی‌سازی نوشته: همه نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، بابت حمایت مالی از این طرح پژوهشی قدردانی می‌کنند.

References

[1] Chan DW, Ho CS, Chung KK, Tsang SM, Lee SH. The Hong Kong behaviour checklist for primary students: Developing a brief dyslexia screening measure. International Journal of Disability, Development and Education. 2012; 59(2):173-96. [DOI:10.1080/1034912X.2012.676437]

[2] Sedaghati L, Foroughi R, Shafiei B, Maracy MR. [Prevalence of dyslexia in first to fifth grade elementary students Isfahan, Iran (Persian)].Audiology. 2010; 19(1):94-101. [Link]

[3] Rahimian Boogar E, Sadeghi A. [Prevalence of reading disorder in primary school students (Persian)]. Iranian Psychiatry and Clinical Psychology. 2007; 12(4):396-402. [Link]

[4] Macrae T, Tyler AA. Speech abilities in preschool children with speech sound disorder with and without co-occurring language impairment. Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2014; 45(4):302-13. [DOI:10.1044/2014_LSHSS-13-0081] [PMID]

[5] Masso S, Baker E, McLeod S, Wang C. Polysyllable speech accuracy and predictors of later literacy development in preschool children with speech sound disorders. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2017; 60(7):1877-90. [DOI:10.1044/2017_JSLHR-S-16-0171] [PMID]

[6] Lewis BA, Freebairn L. Residual effects of preschool phonology disorders in grade school, adolescence, and adulthood. Journal of Speech and Hearing Research. 1992; 35(4):819-31. [DOI:10.1044/jshr.3504.819] [PMID]

[7] Williams AL, McLeod S, McCauley RJ. Interventions for Speech Sound Disorders in Children. Washington: Paul H. Brookes Publishing; 2010. [Link]

[8] Bernthal J, Bankson N, Flipsen P. Speech sound disorders in children: Articulation & phonological disorders. Washington: Paul H. Brookes Publishing; 2022. [Link]

[9] Masso S, McLeod S, Baker E. Tutorial: Assessment and analysis of polysyllables in young children. Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2018; 49(1):42–58. [DOI:10.1044/2017_LSHSS-16-0047] [PMID]

[10] Macrae T. Stimulus Characteristics of Single-Word Tests of Children's Speech Sound Production. Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2017; 48(4):219-33. [DOI:10.1044/2017_LSHSS-16-0050] [PMID]

[11] Eadie P, Morgan A, Ukoumunne OC, Ttofari Eecen K, Wake M, Reilly S. Speech sound disorder at 4 years: Prevalence, comorbidities, and predictors in a community cohort of children. Developmental Medicine & Child Neurology. 2015; 57(6):578-84. [DOI:10.1111/dmcn.12635] [PMID]

[12] Tchoungui Oyono L, Pascoe M, Singh S. The prevalence of speech and language disorders in French-Speaking Preschool Children From Yaoundé (Cameroon). Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2018; 61(5):1238-50. [DOI:10.1044/2018_JSLHR-L-16-0400] [PMID]

[13] Longo IA, Tupinelli GG, Hermógenes C, Ferreira LV, Molini-Avejonas DR. Prevalence of speech and language disorders in children in the western region of São Paulo. Codas. 2017; 29(6):e20160036. [DOI:10.1590/2317-1782/20172016036] [PMID]

[14] Aslam I, Mumtaz N, Saqulain G. Prevalence of Speech Sound Disorders among Primary School Children. Journal of Islamabad Medical & Dental College. 2020; 9(3):195-200. [DOI:10.35787/jimdc.v9i3.283]

[15] Karbasi SA, Fallah R, Golestan M. The prevalence of speech disorder in primary school students in Yazd-Iran. Acta Medica Iranica. 2011; 49(1):33-7. [Link]

[16] Hassanzadeh L. [Prevalence rate of speech disorders in children: A review study (Persian)]. Paper presented at: The 12th University Students Conference on Innovation in Health Sciences.1 May 2019; Tehran, Iran. [Link]

[17] Larrivee L, Catts H. Early reading achievement in children with expressive phonological disorders. American Journal of Speech-Language Pathology. 1999; 8(2):118-28. [DOI:10.1044/1058-0360.0802.118]

[18] Preston JL, Hull M, Edwards ML. Preschool speech error patterns predict articulation and phonological awareness outcomes in children with histories of speech sound disorders. American Journal of Speech-Language Pathology. 2013; 22(2):173-84. [DOI:10.1044/1058-0360(2012/12-0022)] [PMID]

[19] Preston J, Edwards ML. Phonological awareness and types of sound errors in preschoolers with speech sound disorders. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2010; 53(1):44-60. [DOI:10.1044/1092-4388(2009/09-0021)] [PMID]

[20] Bauman-Waengler J. Articulation and phonology in speech sound disorders: A clinical Focus. Pearson: Boston; 2016. [Link]

[21] Zarifian T, Fotuhi M. Phonological development in Persian-speaking children: A cross-sectional study. International Journal of Speech-Language Pathology. 2020; 22(6):614-625. [DOI:10.1080/17549507.2020.1758209] [PMID]

[22] Leitão S, Fletcher J. Literacy outcomes for students with speech impairment: long-term follow-up. International Journal of language & Communication Disorders. 2004; 39(2):245-56. [DOI:10.1080/13682820310001619478] [PMID]

[23] Rvachew S, Grawburg M. Correlates of phonological awareness in preschoolers with speech sound disorders. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2006; 49(1):74-87. [DOI:10.1044/1092-4388(2006/006)] [PMID]

[24] Rvachew S, Chiang PY, Evans N. Characteristics of speech errors produced by children with and without delayed phonological awareness skills. Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2007; 38(1):60-71. [DOI:10.1044/0161-1461(2007/006)] [PMID]

[25] Zarifian T, Modarresi Y, Tehrani LG, Kazemi MD, Salavati M. The Persian version of phonological test of diagnostic evaluation articulation and phonology for Persian speaking children and investigating its validity and reliability. Auditory and Vestibular Research. 2014; 23(4):10-20. [Link]

[26] Soleymani Z, Kazemi Dastjerdi M. [Valldity and reliability of the phonological awareness test (Persian)]. Journal of Psychology. 2005; 9(1):82-100. [Link]

[27] Shakeri N, Soleymani Z, Zarifian T, Kamali M. Investigating the relationship between phonological awareness and phonological processes in children with speech sound disorders. Auditory and Vestibular Research. 2014; 23(5):35-43. [Link]

[28] Hayiou-Thomas ME, Carroll JM, Leavett R, Hulme C, Snowling MJ. When does speech sound disorder matter for literacy? The role of disordered speech errors, co-occurring language impairment and family risk of dyslexia. Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines. 2017; 58(2):197-205. [DOI:10.1111/jcpp.12648] [PMID]

[29] Boada KL, Boada R, Pennington BF, Peterson RL. Sequencing deficits and phonological speech errors, but not articulation errors, predict later literacy skills.Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2022; 65(6):2081-97. [DOI:10.1044/2022_JSLHR-21-00241] [PMID]

[30] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Systematic Reviews. 2021; 10(1):89. [DOI:10.1186/s13643-021-01626-4] [PMID]

[31] Lewis BA, Freebairn L. Speech production skills of nuclear family members of children with phonology disorders. Language and Speech. 1998; 41(1):45-61. [DOI:10.1177/002383099804100103] [PMID]

[32] Sutherland D, Gillon GT. Assessment of phonological representations in children with speech impairment. Language, Speech, and Hearing Services in Schools. 2005; 36(4):294-307. [DOI:10.1044/0161-1461(2005/030)] [PMID]

[33] Brosseau-Lapréa F, Roepke E. Speech errors and phonological awareness in children ages 4 and 5 years with and without speech sound disorder. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2019; 62(9):3276-89. [DOI:10.1044/2019_JSLHR-S-17-0461] [PMID]

[34] Skahan SM, Watson M, Lof GL. Speech-language pathologists' assessment practices for children with suspected speech sound disorders: Results of a national survey. American Journal of Speech-Language Pathology. 2007; 16(3):246-59. [DOI:10.1044/1058-0360(2007/029)] [PMID]

[35] McLeod S, Baker E. Speech-language pathologists' practices regarding assessment, analysis, target selection, intervention, and service delivery for children with speech sound disorders. Clinical Linguistics & Phonetics. 2014; 28(7-8):508-31. [DOI:10.3109/02699206.2014.926994] [PMID]

[36] Imani-Shakibayi M, Zarifian T, Fotuhi M, Pascoe M, Khorsand-Moghadam M, Bazdar FZ. Assessment of Speech sound disorders: Clinical experiences of Speech-language pathologists in Iran. Plos One. 2024; 19(12):e0310885. [DOI:10.1371/journal.pone.0310885] [PMID]