

## Research Paper

## The Design and Validation of Production of Polysyllabic Words Test in 4-7 Years Old Persian-speaking Children: A Preliminary Study

Hossein Abbasi<sup>1</sup> , \*Talieh Zarifian<sup>1</sup> , Mersedeh Imani<sup>1</sup>

1. Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.



**Citation** Abbasi H, Zarifian T, Imani M. The Design and Validation of Production of Polysyllabic Words Test in 4-7 Years Old Persian-speaking Children: A Preliminary Study. *Archives of Rehabilitation*. 2023; 24(3):398-417. <https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3632.1>

<https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3632.1>



## ABSTRACT

**Objective** Reviewing the literature related to the use of polysyllabic words in the assessment of speech sound disorders (SSD) in children have indicated the necessity of using these words for providing additional information such as prognostic information. Despite strong literature in other languages, there is scant research on examining the production of these words in the Persian language among children aged 4-7 years. Therefore, this study aims to design and assess the psychometric properties of the Persian version of the polysyllabic words test (PWT) for measuring production skills in Iranian preschool children.

**Materials & Methods** In this cross-sectional study, First, 532 polysyllabic words with 3, 4, 5, and 6 syllables were selected from preschool children's books, which was reduced to 66 words after agreement among authors in three rounds. The content validity of the items was examined according to the opinions of five experts in typical speech development and SSD in terms of four criteria: Appropriateness for producing polysyllabic words, appropriateness for children aged 4-7 years, imageability, and cultural fit. After selecting pictures, face validity of items was examined by implementing the test on eight 4-7-year-old children (at least one child from each age group). Finally, 40 items were considered as the final words of PWT. For measuring psychometric properties, 120 children with normal development (60 males, 60 females), and 20 children with SSD (10 males, 10 females) participated. The control children were divided into 6 age groups with a 6-month interval (10 males and 10 females in each age group). Their inclusion criteria were age 4-7 years, not being bilingual, and passing the Persian diagnostic evaluation of articulation and phonology test (DEAP; Zarifian, 2014) and informal language screening test successfully. Because of the COVID-19 pandemic and the closure of most schools, the sampling of control children was done using a convenience method from two cities (Tehran and Karaj). The inclusion criteria for SSD children were: Inability to pass the DEAP test, not being bilingual, and having SSD. Their sampling was also done using a convenience method. For evaluating construct validity, the differences among six age groups, between males and females, and between control and SSD children were examined in terms of total score, percent consonants correct (PCC), percent vowels correct (PVC), and percent phonemes correct (PPC). Test-retest reliability was determined using 20 children at a one-week interval, and inter-rater reliability was determined by investigation of relations between scores of two independent raters for 20 children using the intra-class correlation coefficient (ICC). The internal consistency was determined by measuring the Cronbach's alpha coefficient. Descriptive statistics, ANOVA, independent t-test, Tuckey's post hoc test, were used for data analysis in SPSS software, version 26.

**Results** In comparing the age groups, the results showed a significant difference in terms of total score, PCC and PPC ( $P < 0.001$ ), but not significant difference was found in PVC ( $P = 0.23$ ). No significant differences were found between males and females in total score, PCC, PPC, or PVC. In comparing control and SSD

Received: 26 Oct 2022

Accepted: 18 Apr 2023

Available Online: 01 Oct 2023

**\* Corresponding Author:**

Talieh Zarifian, PhD.

Address: Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 2185322

E-Mail: [t.zarifian@yahoo.com](mailto:t.zarifian@yahoo.com)

children, the results showed a significant difference between the two groups in total score, PCC, PPC ( $P < 0.001$ ), and PVC ( $P = 0.02$ ). The ICC was reported 0.98 for test-retest reliability and 0.79 for intra-rater reliability. The internal consistency was 0.75 for 3-syllable words, 0.65 for 4-syllable words, and 0.63 for 5-syllable words.

**Conclusion** The Persian PWT can be used as a valid and reliable instrument for measuring speech production ability of Iranian children with SSD aged 4-7 years in clinical settings or for research. This test is consistent with other tests such as Baker (2013)'s test in terms of considering methodological principles such as inclusion words with different lengths, phonetic forms, and stress patterns, high imageability, using common words for preschool children, and providing opportunities for eliciting common error patterns of the target language.

**Keywords** Polysyllabic words, psychometrics, Speech sound disorders, Children

## English Version

### Introduction

**P**honological disorder is a subset of speech sound disorders (SSD) in which the increase in the complexity of speech leads to increased errors [1, 2]. The articulation of polysyllabic words (with three or more syllables [3]) requires the planning of chain and hyperchain parts of speech, which usually does not happen in producing simpler words. The correct production of polysyllabic words depends upon appropriate stress patterns and mastery of vowels and consonants in collocations [4]. Therefore, the analysis of polysyllabic word production can offer a sound knowledge of the phonology system development in children [5].

To date, studies have been conducted on polysyllabic word production in children speaking English, Italian, Spanish, and Malay [3, 7-11]. In 2006, the production of 50 polysyllabic words was examined in 6 typical 4-year-old English-speaking children. Despite the correct production of all vowels and most consonants in monosyllabic and bisyllabic words, children encountered challenges producing the same sounds in polysyllabic words [7]. To describe the acquisition of consonants in the Malay language in 2014, a tool containing 11 polysyllabic words was used. Four- and six-year-old children produced consonants more accurately in monosyllabic and bisyllabic words than in polysyllabic words [12].

SSD is the most common speech disorder in children, affecting 1 out of every 20 preschool children and constituting 30% to 75% of the clients of speech therapy clinics [12]. Most children diagnosed with SSD recover spontaneously or with treatment. However, 1 in every 1000 SSD children will experience a more permanent disorder, such as childhood apraxia of speech (CAS), which may persist into later ages [17]. Studies have shown that the error in the production of polysyllabic words can present one of the speech characteristics of school children with CAS that

has extended since childhood [4, 13]. Also, low production accuracy in polysyllabic words is a crucial prognosis for poorer developmental conditions in literacy [13], limited improvement in production accuracy over time [14], and weaker phonological processing abilities [15]. The possibility of secondary psychological-social effects and problems in finding a job in adulthood have also been reported [16, 17]. Overall, polysyllabic word production provides critical information about children's phonological systems; however, it has received less attention in related studies.

A review of literature in other languages showed that although children usually achieve the correct production of vowels by the age of three [19] and the correct production of consonants correctly by the age of four, incorrect articulation of acquired sounds in polysyllabic words continues until older age [7]. Zarifian and Fotuhi reported that Persian-speaking children master all vowels before age three, but consonant mastery extends up to four years and six months [20]. However, the phonetic test used in this study included only a small number of polysyllabic words. So far, no suitable test has been designed to investigate the production of polysyllabic words by Persian-speaking children and the process of producing speech sounds in these words. Due to the extensive research of these words in other languages and the minimal presence of these words in the current production tests, despite their practicality, it is necessary to develop a tool to evaluate these words in the Persian language.

Given the high prevalence of SSD and the significance of early diagnosis and prognosis determination, this research was conducted to build a valid and reliable native instrument in the Persian language. The purpose of the first phase was to prepare a test of polysyllabic words. The second phase aims to determine the psychometric characteristics of the test to examine the ability to produce polysyllabic words in Persian-speaking children aged 4 to 7 years.

## Materials and Methods

### Study design and participants

A total of 120 typically-developed children (60 girls, 60 boys) and 20 SSD children (10 girls and 10 boys) aged 4 to 7 years (in six groups with age intervals of six months and an equal number of girls and boys in each group) participated in the research. Children with normal growth were selected from three kindergartens in Tehran City, Iran, and one kindergarten and one school in Karaj City, Iran, using a purposive convenience method. The inclusion criteria included being monolingual, not suffering from SSD, and lacking language impairment. The exclusion criteria included children with chromosomal abnormalities, autism disorders, obvious neurological disorders, and hearing, visual, movement, cognitive, or mental impairment based on the information in the kindergarten file or the individual questionnaire the parents completed.

Twenty children with SSD (group one: Four girls and three boys, group two: Three girls and two boys, group three: One girl and two boys, group four: One boy, group five: Two girls, and group six: Two boys) were selected among the clients of speech therapy clinics by a purposive convenience method. They were matched with the normal group in terms of gender distribution and socio-economic level. They were Persian-speaking children diagnosed with SSD by a speech therapist without known sensory damage or physical disorders, such as cleft palate, cognitive language disorder, chromosomal abnormalities, and brain damage. The inclusion criteria were determined using the information in the kindergarten file and parental reports. In both groups, the child's or parents' non-cooperation and withdrawal from the study led to the child's exclusion from the study groups.

### Production of test items

To prepare test items, an item pool comprised 532 words with three, four, five, and six syllables. These words were collected from the literature review using phonetic tests, a book of basic Persian vocabulary from the language of Iranian children, theses, research projects, and an illustrated dictionary of consonants [21-25].

In the first stage, the items were reduced to 66 items through three panels, each consisting of three speech therapists who were experts in sound disorders. Their decision criteria comprised the words' high frequency, significance, familiarity, visual representability of the word, and inclusion of all Persian vowels and conso-

nants in the two positions at the beginning and end of the syllables [26]. Also, the chosen words were culturally aligned with the popular dictionary of Iranian children [19]. Three images were selected for each word, and the experts selected the most appropriate image based on the research objectives. Finally, the test images file was prepared in the form of PowerPoint.

### Content validity

Five SSD experts quantitatively examined the content validity of the items. The experts evaluated 66 items in four areas: Suitability for evaluating production at the level of polysyllabic words, suitability for children aged 4 to 7 years, cultural appropriateness, and imageability of the items. Each word was rated a score from 1 to 100. If words received a mean score of less than 80, they were candidates for deletion.

### Face validity

The face validity of the images of 66 items was piloted on 8 normal 4- to 7-year-old children. Items that more than 3 children did not identify without clues were subjected to deletion.

Among the 36 items subjected to deletion, 10 items were kept due to their unique syllabic form and the requirement to have all consonants at the beginning and end of the syllable. The items with non-compliant syllabic forms were deleted. Finally, a test containing 40 words (20 three-syllable words, 15 four-syllable words, and 5 five-syllable words) was compiled.

### Construct validity of the test

The test was administered on 120 typically-developed children and 20 SSD children to determine the construct validity. The data of the subjects who participated in the face validity stage were not used in this stage.

### Reliability

Three methods were employed to determine the test reliability. In the test re-test method, 20 children with normal growth participating in the test were re-tested after one week. To determine the inter-rater reliability, two speech and language pathologists, unaware of the research objectives, phonetically transcribed and scored the speech sample of 20 children with normal growth. Internal consistency was calculated by calculating the correlation between test items.

## Study procedure

The diagnostic screening subtest of Zarifian et al.'s [19] phonetic and phonemic evaluation test was initially performed during the session. Then, a 5-minute speech sample was recorded using a voice recorder (Creative 30c model). Then, the image file of the production of the polysyllabic word test was shown to the subject. They were asked to identify the names of the images. If the child cannot answer, he or she receives a semantic clue in the form of a description of the target word. In cases of non-response, a phonological clue was given by stating the first syllable of the word. If the child still could not respond, the examiner would try imitation, prompting the child to say the target word. After phonetically transcribing the child's productions, a score of 1 was given for the correct production of each word (matching adult production) and a score of 0 for incorrect production. The test's total score (range: 1-40) represents the general ability to produce polysyllabic words. Also, the phonetic accuracy of polysyllabic words was analyzed by calculating the following quantitative measures of their production ability. The percentage of consonants correct (PCC) was obtained by calculating the correct consonants produced divided by the total consonants, the percentage of vowels correct (PVC) was obtained by calculating the correct vowels produced divided by the total vowels, and the percentage of phonemes correct (PPC) was obtained by calculating the correct phonemes produced divided by the total number of phonemes multiplied by 100.

## Data analysis

The obtained data were entered into the SPSS software, version 26. The statistical methods include a one-way analysis of variance (ANOVA) parametric test to compare the research variables across the 6 age groups. Also, an independent t-test was performed to compare the research variables between two genders and two groups of children with normal growth and children with SSD at a significance level of 0.05. The Tuckey test was used to affirm homogeneous age groups. The intraclass correlation coefficient was used to check reliability.

## Results

### Construct validity

In the second phase, construct validity was investigated by comparing between groups. A total of 140 four-to seven-year-old children (120 children with normal growth and 20 children with SSD) participated in the test. The total scores and PCC, PVC, and PPC measures were calculated for them and presented in Table 1.

The total scores of the test and the phonological parameters of PCC, PVC, and PPC in children with normal growth in different age groups were compared using a one-way ANOVA. Regarding the total score of the test, significant differences were observed between the three groups of 6-5.5, 5-4, and 6.5-7 years old ( $F_{(5, 114)}=12.5$ ,  $P<0.001$ ), also regarding PCC, between the three groups of 4-4.5, 4.5-6.5 and 7-6.5 years ( $F_{(5, 114)}=9.08$ ,  $P<0.001$ ) and in PPC, between the three groups of 4-4.5, 4.5-6.5, and 6.5-7 years ( $F_{(5, 114)}=9$ ,  $P<0.001$ ). No significant difference was found in vowels between different age groups ( $F_{(5, 114)}=9$ ,  $P=0.23$ ).

**Table 1.** Total score and PCC, PPC and PVC of children with normal growth by age group (n=120)

Age Group (y)	Mean±SD			
	PVC (n=20)	PPC (n=20)	PCC (n=20)	Total Score (n=20)
4-4.5	99.02±0.63	97.27±1.19	96.05±1.80	29.05±3.41
4.6-4.11	99.18±0.79	98.16±0.77	97.44±1.22	31.70±3.29
5-5.5	99.17±0.73	98.10±0.98	97.34±1.58	31.05±3.79
5.6-5.11	99.20±0.72	98.17±1.05	97.44±1.68	31.50±3.87
6-6.5	98.89±0.79	98.39±0.66	98.05±0.96	33.50±2.16
7-6.6	99.45±0.53	99.11±0.37	98.87±0.61	36.35±1.66

**Table 2.** Total score, PCC, PPC, and PVC in SSD children

No.	Mean±SD			
	PVC	PPC	PCC	Total Score
20	98.55±1.02	93.86±1.98	90.58±3.66	18.85±3.60

Archives of  
Rehabilitation

No significant difference was observed among boys and girls regarding the total score of the test ( $t_{118}=0.31$ ,  $P=0.76$ ), the PCC ( $t_{118}=0.97$ ,  $P=0.33$ ), the PPC ( $t_{118}=0.60$ ,  $P=0.55$ ), and the PVC ( $t_{118}=-1.06$ ,  $P=0.29$ ).

We further evaluated the construct validity by comparing the mean scores of polysyllabic word production tests in children with normal growth and children with SSD. In addition to the mean score of the whole test, the PCC, PPC, and PVC scores in these two groups were compared using an independent t-test. As a result, significant differences were observed between the two groups in the mean total scores ( $t_{138}=14.54$ ,  $P<0.001$ ), the PCC ( $t_{20.22}=8.37$ ,  $P<0.001$ ), the PPC ( $t_{20.70}=9.60$ ,  $P<0.001$ ) and PVC ( $t_{22.13}=2.55$ ,  $P=0.02$ ). Table 2 presents the results of the test on SSD children.

### Test re-test reliability

The test re-test reliability correlation coefficient was obtained at 0.98 as an intraclass correlation by performing the test twice in 15% of the samples.

### Inter-rater reliability

The inter-rater reliability was determined by calculating the correlation coefficient between two speech and language pathologists (as evaluators) who independently calculated the total score of the polysyllabic word test in 15% of the samples, resulting in an intraclass correlation of 0.79.

### Internal consistency

The internal consistency of the test items, which were coded as binary variables (0 and 1), was calculated in 140 children using intraclass correlation. Internal consistency was found to be 0.75 in three-syllable words, 0.65 in four-syllable words, and 0.63 in five-syllable words.

## Discussion

This study was conducted to design a valid and reliable test for assessing the production of polysyllabic words

in preschool children. To obtain the best results from such a test, its design should consider special features. The selected features should cover choosing words with varying syllable numbers, phonological forms, and stress patterns of the target language. Also, the word frequency should be considered. In this study, three-syllable words formed a larger number of test words because the frequency of these words in the Persian language is more than one- and two-syllable words. In Bernhardt's study, the ratios were different, and the ratio of the syllabic numbers of the words in the target language was considered [10, 27]. Besides having a high visual representation, the test words should also reflect the most frequent vocabulary of preschool children. Also, the test should allow common error patterns of the target language to appear. Among the common error patterns in the Persian language [28], cluster reduction, final consonant deletion, assimilation, voicing, and syllable deletion were frequently seen in the production of children in this study. Baker et al.'s test [3] has such a feature among the international studies. The test prepared in this study covers most of the above cases consistent with Baker's test.

In this study, the criteria of picturability, syllabic and phonetic construction analyses, and the requirement to sample all sounds were considered, like Chavez-Peon's study [8]. However, unlike Chavez-Peon and Phoon's research, we did not use the words with simple syllables because this test was conducted to investigate the ability to produce polysyllabic words in children, not to prepare a phonetic list. The appropriate context to determine the phonetic list of children includes the words that have a simpler form [6]. Hence, this test is not suitable for obtaining a phonetic list. Also, unlike the tests containing shorter words, this study did not require two for each sound in each position [8, 11]. However, to ensure diversity in syllabic construction and coverage of all phonemes, the number of words in this research was increased to 40, even though Masso considered the final number of 30 words sufficient for testing polysyllabic words in English [3].

Like Gozzard's study [7], this study incorporated words containing different sounds and syllabic forms,

such as clusters. However, unlike the present study, Gozzard used the extraction of polysyllabic words in continuous speech and naming the picture. In this research, like James's study, we sampled the words with different sounds, different positions, structures, stress, and the number of syllables [5]. Like Arciuli's study, all the words were selected from real and familiar words and contained all consonants of the language. However, a specific syllabic structure in the target language was not required [29].

To examine the test's construct validity, we tried to comply with the results of similar valid studies as closely as possible [3]. In terms of scores, the difference between age groups was significant, which was consistent with the study conducted by Bernhardt et al. [9]. In terms of production ability indices, the differences between age groups were significant in PCC and PPC. In contrast, no significant difference was observed in PVC. This finding was consistent with the study conducted by Bernhardt [10] et al, and Zarifian et al. [28]. James believed that the PCC median values increase with age, which was consistent with the present study, but the increase in the PVC with age in James' research [5] was not confirmed in this study. The possible reason is that in Farsi, the accuracy of vowels reaches 100% at the age of three [20], and because the children in this study were older than three years, no difference was found between different age groups.

Regarding the effect of gender on the production ability indices (PVC, PCC and PPC), no significant difference was observed between girls and boys, which agrees with some similar articles in this age group, such as Wellman et al. [34] and Zarifian and Fatuhi [20]. However, it was not consistent with some other studies. Hyde and Linn stated that girls performed better in speech production [35]. Kenny and Prather showed that the gender difference is significant up to 4 years [36], and Phoon stated that girls have a higher accuracy [11]. The possible reason for the lack of significant difference between boys and girls was that the children were older than 4 years, and according to Kenny et al., the difference in the production ability between boys and girls is significant only up to 4 years old [36].

Regarding the production ability index (PVC, PCC, and PPC), significant differences were observed between children with normal growth and SSD children, consistent with the results of Bernhardt et al. [10].

## Conclusion

The polysyllabic word production test was prepared to obtain a valid and reliable tool to complement the results of the usual tests of speech therapists. The results of this test have applications for treatment planning. For example, in some approaches, simpler sounds and, in some, more complex sounds are the target of treatment. Therefore, depending on the selected approach and comparing the results with the results of the usual production tests, this test can help therapists identify mastered sounds produced correctly in more challenging contexts and which sounds are still developing.

According to the obtained results, the test of polysyllabic word has good validity and reliability. This study serves as a preliminary investigation. It lays a foundation for further studies in the natural development of sounds and the age of their mastery in polysyllabic words. It also paves the way for a more comprehensive assessment of speech sound disorders in Persian.

It seems that this test can better address the needs of clinical experts for an accurate tool to evaluate children's speech problems. It allows the therapist to use valid and reliable evidence presented earlier in decision-making in test selection and clinic.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of the [University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences](#) (Code: IR.USWR.REC.1400.128). Only children whose parents signed the consent form participated in the study. In the consent form, complete information was given about the test and its implementation process, and if the parents were present, more explanations were given, and their questions were answered. Children's information, including their voices and images, remained confidential, and the child and parents had the right to withdraw from the research at any point.

### Funding

This study was extracted from master's thesis of Hossein Abbasi, approved by the Department of Speech Therapy, [University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences](#), and financially supported by the Research Vice-Chancellor of [University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences](#) (Project Code: A-10-3632-1).

### **Authors' contributions**

Conceptualization, methodology, validation, editing, and finalization: Talieh Zarifian and Mersedeh Imani; Analysis, research, review, and sources: Talieh Zarifian, Mersedeh Imani and Hossein Abbasi; Writing the initial draft: Hossein Abbasi.

### **Conflict of interest**

The authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

Special thanks to Mr and Mrs Yamininejad, who were the managers of Ghoghnoos kindergartens in Tehran and Karaj, and Mrs Hosseinzadeh, the manager of Alama kindergarten and Mrs Khorsandi, the manager of Shadamooz kindergarten and Mrs Mohammadyari, the assistant manager of Farhang School, and all of the employees of those centers.



## مقاله پژوهشی

## طراحی و اعتباریابی آزمون تولید کلمات چندهجایی در کودکان ۴ تا ۷ ساله‌ی فارسی-زبان

حسین عباسی<sup>۱</sup>،<sup>۱</sup> طلیمه ظریفیان<sup>۱</sup>،<sup>۱</sup> مرصده ایمانی شکیبایی<sup>۱</sup>

۱. گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



**Citation** Abbasi H, Zarifian T, Imani M. The Design and Validation of Production of Polysyllabic Words Test in 4-7 Years Old Persian-speaking Children: A Preliminary Study. *Archives of Rehabilitation*. 2023; 24(3):398-417. <https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3632.1>

**doi** <https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3632.1>



**هدف:** مرور متون مربوط به کاربرد کلمات چندهجایی در ارزیابی اختلالات صدای گفتار کودکان، حاکی از ضرورت استفاده از این کلمات برای فراهم آوردن اطلاعاتی اضافه بر اطلاعات آزمون‌های معمول، مانند اطلاعات پیش‌آگهی بود. علی‌رغم پیشینه مطالعاتی قوی در زبان‌های دیگر، در زبان فارسی پژوهشی تولید این کلمات را در ۴ تا ۷ سالگی بررسی نکرده بود. بنابراین هدف این پژوهش، طراحی و بررسی خصوصیات روان‌سنجی نسخه فارسی آزمون کلمات چندهجایی، برای سنجش مهارت تولیدی کودکان پیش‌دبستانی بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه مقطعی از نوع متدولوژیکال و آزمون‌سازی، ابتدا از کتب مربوط به کودکان پیش‌دبستانی، ۵۳۲ کلمه ۳، ۴، ۵ و ۶ هجایی انتخاب شد و در ۳ نوبت، با آرای نویسندگان مقاله به ۶۶ گویه کاهش یافت. روایی محتوایی گویه‌های انتخاب‌شده توسط ۵ نفر از آسیب‌شناسان گفتار و زبان که در رشد طبیعی و اختلالات صدای گفتار صاحب‌نظر بودند در ۴ حیطة مناسب بودن برای ارزیابی تولید کلمات چندهجایی، مناسب بودن برای کودکان ۴ تا ۷ ساله، تناسب فرهنگی و تصویرپذیر بودن گویه‌ها بررسی شد. پس از انتخاب تصاویر، روایی صوری گویه‌ها و توافق نام با تصاویر، با انجام آزمون بر روی ۸ کودک ۴ تا ۷ ساله طبیعی (حداقل ۱ کودک از هر گروه سنی) مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ۴۰ گویه به‌عنوان واژگان نهایی آزمون کلمات چندهجایی در نظر گرفته شدند.

برای سنجش ویژگی‌های روان‌سنجی، ۱۲۰ کودک دارای رشد طبیعی (۶۰ دختر و ۶۰ پسر) و ۲۰ کودک مبتلا به اختلالات صدای گفتار (۱۰ پسر و ۱۰ دختر) ۴ تا ۷ ساله بررسی شدند. کودکان طبیعی به ۶ گروه سنی با فاصله ۶ ماه تقسیم شدند و در هر گروه ۱۰ پسر و ۱۰ دختر قرار گرفتند. معیار ورود آن‌ها این بود که دوزبانه نباشند و آزمون غربالگری تشخیصی (ظریفیان ۱۳۹۳) و آزمون زبان غیررسمی را با موفقیت گذرانده باشند. به دلیل شرایط پاندمی کووید - ۱۹ و تعطیلی اکثر مراکز پیش‌دبستانی، انتخاب کودکان طبیعی از ۲ شهر تهران و کرج، به شکل در دسترس و از دو منطقه هر شهر بود. نمونه‌گیری آن‌ها نیز به شکل در دسترس بود. جهت بررسی روایی سازه، تفاوت نمرات کل آزمون، درصد همخوان‌ها، واکه‌ها و واج‌های صحیح بین سنین مختلف، پسران و دختران و همچنین افتراق میان ۲ گروه طبیعی و دارای اختلال صدای گفتار بررسی شد. پایایی بازآزمایی توسط اجرای دوباره آزمون به فاصله ۱ هفته و پایایی بین ارزیاب توسط بررسی رابطه نمرات ۲ آزمونگر مستقل در ۲۰ کودک تعیین شد. ثبات درونی با بررسی ضریب همبستگی درون‌رده‌ای میان گویه‌های آزمون به دست آمد. در پژوهش حاضر از شاخص‌های آماری مرکزی و پراکندگی، آزمون‌های پارامتری آنووا و تی مستقل، آزمون توکی، ضریب همبستگی درون‌رده‌ای و نسخه ۲۶ نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد.

**یافته‌ها:** مقایسه نمره کل آزمون، درصد همخوان‌های صحیح و درصد واج‌های صحیح در کودکان طبیعی اختلاف معنادار میان گروه‌های سنی را نشان داد ( $P > 0.001$ )، اما تفاوتی در درصد واکه‌های صحیح میان گروه‌های سنی مشاهده نشد ( $P = 0.233$ ). ضمناً تفاوتی در نمره کل و درصد همخوان‌های صحیح، درصد واج‌های صحیح و درصد واکه‌های صحیح بین پسران و دختران وجود نداشت. مقایسه کودکان در گروه طبیعی و گروه دارای اختلال صدای گفتار نشان داد تفاوت معنادار در نمره کل آزمون، درصد واج‌های صحیح و درصد همخوان‌های صحیح ( $P < 0.001$ ) و درصد واکه‌های صحیح ( $P = 0.02$ ) میان ۲ گروه وجود دارد. در بررسی پایایی آزمون، ضریب همبستگی درون‌رده‌ای

تاریخ دریافت: ۰۴ آذر ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۲۹ فروردین ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۲

\* نویسنده مسئول:

دکتر طلیمه ظریفیان

نشانی: تهران، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، دانشکده علوم توانبخشی، گروه گفتاردرمانی.

تلفن: ۲۱۸۵۳۲۲ (۹۱۲) ۹۸+

رایانامه: [t.zarifian@yahoo.com](mailto:t.zarifian@yahoo.com)



آزمون بازآزمون ۰/۹۸، ضریب همبستگی درون‌رده‌ای بین ۲ ارزیاب ۰/۷۹ و میزان ثبات درونی در کلمات ۳ هجایی ۰/۷۵، در کلمات ۴ هجایی ۰/۶۵ و در کلمات ۵ هجایی ۰/۶۳ به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این پژوهش با نتایج حاصل از پژوهش‌های مشابه در زبان‌های دیگر همخوانی داشته و در نتیجه آزمون کلمات چندهجایی فارسی به‌عنوان ابزاری روا و پایا برای بررسی توانایی تولید کلمات چندهجایی در کودکان ۴ تا ۷ ساله فارسی زبان در کلینیک‌ها و مراکز درمانی و یا اهداف پژوهشی قابل استفاده است. خود آزمون نیز از لحاظ رعایت اصول آزمون‌سازی از قبیل گنجاندن طیفی از طول کلمات، شکل‌های واج‌آرایی و الگوهای تکیه‌ای زبان هدف، قابلیت تصویرپذیری بالا و نشانگر واژگان رایج کودکان پیش از دبستان بودن و فراهم کردن فرصت بروز الگوهای خطای رایج زبان هدف، با آزمون‌های دیگر، مانند آزمون بیکر ۲۰۱۳ همخوانی دارد.

**کلیدواژه‌ها:** کلمات چندهجایی، روان‌سنجی، اختلال صدای گفتار، کودک

## مقدمه

۴ ساله با وجود تولید صحیح همه واژه‌ها و بیشتر همخوان‌ها در کلمات تک‌هجایی و ۲ هجایی، در تولید همان صداها در کلمات چندهجایی مشکل داشتند و نیز اثبات شد که تحلیل آوانگاری‌های حاصل از آزمون کلمات چندهجایی به‌تنهایی کافی است و الزام به تحلیل گفتار خودانگیخته نیست [۱۷]. برای توصیف نظام‌مند اکتساب همخوان‌ها در زبان مالایی، در سال ۲۰۱۴، از ابزاری حاوی ۱۱ کلمه چندهجایی استفاده کردند که کودکان ۴ و ۶ ساله شرکت‌کننده همخوان‌ها را در کلمات تک و ۲ هجایی صحیح‌تر از کلمات چندهجایی تولید کردند [۱۲].

اگرچه ارزیابی کلمات چندهجایی برای ارزیابی صحت تولید گفتار در بافت‌های مختلف و پیچیده‌تر اهمیت دارد، اما این تنها دلیل اهمیت ارزیابی آن‌ها نیست. صحت کم تولید در کلمات چندهجایی پیش‌آگهی مهمی، مانند رشد ضعیف‌تر در سوادآموزی [۱۳]، بهبود کمتر در صحت تولیدی با گذشت زمان [۱۴] و توانایی‌های پردازش واج‌شناختی ضعیف‌تر را خاطرنشان می‌کند [۱۵]. مروری بر مطالعات انجام‌شده حاکی از آن است کودکانی که خطاهای مکرر حذف در نمونه گفتار دارای کلمات چندهجایی نشان داده‌اند، واژگان درکی ضعیف‌تری نیز داشته‌اند [۳]. علاوه‌براین احتمال ایجاد اثرات ثانویه روانی‌اجتماعی و شکست در استخدام و اشتغال آن‌ها نیز گزارش شده است [۱۶، ۱۷]. در مجموع کلمات چندهجایی به نسبت اطلاعات مهم پیش‌آگهی‌ای که فراهم می‌کنند، تاکنون توجه درخوری را دریافت نکرده‌اند.

اختلالات صدای گفتار شایع‌ترین اختلال گفتاری در کودکان است که ۱ نفر از ۲۰ کودک پیش‌دستانی در جمعیت عمومی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بین ۳۰ تا ۷۵ درصد از مراجعان آسیب‌شناسان گفتار و زبان کودکان دارای این اختلال هستند [۱۸]. اکثریت این کودکان بهبود خودبه‌خودی دارند، اما ۱ در ۱۰۰۰ نفر از آن‌ها اختلالی پایدارتر، مانند آپراکسی دوران کودکی<sup>۲</sup> را تجربه می‌کنند که ممکن است تا سنین بالاتر باقی بماند [۱۷]. از میان نشانگرهای ذکرشده برای آپراکسی دوران کودکی در مطالعات [۱۲]، ارزیابی کلمات چندهجایی به همراه ارزیابی حرکتی‌دهانی برای تشخیص آپراکسی دوران کودکی از سایر اختلالات گفتاری کافی است [۱۲].

## 7. Childhood Apraxia of Speech (CAS)

اختلالات صدای گفتار<sup>۱</sup> به ۲ دسته کلی اختلالات تولیدی<sup>۲</sup> و اختلالات واج‌شناختی<sup>۳</sup> تقسیم می‌شوند [۱]. درحالی‌که منشأ اختلالات واج‌شناختی نقص در کاربرد درست قواعد واجی است، اختلالات تولیدی مبنای حرکتی تولیدی دارند [۱]. یکی از عوامل مؤثر بر برونداد تولیدی، نقش طول و پیچیدگی ساخت هجایی در بروز خطاست که در پی پیچیده شدن طرح‌ریزی<sup>۴</sup> و برنامه‌ریزی<sup>۵</sup> واجی مطرح می‌شود [۲]. کلمات چندهجایی<sup>۶</sup> (منظور کلماتی است که ۳ هجا یا بیشتر دارند) [۳]، مثال مناسبی از پیچیدگی طرح‌ریزی حرکتی واج‌ها هستند که ارزیابی آن‌ها می‌تواند به افتراق جنبه‌های واجی و آوایی اختلالات صدای گفتار کمک کند و نیازمند طرح‌ریزی و اجرای بخش‌های زنجیری و زبرزنجیری از تولید گفتار هستند که این طرح‌ریزی پیچیده در کلمات ساده‌تر اتفاق نمی‌افتد. تولید بدون مشکل این کلمات به الگوهای تکیه‌واژگانی مناسب و تسلط بر واژه‌ها و همخوان‌ها در هم‌نشینی‌ها نیاز دارد. بنابراین ممکن است کودک صدایی را در کلمات ساده‌تر تولید کند، اما در طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی همان صدا در واحدهای طولانی‌تر و درهم‌نشینی با صداها بیشتر دچار مشکل شود [۴]. از این‌رو تحلیل تولیدات کلمات چندهجایی می‌تواند فهم عمیقی در مورد رشد نظام واج‌شناختی و ماهیت خطاها فراهم کند [۵]. آزمون‌هایی که حاوی کلمات با ساخت هجایی ساده‌تر هستند، ممکن است شدت و وقوع اختلالات صدای گفتار را کمتر از حد واقعی تخمین بزنند. بنابراین به کلمات پیچیده‌تر در ارزیابی‌های تولید گفتار نیاز است [۶].

تاکنون در زبان‌های انگلیسی، ایتالیایی، اسپانیایی و مالایی مطالعاتی با استفاده از آزمون تولید کلمات چندهجایی انجام شده است [۳، ۸-۱۱]. در سال ۲۰۰۶، تولید کلمات چندهجایی ۶ کودک ۴ ساله در تک کلمات و گفتار پیوسته با استفاده از ۵۰ کلمه چندهجایی بررسی شد. مشاهده شد که کودکان طبیعی

1. Speech Sound Disorders (SSD)
2. Articulation disorders
3. Phonological disorders
4. Planning
5. Programming
6. Polysyllabic words

## شرکت‌کنندگان فاز دوم: بررسی روایی سازه و پایایی آزمون

۱۲۰ کودک دارای رشد طبیعی (۶۰ دختر و ۶۰ پسر) و ۲۰ کودک دارای اختلال صدای گفتار (۱۰ دختر و ۱۰ پسر، در گروه ۱، ۴ دختر و ۳ پسر؛ در گروه ۲، ۳ دختر و ۲ پسر؛ در گروه ۳، ۱ دختر و ۲ پسر؛ در گروه ۴، ۱ پسر، در گروه ۵، ۲ دختر و در گروه ۶، ۲ پسر) در محدوده سنی ۴ تا ۷ سال (۴ سال و ۱ روز تا ۶ سال و ۱۱ ماه و ۱۵ روز) در پژوهش شرکت کردند. کودکان از ۲ مهد تهران و ۱ مهد و ۱ مدرسه کرج به روش غیراحتمالی در دسترس انتخاب شدند. معیار ورود کودکان دارای رشد طبیعی، تک‌زبانه بودن، عدم ابتلا به اختلالات صدای گفتار و نداشتن آسیب زبانی بود. براساس اطلاعات موجود در پرونده مهد یا مدرسه یا مواردی که والدین در پرسش‌نامه جمعیت‌شناختی ذکر کردند، کودکانی که ناهنجاری‌های کروموزومی (مانند نشانگان داون)، اختلالات تکاملی فراگیر طیف اتیسم، اختلالات بارز عصب‌شناختی، مانند تشنج<sup>۸</sup>، صرع<sup>۹</sup>، سابقه ضربه به سر<sup>۱۰</sup>، آسیب شنوایی<sup>۱۱</sup>، بینایی<sup>۱۲</sup>، حرکتی، شناختی یا ذهنی داشتند، معیار ورود را از دست می‌دادند. زیرآزمون غربالگری تشخیصی، از آزمون ارزیابی آوایی و واجی ظرفیاتی و همکاران [۲۱] برای تمام کودکان اجرا شد تا مشخص شود اختلال صدای گفتار ندارند. ۵ دقیقه گفتار خودانگیخته آن‌ها در حالت محاوره و یا تعریف تصویر، ضبط و تحلیل شد تا احتمال وجود مشکل صرفی‌نحوی و میانگین طول گفته به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های وجود اختلال زبانی در نظر گرفته شود. پژوهش پس از پر شدن فرم جمعیت‌شناختی و امضای فرم رضایت شرکت در پژوهش توسط والدین کودکان وارد فاز اجرای آزمون شد.

۲۰ کودک دارای اختلال گفتار که از نظر پراکندگی جنسیتی و سطح اجتماعی‌اقتصادی<sup>۱۳</sup> با گروه طبیعی مطابقت داشتند و در ۶ گروه سنی به‌طور نامساوی تقسیم شدند، از میان مراجعان به کلینیک‌های گفتار درمانی به‌روش غیراحتمالی در دسترس انتخاب شدند که دارای معیارهای ورود به این شرح بودند: ۱. کودکانی که براساس تشخیص متخصص گفتار درمانی با تشخیص اختلالات صدای گفتار عملکردی در مرکز درمانی تحت درمان باشند؛ ۲. هیچ آسیب شناخته‌شده حسی، مانند آسیب شنوایی یا اختلال فیزیکی، مانند شکاف کام و اختلال شناختی، مانند نشانگان داون نداشته باشند؛ ۳. تنها در معرض زبان فارسی باشند؛ ۴. اختلال زبانی، ناهنجاری‌های کروموزومی و آسیب‌های مغزی نداشته باشند. معیارهای ورود با استفاده از پرونده‌های پزشکی موجود در پرونده مهد کودک و پرسش از والدین مشخص شد. معیار خروج

8. Convulsion
9. Epilepsy
10. Head trauma
11. Hearing Impairment
12. Visual impairment
13. Socio-Economic Status

و تکالیف تولید کلمات چندهجایی می‌تواند مشخصه‌هایی از کودکان مدرسه‌رو دارای آپراکسی دوران کودکی را نشان دهد که از دوران کودکی باقی مانده‌اند [۴].

موضوع مهم دیگر که از مرور متون، به‌ویژه در زبان انگلیسی دریافت می‌شود این است که اگرچه در جریان رشد صداهای گفتاری، به‌طور معمول کودکان تا ۳ سالگی تولید درست واژه‌ها [۱۹] و تا ۴ سالگی تولید درست اکثر همخوان‌ها را کسب می‌کنند، تولید نادرست صداهای اکتساب‌شده در کلمات چندهجایی حتی تا سنین بالاتر ادامه می‌یابد [۷]. ظرفیاتی و فتوحی (۲۰۲۰) گزارش کردند که کودکان فارسی‌زبان تمام واژه‌ها را حداکثر تا سن ۳ سالگی و همخوان‌ها را تا سن ۳ سال و ۶ ماه کسب می‌کنند. البته سن تسلط بر تمام همخوان‌ها تا ۴ سال و ۶ ماه بود [۲۰]. با این حال آزمون مورد استفاده در این مطالعه حاوی تعداد کمی از کلمات چندهجایی بود. به بیان دیگر تاکنون به دلیل فقدان آزمون مناسب، روند تولید صداهای گفتار در کلمات چندهجایی مورد بررسی قرار نگرفته است. به این ترتیب با توجه به مطالعات ذکر شده و تفاوت کیفیت کودکان در تولید یک صدای واحد بسته به تعداد هجاها، این نیاز مطرح است که صحت تولید صداها در کلمات پیچیده‌تر نیز بررسی شود. به علاوه، این موضوع که بعضی از کلمات چندهجایی در زندگی روزمره کودکان پر کاربرد هستند و پیشینه غنی بررسی این کلمات در زبان‌های دیگر و حضور کم‌رنگ این کلمات در آزمون‌های حاضر به رغم پر کاربرد بودنشان، ضرورت وجود ابزاری برای ارزیابی مجزای این کلمات را در زبان فارسی برجسته می‌کند.

با توجه به ارتباطات مهم بین تولید کلمات چندهجایی و رشد گفتار و زبان، مانند ارتباط تولید و سوادآموزی [۷]، لزوم داشتن یک ابزار بومی روا و پایا با ویژگی‌های واج‌شناختی و واج‌آرایی زبان فارسی به‌عنوان یکی از ابزارهای تشخیصی اختلالات گفتاری هدف اصلی این پژوهش قرار گرفت. بنابراین پژوهشی در ۲ فاز طراحی شد. هدف مرحله اول، تهیه آزمون کلمات چندهجایی و مرحله دوم بررسی و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی آن برای بررسی توانایی تولید کلمات چندهجایی در کودکان فارسی‌زبان ۴ تا ۷ ساله شهرهای تهران و بود.

## روش‌ها

## شرکت‌کنندگان فاز اول: ساخت آزمون

۳ نویسنده مقاله که از متخصصان صاحب‌نظر رشته گفتار درمانی و واجد دانش و تجربه در موضوع رشد گفتار و اختلالات صدای گفتار بودند در تشکیل و انتخاب استخر گویه‌ها شرکت داشتند. ۵ نفر از متخصصین اختلالات صدای گفتار برای تعیین روایی محتوایی و ۸ کودک ۴ تا ۷ ساله دارای رشد طبیعی برای تعیین روایی صوری در فاز اول پژوهش ساخت آزمون مشارکت کردند.

موقعیت اول و انتهای هجا حفظ شدند و گویه‌هایی که شکل هجایی‌شان در کلمات دیگر وجود داشت حذف شدند. در نهایت آزمونی شامل ۴۰ واژه (۲۰ کلمه ۳ هجایی، ۱۵ کلمه ۴ هجایی و ۵ کلمه ۵ هجایی) تدوین شد.

### روایی سازه<sup>۱۷</sup> آزمون

جهت تعیین روایی سازه آزمون تدوین‌شده، آزمون بر روی ۱۲۰ کودک دارای رشد طبیعی و ۲۰ کودک دارای اختلالات صدای گفتار اجرا شد. از آزمودنی‌های روایی‌های محتوایی و صوری در این مرحله استفاده نشد.

### پایایی<sup>۱۸</sup>

برای تعیین پایایی آزمون از هر ۳ روش آزمون بازآزمون<sup>۱۹</sup>، پایایی بین ارزیاب<sup>۲۰</sup> و بررسی ثبات درونی<sup>۲۱</sup> استفاده شد. در روش آزمون بازآزمون، از ۲۰ کودک دارای رشد طبیعی شرکت‌کننده در آزمون، به فاصله ۱ هفته، آزمون مجدد گرفته شد و میزان همبستگی میان نمرات در هر ۲ بار تعیین شد. برای تعیین پایایی بین ارزیاب، ۲ آسیب‌شناس گفتار و زبان خارج از پژوهش، صدای ۲۰ کودک شرکت‌کننده دارای رشد طبیعی را گوش داده و پس از تحلیل، میزان همبستگی میان نمرات ارزیاب‌ها محاسبه شد. پایایی ثبات درونی از طریق محاسبه همبستگی گویه‌های آزمون محاسبه شد.

### روش اجرا

آزمون تدوین‌شده برای هر یک از کودکان در محیطی آرام اجرا شد و صدای کودکان با استفاده از دستگاه ضبط صدا مدل Cre-30c active ضبط شد. قبل از اجرای آزمون، ابتدا با کودک رابطه دوستانه‌ای برقرار شد. کودکانی که همکاری مناسبی نداشتند، همراه با یکی از اعضای خانواده یا مربیان مهد در آزمون شرکت داشتند، ولی همراهان در روند اجرای آزمون دخالتی نداشتند. در طول ۱ جلسه، ابتدا اجرای آزمون غربالگری تولیدی و بعد ضبط ۵ دقیقه نمونه‌گفتار از کودک انجام شد. معیار عبور، تناسب الگوهای خطا و طول متوسط گفته<sup>۲۲</sup> با سن کودک بود. در صورت عبور موفقیت‌آمیز کودک، آزمونگر، فایل تصاویر آزمون را جلوی آزمودنی قرار داده و از او نام تصاویر را می‌پرسید. در صورتی که آزمودنی قادر به پاسخ‌دهی نبود به او سرخ معنایی به شکل توصیف کلمه هدف داده می‌شد. در صورت عدم پاسخ‌گویی، سرخ واج‌شناختی با گفتن هجای اول داده شد و در صورت عدم پاسخ‌گویی با ارائه سرخ‌ها، کلمه با ارائه کلامی و به شکل تقلید

17. Construct validity
18. Reliability
19. Test- retest reliability
20. Inter- rater reliability
21. Internal consistency
22. Mean Length of Utterance

هر یک از شرکت‌کنندگان در ۲ گروه مورد مطالعه، عدم همکاری کودک و والدین و انصراف از مطالعه در نظر گرفته شد.

### ساخت ابزار

برای تهیه گویه‌های آزمون کلمات چندهجایی، استخر گویه<sup>۱۴</sup> متشکل از ۵۳۲ کلمه چندهجایی با استفاده از آزمون‌های آوایی موجود در مراکز گفتاردرمانی، کتاب واژگان پایه فارسی از زبان کودکان ایرانی، پایان‌نامه‌ها و طرح‌های پژوهشی و فرهنگ مصور همخوان‌ها تشکیل شد [۲۵-۲۱].

بر اساس آرای ۳ متخصص گفتاردرمانی که اساتید دانشگاهی بودند، ۵۳۲ کلمه ۳، ۴، ۵ و ۶ هجایی گردآوری شدند. از میان کلمات گردآوری‌شده در ۳ پانل گروهی، ۶۶ گویه انتخاب شدند که معیار تصمیم‌گیری پرکاربرد، مهم و آشنا بودن و علاوه‌براین دارا بودن قابلیت به تصویر کشیده شدن کلمه و شمول تمامی واژه‌ها و همخوان‌های فارسی در ۲ جایگاه ابتدا و انتهای هجا را داشتند [۲۶]. همچنین کلماتی انتخاب شدند که از لحاظ فرهنگی منطبق بر فرهنگ عامه کودکان ایرانی بودند [۲۰]. سپس برای هر کلمه ۳ تصویر از اینترنت انتخاب شد و آن ۳ متخصص و استاد رشته گفتاردرمانی مناسب‌ترین تصویر را مطابق با معیارهای کیفیشان انتخاب کردند. در نهایت فایل تصاویر آزمون به صورت پی‌دی‌اف تهیه شد.

### روایی محتوایی<sup>۱۵</sup>

روایی محتوایی گویه‌های تولیدشده توسط ۵ نفر از متخصصان حیطه اختلالات صدای گفتار به صورت کیفی بررسی شد. متخصصان اختلالات صدای گفتار، ۶۶ گویه را در ۴ حیطه مناسب بودن برای ارزیابی تولید در سطح کلمات چندهجایی، مناسب بودن برای کودکان ۴ تا ۷ ساله، تناسب فرهنگی و تصویرپذیر بودن گویه‌ها ارزیابی کرده و به هر یک از کلمات، از ۱ تا ۱۰۰ برای داشتن همه ویژگی‌ها، نمره دادند. چنانچه کلمه‌ای نمرات میانگین کمتر از ۸۰ دریافت کرده بود از فهرست کلمات حذف می‌شد.

### روایی صوری<sup>۱۶</sup>

پس از انتخاب تصاویر، روایی صوری ۶۶ گویه، به شکل آزمایشی بر روی ۸ کودک ۴ تا ۷ ساله طبیعی انجام شد. گویه‌هایی که توسط بیش از ۳ نفر از کودکان، بدون سرخ شناسایی نشدند در معرض حذف قرار گرفتند.

از میان ۳۶ گویه‌ای که در معرض حذف قرار داشتند، ۱۰ گویه به دلیل شکل هجایی خاص و الزام به وجود همه همخوان‌ها در

14. Item pool
15. Content validity
16. Face validity

همخوان‌های درست برای آن‌ها محاسبه شد که در جدول شماره ۱ نمایش داده شده است.

نمرات کل آزمون و سنجه‌های واج‌شناختی درصد همخوان‌های صحیح، درصد واژه‌های صحیح و درصد واج‌های صحیح در کودکان دارای رشد طبیعی در گروه‌های سنی مختلف با استفاده از آزمون آنوای یک‌طرفه مقایسه شد. در نمرات، بین سه گروه ۴ تا ۵، ۵ تا ۶/۵ و ۶/۵ تا ۷ سال ( $F_{(5,114)}=12/5$ ،  $P<0/001$ ) و در همخوان‌های درست، بین ۳ گروه ۴ تا ۶/۵، ۶/۵ تا ۷ سال ( $F_{(5,114)}=9/08$ ،  $P<0/001$ ) و در واج‌های درست، بین ۳ گروه ۴ تا ۶/۵، ۶/۵ تا ۷ سال ( $F_{(5,114)}=9$ ،  $P<0/001$ ) تفاوت معنادار وجود داشت. در واژه‌ها تفاوت معناداری بین گروه‌های سنی مختلف یافت نشد ( $F_{(5,114)}=0/23$ ،  $P=0/23$ ).

در بین پسران و دختران نیز در نمره کل ( $t_{118}=0/31$ ،  $P=0/76$ )، درصد همخوان‌ها ( $t_{118}=0/97$ ،  $P=0/33$ )، واج‌ها ( $t_{118}=0/60$ ،  $P=0/55$ ) و واژه‌های صحیح ( $t_{118}=-1/06$ ،  $P=0/29$ ) تفاوت معناداری وجود نداشت. نتایج اجرای آزمون بر روی کودکان دارای اختلال گفتار از ۶ گروه سنی، در جدول شماره ۲ آورده شده است.

شواهد دیگر روایی ساختاری، با مقایسه میانگین نمره کل آزمون تولید کلمات چندهجایی در کودکان دارای رشد طبیعی و کودکان دارای اختلالات صدای گفتار به دست آمد. علاوه بر میانگین نمره کل آزمون، میانگین درصد سنجه‌های همخوان‌های درست، واج‌های درست و واژه‌های درست در این ۲ گروه با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شد. در میانگین نمره ۲ گروه ( $t_{138}=14/54$ ،  $P<0/001$ )، درصد همخوان‌های صحیح ( $t_{138}=9/60$ ،  $P<0/001$ )، درصد واج‌های صحیح ( $t_{138}=8/37$ ،  $P<0/001$ ) و درصد واژه‌های صحیح ( $t_{138}=2/55$ ،  $P=0/02$ ) بین ۲ گروه تفاوت‌های معنادار وجود داشت (تصویر شماره ۱).

#### پایایی آزمون بازآزمون

ضریب همبستگی آزمون بازآزمون ۲ بار اجرا توسط آزمون گیرنده در ۱۵ درصد نمونه‌ها، توسط همبستگی درون‌رده‌ای ۰/۹۸ به دست آمد.

#### پایایی بین ارزیابان

ضریب همبستگی میان ۲ آسیب‌شناس گفتار و زبان (به‌عنوان ارزیاب) که نمره کل آزمون کلمات چندهجایی را در ۱۵ درصد نمونه‌ها به‌طور مستقل محاسبه کردند، توسط همبستگی درون‌رده‌ای ۰/۷۹ به دست آمد.

از کودک استخراج می‌شد. تولید هر یک از کلمات آوانگاری شده و در صورت تولید درست هر کلمه هدف (معیار صحت تولید بزرگسالان بود) نمره ۱ و در صورت تولید نادرست نمره صفر برای آن کلمه در نظر گرفته می‌شد. مجموع نمرات ۱ به‌عنوان نمره کل آزمون (از ۴۰ نمره) در نظر گرفته شد. نمره کل آزمون، نمایانگر توان کلی آزمودنی در تولید کلمات چندهجایی بود، اما در ادامه درستی و صحت تولید کلمات چندهجایی از طریق سنجه‌های کمی توانش تولید تحلیل و برآورد شد. سنجه‌ها عبارت بودند از: سنجه درصد همخوان‌های درست<sup>۲۳</sup>، با محاسبه کل همخوان‌های صحیح تولیدشده تقسیم بر کل همخوان‌های تولیدشده (اعم از صحیح یا غلط)، سنجه درصد واژه‌های درست<sup>۲۴</sup> با محاسبه کل واژه‌های صحیح تولیدشده تقسیم بر کل واژه‌های تولیدشده ضربدر ۱۰۰، سنجه درصد واج‌های درست<sup>۲۵</sup> با محاسبه کل واج‌های صحیح تولیدشده تقسیم بر کل واج‌های تولید شده ضربدر ۱۰۰ برای تولید کلمات آزمون.

#### تحلیل داده‌ها

پس از نمره‌دهی و محاسبه سنجه‌های رابطه‌ای واج‌شناختی گفتار، داده‌های مطالعه برای تحلیل وارد نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ شدند. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری، شامل شاخص‌های آماری مرکزی و پراکندگی، آزمون پارامتری آنوای یک‌طرفه برای مقایسه متغیرهای پژوهش در ۶ گروه سنی و آزمون تی مستقل برای مقایسه اثر جنسیت بر متغیرهای پژوهش در شرکت‌کنندگان طبیعی و مقایسه متغیرهای پژوهش میان ۲ گروه کودکان دارای رشد طبیعی و دارای اختلالات صدای گفتار در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. از آزمون توکی<sup>۲۶</sup> برای حصول گروه‌های سنی همگن استفاده شد. برای بررسی پایایی آزمون بازآزمون، پایایی بین ارزیاب و ثبات درونی از ضریب همبستگی درون‌رده‌ای<sup>۲۷</sup> استفاده شد.

#### یافته‌ها

در فاز اول پس از بررسی روایی محتوایی و صوری گویه‌ها، آزمون نهایی شامل ۴۰ کلمه ۳ تا ۵ هجایی (۲۰ کلمه ۳ هجایی، ۱۵ کلمه ۴ هجایی و ۵ کلمه ۵ هجایی) تدوین شد. توزیع فراوانی کلمات ۳، ۴ و ۵ هجایی براساس توزیع این ساخت هجایی در زبان فارسی بود (پیوست ۱). برای بررسی روایی سازه و پایایی، پژوهش وارد فاز دوم شد. ۱۴۰ کودک ۴ تا ۷ ساله (۱۲۰ کودک دارای رشد طبیعی و ۲۰ کودک دارای اختلالات صدای گفتار) در آزمون شرکت کردند که نمرات کل پاسخ‌گویی و سنجه‌های همخوان‌های درست، واژه‌های درست و واج‌های درست

23. Percentage of Consonants Correct (PCC)
24. Percentage of Vowels Correct (PVC)
25. Percentage of Phonemes Correct (PPC)
26. Tuckey
27. Intra-Class Correlation

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمره کل و درصد همخوان‌های صحیح، درصد واج‌های صحیح و درصد واژه‌های صحیح کودکان دارای رشد طبیعی به تفکیک گروه سنی (۱۲۰ نفر)

میانگین $\pm$ انحراف معیار				گروه سنی به سال (۱۲۰ نفر)
میانگین واژه‌های درست	میانگین واج‌های درست	میانگین همخوان‌های درست	میانگین نمره کل	
۹۹/۰۲ $\pm$ ۰/۶۳	۹۷/۲۷ $\pm$ ۱/۱۹	۹۶/۰۵ $\pm$ ۱/۸۰	۲۹/۰۵ $\pm$ ۳/۴۱	۴/۵ تا ۲۰ (نفر)
۹۹/۱۸ $\pm$ ۰/۷۹	۹۷/۱۶ $\pm$ ۰/۷۷	۹۷/۴۴ $\pm$ ۱/۲۲	۳۱/۷۰ $\pm$ ۳/۲۹	۵ تا ۲۰ (نفر)
۹۹/۱۷ $\pm$ ۰/۷۳	۹۷/۱۰ $\pm$ ۰/۹۸	۹۷/۳۳ $\pm$ ۱/۵۸	۳۱/۰۵ $\pm$ ۳/۷۹	۵/۵ تا ۲۰ (نفر)
۹۹/۲۰ $\pm$ ۰/۷۲	۹۷/۱۷ $\pm$ ۱/۰۵	۹۷/۴۴ $\pm$ ۱/۶۸	۳۱/۵۰ $\pm$ ۳/۸۷	۶ تا ۲۰ (نفر)
۹۷/۸۹ $\pm$ ۰/۷۹	۹۷/۳۹ $\pm$ ۰/۶۶	۹۷/۰۵ $\pm$ ۰/۹۶	۳۳/۵۰ $\pm$ ۳/۱۶	۶/۵ تا ۲۰ (نفر)
۹۹/۴۵ $\pm$ ۰/۵۳	۹۹/۱۱ $\pm$ ۰/۲۷	۹۷/۸۷ $\pm$ ۰/۶۱	۳۶/۳۵ $\pm$ ۱/۶۶	۷ تا ۲۰ (نفر)

توانبخشی

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمره و درصد همخوان‌ها، واج‌ها و واژه‌های صحیح در کودکان دارای اختلالات صدای گفتار

میانگین $\pm$ انحراف معیار				گروه سنی به سال (۱۲۰ نفر)
میانگین واژه‌های درست	میانگین واج‌های درست	میانگین همخوان‌های درست	میانگین نمره کل	
۹۷/۵۵ $\pm$ ۱/۰۲	۹۳/۸۶ $\pm$ ۱/۹۸	۹۰/۵۸ $\pm$ ۲/۶۶	۱۸/۸۵ $\pm$ ۳/۶۰	۲۰

توانبخشی

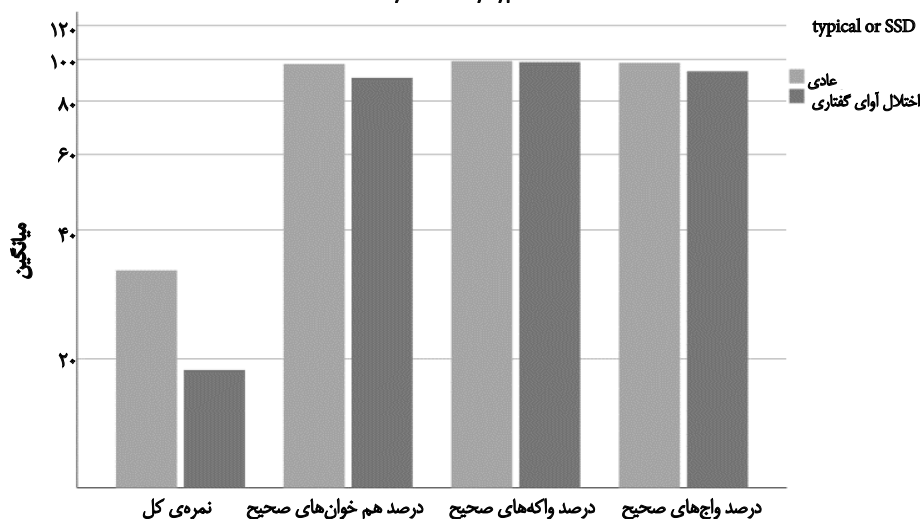
## پایایی ثبات درونی

## بحث

پژوهش حاضر با هدف طراحی آزمون‌های روا و پایا برای سنجش تولید کلمات چندهجایی در کودکان ۴ تا ۷ ساله فارسی‌زبان در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد انجام شد تا بتواند ابزار مناسبی جهت سنجش تولید کلمات بلندتر و دشوارتر و بررسی توانایی تولید گفتار برای استفاده در کلینیک‌های گفتاردرمانی فراهم آورد.

ثبات درونی گویه‌های آزمون که متغیرهای دووجهی با کدهای صفر و ۱ بودند در ۱۴۰ کودک محاسبه شد و توسط همبستگی درون‌رده‌ای به دست آمد. ثبات درونی در کلمات ۳ هجایی ۰/۷۵، در کلمات ۴ هجایی ۰/۶۵ و در کلمات ۵ هجایی ۰/۶۳ به دست آمد.

Clusted Bar Mean of، درصد واج‌های صحیح، Mean of، درصد واژه‌های صحیح، Mean of، درصد همخوان‌های صحیح، نمره کل، by INDEX by typical or SSD



توانبخشی

تصویر ۱. مقایسه بین کودکان طبیعی و دارای اختلالات صدای گفتار از لحاظ نمره، درصد همخوان‌ها، واج‌ها و واژه‌های صحیح

در پژوهش حاضر، ملاک‌های تصویرپذیر بودن و تحلیل ساخت هجایی و آوایی و الزام به نمونه‌گیری تمام صداها، حداقل دوبرار مانند پژوهش چاوز - پئون [۸] در نظر گرفته شد. اگرچه در پژوهش حاضر مانند مطالعه فون [۱۱]، هر صدا باید ۲ بار در هر جایگاه اول و آخر هجا نمونه‌گیری می‌شد با این حال، باتوجه‌به اینکه هدف آزمون حاضر بررسی توانش تولید کلمات چندهجایی در کودکان بود، نه تهیه فهرست آوایی، بنابراین از کلمات با ساخت هجایی ساده استفاده نشد. بافت مناسب برای تعیین فهرست آوایی یک فرد، کلماتی است که شکل ساده‌تر دارند [۶]، پس آزمون حاصل از این پژوهش مناسب به دست آوردن فهرست آوایی نیست و برخلاف آزمون‌هایی که حاوی کلمات کوتاه‌تر نیز هستند، الزام به ۲ بار نمونه‌گیری هر صدا در هر جایگاه وجود نداشت.

در پژوهش حاضر مانند مطالعه گوزارد [۷]، کلمات حاوی صداها و شکل‌های هجایی مختلف، مانند خوشه‌ها بودند، اما برخلاف پژوهش حاضر، گوزارد علاوه بر نامیدن تصویر از استخراج کلمات چندهجایی در گفتار پیوسته نیز بهره برد. در این پژوهش، مانند مطالعه جیمز [۵]، صداها در جایگاه‌ها، ساختارها، تکیه و تعداد هجاهای مختلف نمونه‌گیری شدند. در این پژوهش، مانند مطالعه آرکیولی [۲۹]، تمام کلمات واقعی و آشنا بودند و حاوی تمام همخوان‌های زبان بودند، اما برخلاف این پژوهش، کار آرکیولی الزام به ساختار هجایی خاصی در زبان ایتالیایی داشت.

در پژوهش حاضر، بسامد وقوع کلمات ۳، ۴ و ۵ هجایی در زبان فارسی نسبت به یکدیگر در نظر گرفته شد و کلمات ۳ هجایی تعداد بیشتری از کلمات آزمون را تشکیل دادند. در مطالعه برنهاردت در نظر گرفتن بسامد کلمات به شکل دیگری انجام شد و نسبت ساختارهای هجایی کلمات در زبان هدف نسبت به هم رعایت شدند [۱۰، ۲۷].

موضوع دیگر بررسی روایی سازه آزمون است که مطابق با اصول آزمون‌سازی می‌تواند با رجوع به بررسی تفاوت نمرات آزمون در گروه‌های سنی متفاوت، همچنین با مقایسه نمرات آزمون در افراد دارای اختلال و دارای رشد طبیعی بررسی شود. در همین راستا تلاش شد تا حد امکان توافق با نتایج مطالعات معتبر مشابه نیز بررسی صورت بگیرد [۳]. از لحاظ نمره، تفاوت بین گروه‌های سنی معنادار بود که این یافته همسو با مطالعه برنهاردت و همکاران [۱۰] بود. از لحاظ شاخص‌های توانش تولید در نمره همخوان‌های درست و واج‌های درست، تفاوت بین سنین معنادار بود، در حالی که در مورد واژه‌ها و واژه‌های درست تفاوت معناداری در میان سنین مختلف وجود نداشت. این موضوع همسو با مطالعه برنهاردت [۱۰] و همکاران و فون و همکاران [۱۱] و ظرفیان و همکاران [۲۸] بود. جیمز بر این اعتقاد است میانها در درصد همخوان‌های صحیح با افزایش سن افزایش می‌یابند که این مورد همسو با پژوهش حاضر بود، اما در پژوهش جیمز

اگرچه وجود آزمون تولید کلمات چندهجایی در کنار آزمون‌های معمول تر توصیه شد، اما برای گرفتن بهترین نتایج از این آزمون‌ها، باید در طراحی آن‌ها ویژگی‌های خاصی لحاظ شود. کلمات انتخاب‌شده باید طیفی از طول کلمات چندهجایی، شکل‌های واج‌آرایی و الگوهای تکیه‌ای زبان موردنظر را پوشش دهند و بسامد آن‌ها را نیز در نظر بگیرند، برای مثال فراوانی کلمات ۳ هجایی در زبان فارسی بیش از کلمات ۱ و ۲ هجایی است [۲۷]. همچنین کلمات آزمون ضمن آنکه باید از قابلیت تصویرپذیری بالایی برخوردار باشند، لازم است نشانگر واژگان رایج کودکان پیش از دبستان باشند. آزمون باید فرصت بروز الگوهای خطای رایج آن زبان را نیز فراهم کند. آزمون تولید کلمات چندهجایی در مطالعه حاضر واجد ویژگی‌های یادشده است. از میان الگوهای رایج خطا در زبان فارسی [۲۸]، در این پژوهش الگوهای کاهش خوشه<sup>۲۸</sup>، حذف همخوان آخر<sup>۲۹</sup>، همگونی<sup>۳۰</sup>، واکدسازی<sup>۳۱</sup> و حذف هجا<sup>۳۳</sup> به‌طور مکرر در تولید کلمات آزمون دیده شد. از نظر ماسو<sup>۳۳</sup>، یک مثال خوب از آزمونی که این موارد را رعایت کرده است، آزمون بیکر و همکاران در سال ۲۰۱۳ است [۳]. هر آزمون مناسب دیگری نیز ملزم به رعایت این موارد است که این آزمون با رعایت اکثر موارد مذکور (به‌جز اینکه کلمات ۶ هجایی به دلیل بسامد کم در استخر گویه گنجانده نشدند)، با آزمون بیکر ۲۰۱۳ همخوانی دارد.

از لحاظ تعداد کلمات نهایی، ماسو ۳۰ کلمه را برای آزمون کلمات چندهجایی در زبان انگلیسی کافی دانست [۳]، اما در این پژوهش، برای پوشش تمام واج‌ها در تمام موقعیت‌ها و شکل‌های هجایی، الزام به افزایش تعداد کلمات نهایی وجود داشت. از لحاظ تعداد هجاهای کلمات، در تمام آزمون‌ها کلمات ۳ هجایی وجود داشتند، اما در آزمون آرکیولی [۲۹]، اندرسون و همکاران [۳۰] و چایت و همکاران [۳۱]، برخلاف این پژوهش، کلمات ۴ هجایی و بالاتر وجود نداشتند. در آزمون‌های گلدستین [۹]، کهو [۳۲]، فون و همکاران [۱۱]، لیتائو و همکاران [۳۲] و سوئرلند [۳۳] برخلاف این پژوهش از کلمات ۵ هجایی و بالاتر استفاده نشد. یک دلیل این تفاوت‌ها، تفاوت در ساختار کلمات این زبان‌ها بود [۱۰]. برتری آزمون حاضر در انتخاب نمونه‌هایی از کلمات ۳ تا ۵ هجایی در این بود که بیشترین کلمات چندهجایی استخر گویه در این طیف قرار داشتند، اما ضعف آن نادیده گرفتن کلمات طولانی‌تر به دلیل بسامد کمشان در استخر گویه بود.

- 28. Cluster reduction
- 29. Final consonant deletion
- 30. Assimilation
- 31. Voicing
- 32. Syllable deletion
- 33. Masso

باتوجه به نتایج می‌توان اظهار کرد که آزمون کلمات چندهجایی، از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است و می‌توان این مطالعه را نوعی بررسی مقدماتی دانست که هدفش بنا کردن زمینه‌ای برای ایجاد بررسی‌های بیشتر پژوهشی در زمینه رشد طبیعی صداها و سن تسلط بر آن‌ها در کلمات طولانی‌تر چندهجایی و نیز ارزیابی دقیق‌تر و کامل‌تر اختلافات تولید در زبان فارسی بود.

در مجموع به نظر می‌رسد این آزمون بتواند به رفع بهتر نیاز متخصصان بالینی به یک ابزار دقیق برای ارزیابی مشکلات گفتاری کودکان کمک کند و به درمانگر امکان می‌دهد از شواهد روایی و پایایی که قبل‌تر ارائه شدند، برای تصمیم‌گیری در حوزه انتخاب آزمون و بالین استفاده کند.

#### محدودیت‌ها و پیشنهادات

محدودسازی طیف سنی به ۴ تا ۷ سال، به این دلیل بود که تشخیص اختلال تولید در کودکان این طیف اهمیت بالایی در تعیین پیش‌آگهی و به موجب آن اهمیت بالایی در پیشگیری زودهنگام از اختلالات بعدی، مانند اختلال در سوادآموزی داشت [۳]. باتوجه به اجرای پژوهش در دوران شیوع کووید - ۱۹، محدودیت‌های زیادی به خصوص در نمونه‌گیری ایجاد شد و سطوح اجتماعی اقتصادی پایین‌تر سهم کمی در مطالعه داشتند. بنابراین در تعمیم نتایج به تمام این سطوح و تعمیم به گویش‌هایی غیر از گویش فارسی معیار باید احتیاط کرد. آزمون در مورد حساسیت، ویژگی و رتبه‌های درصدی اطلاعاتی نداد. پس پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی تمام سطوح اجتماعی اقتصادی را بررسی کنند و در مورد حساسیت، ویژگی و رتبه‌های درصدی اطلاعات دهند و اعتبارسازی در گویش‌های دیگر فارسی و زبان‌های دیگر کشور انجام شود.

#### ملاحظات اخلاقی

##### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

مطالعه حاضر در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد و با کد اخلاق IR.USWR.REC.1400.128 از دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی انجام شد. تنها کودکانی که یکی از والدینشان رضایت‌نامه را امضا کرده بودند در پژوهش شرکت کردند. در برگه رضایت‌نامه اطلاعات کاملی در مورد آزمون و روند اجرای آن داده شده بود و در صورت حضور والدین، توضیحات بیشتر نیز داده می‌شد و به سؤالات آن‌ها پاسخ داده می‌شد. اطلاعات کودکان اعم از صدا و تصویر آن‌ها محرمانه باقی‌ماند و کودک و والدین حق انصراف از پژوهش را در هر زمانی داشتند.

درصد واژه‌های صحیح نیز با افزایش سن افزایش یافت [۵] که در پژوهش حاضر تأیید نشد. علت احتمالی آن این است که در زبان فارسی، صحت واژه‌ها در ۳ سالگی به ۱۰۰ درصد رسیده است [۲۰] و چون کودکان این پژوهش سنین بالاتر از ۳ سال داشتند، پس تفاوتی بین گروه‌های سنی مختلف یافت نشد.

در بررسی اثر جنسیت بر شاخص‌های توانش تولید، همخوان‌های درست، واج‌های درست و واژه‌های درست بین دختران و پسران تفاوت معناداری وجود نداشت که این یافته با بعضی از مقالات مشابه در این گروه سنی همسو بود، مانند مطالعات ولمن و همکاران [۳۴] و ظریفیان و فتوحی [۲۰] و با بعضی در تضاد بود، مانند مقالات هاید و لین که بیان کردند در تولید گفتار دختران عملکرد بهتری داشتند [۳۵]. کنی و پرتز نیز بیان کردند تفاوت جنسیتی تا ۴ سال معنادار است [۳۶] و فون بیان داشت دختران صحت همخوانی بالاتری دارند [۱۱]. دلیل احتمالی عدم تفاوت معنادار دختران و پسران این بود که کودکان پژوهش حاضر، کودکان بالاتر از ۴ سال بودند و طبق نظر کنی و همکاران، تا ۴ سالگی است که تفاوت تولیدی دختران و پسران معنادار است [۳۶].

به لحاظ شاخص توانش تولید (همخوان‌های درست، واج‌های درست و واژه‌های درست) بین کودکان طبیعی و کودکان اختلالات صدای گفتار تفاوت معنادار وجود داشت. این یافته، همسو با یافته برنهاردت و همکاران [۱۰] بود.

پایایی در این مطالعه از طریق بازآزمایی، پایایی بین ارزیاب و ثبات درونی برآورد شد. در این پژوهش پایایی بازآزمایی ۰/۹۸ بود و گوزارد، پایایی در مطالعه خود را ۹۴/۷ گزارش کرد [۷]. پایایی در مطالعه مورای و همکاران ۹۵ درصد بود [۱۲]. در مطالعه حاضر، پایایی بین ارزیاب ۰/۷۹ به دست آمد که در مطالعات دیگر طیفی بین ۸۵/۶۰ تا ۰/۹۷ داشت [۴، ۵، ۷، ۱۰-۱۲]. در مطالعه حاضر ثبات درونی نیز بررسی شد که میزان آن مناسب بود و در مطالعات دیگر گزارش نشده است.

#### نتیجه‌گیری

آزمون تولید کلمات چندهجایی با هدف دستیابی به ابزاری روا و معتبر، برای کمک به افزودن اطلاعات و جزئیات بیشتر به نتایج حاصل از آزمون‌های معمول گفتاردرمانگران تهیه شد. نتایج این آزمون، دارای قابلیت‌های زیادی برای طرح‌ریزی درمان است. به‌عنوان مثال، در بعضی رویکردها صداها ساده‌تر و در بعضی پیچیده‌ترین صداها هدف درمان قرار می‌گیرند [۳۷]. بنابراین این آزمون می‌تواند به درمانگر کمک کند تا برحسب رویکرد انتخابی و مقایسه نتایج با نتایج آزمون‌های تولید معمول، به این پی‌برد که کدام صداها به سطح تسلط رسیده‌اند و در بافت‌های سخت‌تر و طولانی‌تر نیز صحیح تولید می‌شوند و کدام صداها در حال رشد هستند.

## حامی مالی

این مطالعه با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران انجام شد و کد طرح A-۱۰-۳۶۳۲-۱ است. مقاله برگرفته از پایان نامه حسین عباسی از گروه گفتاردرمانی دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی است.

## مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی و اعتبارسنجی و ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: طلیمه ظریفیان، مرصده ایمانی، تحلیل، تحقیق و بررسی و منابع: طلیمه ظریفیان، مرصده ایمانی، حسین عباسی؛ نگارش پیش‌نویس: حسین عباسی

## تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقا و خانم یمینی‌نژاد، مدیران مهدهای کودک ققنوس تهران و کرج و کارکنان آن مراکز و خانم حسین‌زاده مسئول مهد المای تهران و کارکنانشان و خانم خرسندی مسئول محترم مهد شادآموز و خانم محمدیاری، معاون مدرسه فرهنگ کرج تشکر و قدردانی می‌شود.



## References

- [1] Bernthal JE, Bankson NW, Flipsen P. Articulation and phonological disorders: Speech sound disorders in children. London: Pearson; 2013. [\[Link\]](#)
- [2] Dodd B. Differential diagnosis and treatment of children with speech disorder. New Jersey: John Wiley & Sons; 2013. [\[Link\]](#)
- [3] 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. [\[DOI:10.1044/2017\\_LSHSS-16-0047\]](#) [\[PMID\]](#)
- [4] Benway NR, Preston JL. Differences between school-age children with apraxia of speech and other speech sound disorders on multisyllable repetition. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*. 2020; 5(4):794-808. [\[DOI:10.1044/2020\\_PERSP-19-00086\]](#) [\[PMID\]](#)
- [5] James DG. Hippopotamus is so hard to say: Children's acquisition of polysyllabic words [PhD dissertation]. Sydney: The University of Sydney; 2006. [\[Link\]](#)
- [6] Eisenberg SL, Hitchcock ER. Using standardized tests to inventory consonant and vowel production: A comparison of 11 tests of articulation and phonology. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 2010; 41(4):488-503. [\[DOI:10.1044/0161-1461\(2009/08-0125\)\]](#) [\[PMID\]](#)
- [7] Gozzard H, Baker E, McCabe P. Children's productions of polysyllabic words. *ACQuiring Knowledge in Speech, Language and Hearing*. 2006; 8(3):113-6. [\[Link\]](#)
- [8] Chávez-Peón ME, Bernhardt BM, Adler-Bock M, Avila C, Carballo G, Fresneda D, et al. A Spanish pilot investigation for a crosslinguistic study in protracted phonological development. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 2012; 26(3):255-72. [\[DOI:10.3109/02699206.2011.608463\]](#) [\[PMID\]](#)
- [9] Goldstein BA, Iglesias A. Phonological patterns in Puerto Rican Spanish-speaking children with phonological disorders. *Journal of Communication Disorders*. 1996; 29(5):367-87. [\[DOI:10.1016/0021-9924\(95\)00022-4\]](#) [\[PMID\]](#)
- [10] Bernhardt BM, Hanson R, Perez D, Ávila C, Lleó C, Stemberger JP, et al. Word structures of Granada Spanish-speaking preschoolers with typical versus protracted phonological development. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2015; 50(3):298-311. [\[DOI:10.1111/1460-6984.12133\]](#) [\[PMID\]](#)
- [11] Phoon HS, Abdullah AC, Lee LW, Murugaiah P. Consonant acquisition in the Malay language: A cross-sectional study of preschool aged Malay children. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 2014; 28(5):329-45. [\[DOI:10.3109/02699206.2013.868517\]](#) [\[PMID\]](#)
- [12] Murray E, McCabe P, Heard R, Ballard KJ. Differential diagnosis of children with suspected childhood apraxia of speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2015; 58(1):43-60. [\[DOI:10.1044/2014\\_JSLHR-S-12-0358\]](#) [\[PMID\]](#)
- [13] Larrivee LS, Catts HW. Early reading achievement in children with expressive phonological disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 1999; 8(2):118-28. [\[DOI:10.1044/1058-0360.0802.118\]](#)
- [14] Masso S, McLeod S, Wang C, Baker E, McCormack J. Longitudinal changes in polysyllable maturity of preschool children with phonologically-based speech sound disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*. 2017; 31(6):424-39. [\[DOI:10.1080/02699206.2017.1305450\]](#) [\[PMID\]](#)
- [15] 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. [\[DOI:10.1044/2017\\_JSLHR-S-16-0171\]](#) [\[PMID\]](#)
- [16] Reilly S, McKean C, Morgan A, Wake M. Identifying and managing common childhood language and speech impairments. *BMJ*. 2015; 350:h2318. [\[DOI:10.1136/bmj.h2318\]](#) [\[PMID\]](#)
- [17] Hildebrand MS, Jackson VE, Scerri TS, Van Reyk O, Coleman M, Braden RO, et al. Severe childhood speech disorder: Gene discovery highlights transcriptional dysregulation. *Neurology*. 2020; 94(20):e2148-e67. [\[DOI:10.1212/WNL.0000000000009441\]](#) [\[PMID\]](#)
- [18] Murray E, Iuzzini-Seigel J, Maas E, Terband H, Ballard KJ. Differential diagnosis of childhood apraxia of speech compared to other speech sound disorders: A systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2021; 30(1):279-300. [\[DOI:10.1044/2020\\_AJSLP-20-00063\]](#) [\[PMID\]](#)
- [19] Lieberman P. On the development of vowel production in young children. *Child Phonology*. 1980; 113-42. [\[DOI:10.1016/B978-0-12-770601-6.50012-7\]](#)
- [20] Zarifian T, Fotuhi M. Phonological development in Persian-speaking children: A cross-sectional study. *International Journal of Speech-Language Pathology*. 2020; 22(6):614-25. [\[DOI:10.1080/17549507.2020.1758209\]](#) [\[PMID\]](#)
- [21] Zarifian T, Ahmadi A, Ebadi A. Development and measurement of psychometric properties of the Persian test of speech consistency in children with typical development. *Applied Neuropsychology: Child*. 2022; 11(3):226-34. [\[Link\]](#)
- [22] Damerchi Z, Jalilvand N, Mahmoudi Bakhtiari B, Keyhani MR. [Development of Phonetic inventory in 2-to-6 year-old Farsi speaking children (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2010; 5(1):42-7. [\[Link\]](#)
- [23] Ghasis L, Ghayoumi Z, Mohamadi Bakhtiari B. [Study of developmental consonant cluster in 2-4 years old farsi speaking children (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2011; 7(3):391-8. [\[Link\]](#)
- [24] Nematzade Sh, Dadres M, Kazemi M, Mansoorizade M. [Basic Persian vocabulary from Iranian children (Persian)]. *Journal of Curriculum Studies*. 2012; 7(27):175-6. [\[Link\]](#)
- [25] Daryanavard M. [Pictorial inventory of consonants (Persian)]. Shiraz: Moalefan-e- Farhikhteh; 2015. [\[Link\]](#)
- [26] Masso S, McLeod S, Baker E, McCormack J. Polysyllable productions in preschool children with speech sound disorders: Error categories and the Framework of Polysyllable Maturity. *International Journal of Speech-Language Pathology*. 2016; 18(3):272-87. [\[DOI:10.3109/17549507.2016.1168483\]](#) [\[PMID\]](#)

- [27] Eslami M, Rahimi A, Eslami S. [Phonostatistics of Persian phonological system (Persian)]. *Language and Linguistics*. 2013; 9(18):65-90. [\[Link\]](#)
- [28] Zarifian T, Modarresi Y, Tehrani LG, Kazemi MD. Phonetic and phonological acquisition in Persian speaking children. *Proceedings of the International Symposium on Monolingual and Bilingual Speech*. 2015; 430-8. [\[Link\]](#)
- [29] Arciuli J, Colombo L. An acoustic investigation of the developmental trajectory of lexical stress contrastivity in Italian. *Speech Communication*. 2016; 80:22-33. [\[DOI:10.1016/j.specom.2016.03.002\]](#)
- [30] Anderson C, Cohen W. Measuring word complexity in speech screening: single-word sampling to identify phonological delay/disorder in preschool children. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2012; 47(5):534-41. [\[DOI:10.1111/j.1460-6984.2012.00163.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [31] Chiat S, Roy P. The preschool repetition test: An evaluation of performance in typically developing and clinically referred children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2007; 50(2):429-43. [\[DOI:10.1044/1092-4388\(2007/030\)\]](#) [\[PMID\]](#)
- [32] Kehoe MM. An investigation of rhythmic processes in English-speaking children's word productions [PhD dissertation]. Washington: University of Washington; 1996. [\[Link\]](#)
- [33] Sutherland DE. Phonological representations, phonological awareness, and print decoding ability in children with moderate to severe speech impairment [PhD dissertation]. Christchurch: University of Canterbury; 2006. [\[Link\]](#)
- [34] Wellman B, Case I, Mengert I, Bradbury D. *Speech sounds of young children*. University of Iowa studies in child welfare. Iowa City: University of Iowa Press; 1931. [\[Link\]](#)
- [35] Hyde JS, Linn MC. Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*. 1988; 104(1):53-69. [\[DOI:10.1037/0033-2909.104.1.53\]](#)
- [36] Kenney KW, Prather EM. Articulation development in preschool children: Consistency of productions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1986; 29(1):29-36. [\[DOI:10.1044/jshr.2901.29\]](#) [\[PMID\]](#)
- [37] Gierut JA. Complexity in phonological treatment: Clinical factors. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 2001; 32(4):229-41. [\[DOI:10.1044/0161-1461\(2001/021\)\]](#) [\[PMID\]](#)

## پیوست ۱

## فهرست کلمات چندهجایی

۵ هجایی	۴ هجایی	۳ هجایی
abmivegiri?	Kampijuter	dotfærxe
atæfnefani?	Hævapejma	Bæstæni
dæsmalkaGæzi	dʒarubærGi	toχmemorG
mivefuruji	aʃpæzχune?	Badkonæk
ʔejnækfuruji	mirdændunχæ	GurbaGe
	Medadrængi	ʃokolat
	Sibzæmini	ʔotubus
	Ærængitutf	porteGal
	makaroni/ makarani	caefʃduzæk
	Rænginkæmun	Mædrese
	Helikopter	Gærdæn bænd
	æsbabbazi?	ʔængoʃtær
	Bimarestan	Kamijun
	dændanpezeʃk	ʔabaʒor
	ʃujilebas	ʔezdeha
		ʃguʃtipi
		æmbordæst?
		Tæsadof
		Hælæzun
		baqevahʃ

توانبخشنی

This Page Intentionally Left Blank