

Research Paper

The Study of Phonological Process of Persian Consonants Deletion in Speech of Educable Elementary Students With Down Syndrome Living in Tehran City, Iran



Samieh Jahanihvehchi¹ , *Maryam Iraj¹ , Foroogh Kazemi¹

1. Department of Linguistics, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.



Citation Jahanihvehchi S, Iraj¹ M, Kazemi F. [The Study of Phonological Process of Persian Consonants Deletion in Speech of Educable Elementary Students With Down Syndrome Living in Tehran City, Iran (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2026; 15(2):220-235. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.15.2.3360>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.15.2.3360>

ABSTRACT

Background and Aims One of the most common language disorders in people with Down syndrome is the deletion of language sounds. This research deals with the study of the deletion phonological process in Persian language sounds, specifically consonants deletion, in the speech production of educable students with Down syndrome who study in the third to sixth grades in elementary schools, in Tehran City, Iran. This study considers the students' ability of recognition and dominance on the most common deleted consonants in the speech production of students within the framework of Generative Phonology School.

Methods The statistical population of this research comprised 19 boys and 11 girls, educable students with Down syndrome, speaking only Persian language, without any vision, hearing, stuttering, reading, and writing problems at the chronological age of 11-18 years old, studying in the exceptional elementary schools in Tehran. The method of research was based on spontaneous speech of students through the naming single words of 300 simple pictures. All deleted consonants in the production of words by students were considered, and the most common deleted consonants were registered. Then, we analyzed their ability to recognize and dominate these deleted consonants used in their writing skills. Besides, the Wepman auditory discrimination test was used to assess the students' ability to distinguish between similar language sounds. In this descriptive-analytic study, the method of data collection was based on field research and data were statistically analyzed via the Kolmogorov-Smirnov and Wilcoxon tests, using SPSS software version 26.

Results The most common deleted consonants in the speech production of students were alveolar-liquid [r], alveolar-nasal [n], alveolar-stop [t], alveolar-liquid [l], and alveolar-stop [d]. There was no significant difference between two variables, the most deleted consonants in speech and writing ($P < 0.05$).

Conclusion findings showed that the educable students with Down syndrome, studying in the third to sixth grades in exceptional elementary schools in Tehran have adequate ability of realizing and dominance on the most deleted consonants in their speech which indicates the development of phonological perception of students. Thus, the main cause of using frequently this phonological process (consonants deletion) was not phonological errors, but for the structural and functional defects in the speech production organs.

Keywords Down syndrome, Phonological awareness, Deletion phonological process

Received: 30 Apr 2025

Accepted: 02 Sep 2025

Available Online: 22 May 2026

* Corresponding Author:

Maryam Iraj¹, Assistant Professor.

Address: Department of Linguistics, Faculty of Foreign Languages, Central Branch, Islamic Azad University.

Tel: +98 (21) 77670092

E-Mail: miraji@iau.ac.ir



Copyright © 2026 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC 4.0: <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.

Extended Abstract

Introduction

This study aimed to analyze the ability of realizing and dominance on the Persian language sounds by educable elementary school students, 19 boys and 11 girls with Down syndrome (DS). To achieve this goal, one of the most common phonological processes in the speech of this group, deletion language sounds, was used. During the consideration of the speech of students, it was noticed that the main deletion of Persian language sounds belonged to consonants group. Then, this study focused on consonants deletion in speech production of students with DS. The main objectives of this study were to identify the most frequently deleted Persian consonants in the speech production of students, to recognize the dominance of students on the mostly omitted Persian consonants through the use of writing skill of students by words, including the most deleted Persian consonants in their speech, and to reach the origin of much using these Persian consonants as deletion phonological process in their speech.

Methods

The framework of this study was based on the Generative phonology, which was developed in 1960s by linguists Noam Chomsky and Halle. This descriptive-analytic study was conducted on 12-18 years old 19 educable boys and 11 educable girls with DS, studying third, fourth, fifth, and sixth grades in the exceptional elementary schools in Tehran City. All participants were Persian monolingual and were not reported any other vision, hearing, stuttering, reading and writing problems in their cases. The method of research was done through 3 levels. First of all, to assess the students' ability to distinguish between similar language sounds was used the Wepman auditory discrimination test. The average score of this test for all participants was 78, which according to the total scoring of this test, it is placed in the middle group. Secondly, the spontaneous speech of students by the naming single words of 300 simple and familiar pictures was recorded. All words, producing by Persian consonants deletion process for every student were separately considered and the most frequently consonants, omitting in participants' speech were registered. Finally, we analyzed the students' ability of realizing the most frequently deleted Persian consonants in speech and also what they used in their writing skills for the words, producing with the most frequently consonants deletion. Data were statistically analyzed via the Kolmogorov-Smirnov and

Wilcoxon tests, using SPSS software version 26 by using tables, then in the form of descriptive manner discussed.

Results

The findings of this research were considered to answer the three questions raised in this study. The most frequently Persian consonants deleted in the speech production of students with DS were [r], [n], [t], [l], and [d] in the descending order. The frequency of writing skills on words, including these mentioned deleted Persian consonants in speech, showed that there were not high measures of deletion of these consonants in writing skills, as were in speech productions. Finally, the comparison of two variables (the most frequently deleted Persian consonants in speech and writing) emerged that there were not remarkable differences between two variables ($P < 0.05$). So, students dominate on these mentioned consonants and are able to recognize them well. As the students with DS had adequate recognition on these mentioned consonants, then it is possible to relate the main cause of the high using of deletion phonological process in speech of students with DS to the structural and functional defects in the speech production organs, caused by genetic damage.

Conclusion

In conclusion, the educable students with DS, studying the third, fourth, fifth, and sixth grades in exceptional elementary schools in Tehran have adequate ability of realizing and dominance on the most frequently deleted consonants: [r], [n], [t], [l] and [d] in their speech, indicating the development of phonological perception of students. Thus, the main cause of using frequently deletion phonological process (consonants deletion) in their speech, was the structural and functional defects in the speech production organs. These findings would be helpful to in time intervention to improve the speech disorders of children with DS, during in the early years of their language development. Besides, it seems that the provided educational method in exceptional schools has worked well.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Academic Department, Linguistics Department Expert Council, Research Council of the Foreign Languages Faculty of [Central Tehran Branch, Islamic Azad University](#) (Code: 101748542842357370036162935372).

Funding

This article was extracted from the PhD dissertation of Samieh Jahanihivchchi, Department of Linguistics, [Central Tehran Branch, Islamic Azad University](#), Tehran, Iran. This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed equally to the conception and design of the study, data collection and analysis, interpretation of the results, and drafting of the manuscript. Each author approved the final version of the manuscript for submission.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thanks Professors, Tehran general and exceptional education department authorities, managers and teachers of the exceptional schools, family of students and especially dear students.



مقاله پژوهشی

بررسی فرایند واجی حذف همخوان‌های زبان فارسی در گفتار دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون در مقطع ابتدایی شهر تهران

سامیه جهانی هیوهچی^۱، مریم ایرجی^۱، فروغ کاظمی^۱

۱. گروه زبان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Jahanihvehchi S, Irajji M, Kazemi F. [The Study of Phonological Process of Persian Consonants Deletion in Speech of Educable Elementary Students With Down Syndrome Living in Tehran City, Iran (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2026; 15(2):220-235. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.15.2.3360>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.15.2.3360>

چکیده

مقدمه و اهداف فرایند واجی حذف به‌عنوان یکی از شایع‌ترین مشکلات گفتاری در افراد دارای سندرم داون شناخته می‌شود. پژوهش حاضر به بررسی فرایند واجی حذف آواهای زبان فارسی از نوع همخوان‌ها، در تولید گفتار دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون پایه سوم تا ششم ابتدایی شهر تهران می‌پردازد. هدف این پژوهش بررسی توانایی تشخیص و تسلط این دانش‌آموزان از پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در تولید گفتارشان در چارچوب دیدگاه واج‌شناسی زایشی است.

مواد و روش‌ها جامعه آماری این پژوهش شامل ۳۰ دانش‌آموز (۱۹ پسر و ۱۱ دختر) آموزش‌پذیر دارای سندرم داون، تک‌زبانه (فارسی)، بدون مشکلات بینایی، شنوایی، لکنت، خواندن و نوشتن با سن تقویمی ۱۱ تا ۱۸ سال و مشغول به تحصیل در دبستان‌های استثنایی شهر تهران است. در این پژوهش از ۳۰ تصویر جهت بررسی فرایند واجی حذف در تولید گفتار آزمودنی‌ها استفاده شده است. تمامی همخوان‌های حذف‌شده در تولید گفتار واژه‌های مربوط به تصاویر، مورد بررسی قرار گرفتند و پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار ثبت شدند. سپس در جهت بررسی توانایی تشخیص و تسلط آزمودنی‌ها از پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار، از مهارت نوشتاری آن‌ها استفاده شده است. همچنین جهت ارزیابی توانایی آزمودنی‌ها در تشخیص تفاوت بین صداهای مشابه زبانی، از آزمون «تمییز شنیدار وپمن» استفاده شد. روش جمع‌آوری داده‌ها به‌صورت میدانی و روش انجام پژوهش به‌صورت توصیفی تحلیلی بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و ویلکاکسون و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شده است.

یافته‌ها پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در تولید گفتار دانش‌آموزان، شامل همخوان‌های لثوی -روان، لثوی -خیشومی، انسدادی، لثوی -روان و لثوی -انسدادی بودند. مقایسه انجام‌شده بین ۲ متغیر حذف پرسامدترین همخوان‌ها در گفتار با حذف پرسامدترین همخوان‌ها در نوشتار نشان داد اختلاف معناداری بین این دو متغیر وجود ندارد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری نتایج این پژوهش نشان می‌دهد دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون پایه سوم تا ششم ابتدایی مشغول به تحصیل در دبستان‌های استثنایی شهر تهران، تشخیص و تسلط کافی بر پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار را دارند که می‌تواند نشان‌دهنده رشد ادراکات واجی دانش‌آموزان باشد. دلیل به‌کارگیری فراوان فرایند واجی حذف در گفتار دانش‌آموزان مربوط به مشکلات و نقص ساختاری و کاربردی در اندام‌های تولید گفتار است. گفتنی است خطاهای واج‌شناختی در این دانش‌آموزان مشاهده نمی‌شود.

کلیدواژه‌ها سندرم داون، آگاهی واج‌شناختی، فرایند واجی حذف

تاریخ دریافت: ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۱ شهریور ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۰۱ خرداد ۱۴۰۵

* نویسنده مسئول:

دکتر مریم ایرجی

نشانی: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، دانشکده زبان‌های خارجی، گروه زبان‌شناسی.

تلفن: ۰۹۲ ۷۷۶۷۰۰۲۱ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: miraji@iau.ac.ir



Copyright © 2026 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC 4.0: <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 و اهداف

سطح طبقه‌بندی می‌کند: خفیف (آموزش‌پذیر) با بهره هوشی ۵۵ تا ۶۹؛ متوسط (تربیت‌پذیر) با بهره هوشی ۴۰ تا ۵۴؛ شدید (دیرآموز) با بهره هوشی ۲۵ تا ۲۹ و عمیق (حمایت‌پذیر) با بهره هوشی کمتر از ۲۵ [۱].

بر اساس بهره هوشی و سبب‌شناسی‌های نارسایی‌های زبان و گفتار در افراد دارای سندرم داون، مطالعات نشان می‌دهند این افراد در زبان بیانی خود از لحاظ آوایی ضعف‌های بسیاری را بروز می‌دهند [۱۳]. تولید صداهای صحیح و ترکیب صداها به صورتی که در گفتار وجود دارد برای این افراد مشکل است و این افراد مستعد نقص‌های واج‌شناختی هستند [۱۴]؛ زیرا واج یک واحد انتزاعی آوایی است [۱۵] و مهارت واج‌شناسی یک توانایی ذهنی زبانی است [۱۶]. نتایج مطالعات مختلف در زمینه «مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی» در این افراد نشان می‌دهند این افراد در سنین متفاوت دارای نقایص در مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی هستند [۱۷-۲۰]. در صورتی که رشد آگاهی‌های واج‌شناختی در افراد عادی از زمان یادگیری زبان شروع می‌شود و تا سن ۸ الی ۹ سالگی ادامه می‌یابد [۲۱]. یکی از شایع‌ترین مشکلات در رابطه با تولید گفتار در حوزه واج‌شناختی، به‌کارگیری و استفاده فراوان این افراد از فرایندهای واجی به خصوص فرایند واجی حذف در گفتارشان است [۱۶، ۲۲-۲۴].

در تعریف فرایند واجی حذف می‌توان گفت در این فرایند، همخوان یا واکه یک هجا از زنجیره گفتار حذف می‌شود. فرایند حذف را می‌توان از ابعاد مختلف بررسی کرد: الف) نوع واحدی که حذف می‌شود (همخوان، واکه، توالی همخوان - واکه و یا برعکس)؛ ب) جایگاهی که حذف در آن رخ می‌دهد (جایگاه آغازی، میانی و پایانی هجا یا واژه، مرز ۲ هجا و مرز تکواژ) [۲۵]. رابرتز و همکاران [۲۴] ویژگی‌های نارسایی‌های گفتار از نوع فرایند واجی حذف در افراد دارای سندرم داون را این‌گونه توصیف می‌کنند: ۱. خوشه‌های همخوان به‌صورت حذف ۱ یا ۲ همخوان، ساده‌سازی می‌شوند. ۲. همخوان‌های انتهایی واژه‌ها حذف می‌شوند. ۳. هجای فاقد تکیه، اغلب در جایگاه ابتدایی در واژه‌های چندهجایی حذف می‌شود. نتایج مطالعه سین‌آگا و همکاران [۲۰] با موضوع آگاهی‌های واج‌شناسی ۵ کودک دارای سندرم داون با سن تقویمی ۶ تا ۹ سال در زبان آندونزی، نشان داد تولید برخی همخوان‌ها مانند t، f، z و در این کودکان با مشکلاتی از نوع حذف و جایگزینی همراه بوده است و دلیل آن را عدم اکتساب این آواهای زبانی توسط این افراد ذکر می‌کنند. اگرچه سن تقویمی آزمودنی‌ها بین ۶ تا ۹ سال است، ولی سن اکتساب زبانی این کودکان را ۲ سال بیان می‌کنند.

باتوجه به اینکه دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون علی‌رغم داشتن نقص‌ها و مشکلات در حوزه واج‌شناختی، از هوش و استعداد لازم برای حضور در مدارس، با هدف سوادآموزی و کسب مهارت‌های اجتماعی و شغلی، برخوردار هستند و از طرف

سندرم داون در قرن نوزدهم (۱۸۶۶) توسط پزشک انگلیسی به نام «جان لانگ‌دان داون»، که اولین توصیف را از گروهی از مراجعین دارای سندرم داون چاپ کرد، به این اسم نامیده شد [۱]. سندرم داون شایع‌ترین اختلال کروموزومی است که به دلیل تقسیم غیرطبیعی سلولی ایجاد می‌شود و به ۳ نوع مختلف در افراد دیده می‌شود: تریزومی ۲۱، جابه‌جایی کروموزومی ۲ و چندگانگی کروموزومی ۳ [۲]. تریزومی ۲۱، رایج‌ترین نوع سندرم داون، ناشی از یک نسخه اضافی از کروموزوم شماره ۲۱ است. این اختلال، باعث ایجاد نقایص و ناهنجاری‌های فیزیکی در بخش تولید گفتار و عصب - روان‌شناختی، به‌خصوص در زمینه توانایی‌های شناختی زبانی می‌شود [۳]. این مشکل ژنتیکی در این افراد باعث کندی و تأخیر در مراحل رشد فیزیکی، ذهنی و روانی و همچنین باعث ایجاد نارسایی‌هایی در زبان و گفتار افراد دارای سندرم داون می‌شود [۲-۵]. در زمینه نارسایی‌های گفتاری این افراد در حوزه واج‌شناسی، می‌توان به مشکلاتی، مانند عدم تولید یا عدم تولید صحیح برخی آواهای گفتاری، عدم تسلط بر قواعد و فرایندهای واج‌شناسی اشاره کرد [۶].

از لحاظ سبب‌شناسی، به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در بخش تأخیر زبانی و نارسایی‌های گفتار در این افراد می‌توان به‌طور کلی به ۴ مورد اشاره کرد: الف) آسیب‌های ساختاری سیستم عصبی و ناهنجاری‌های رشد مغزی، به‌ویژه در ساختارهای مرتبط به کارکردهای شناختی زبانی [۳]؛ ب) نقایص ساختاری و کاربردی در اندام‌های تولید گفتار، مانند کوچک بودن حفره حلق، بینی و دهان، ضخیم بودن تارهای صوتی، شکاف‌دار بودن کام، بزرگ بودن زبان، ناهنجاری‌های دندانانی و همچنین افزایش تونوس عضلانی در ماهیچه‌های گفتار که زبان، لب‌ها، نرم‌کام و ماهیچه‌های تنفسی را درگیر می‌کند [۳، ۷]؛ ج) نقایص شنیداری [۶، ۷]؛ د) خطاهای واج‌شناختی که باعث می‌شود این افراد اطلاعات کافی درباره واج‌ها کسب نکنند که شامل آسیب در تکالیف حافظه کوتاه‌مدت [۸]، اشکال در پردازش‌های درون‌داد در تحلیل‌های واجی [۹]، اشکال در سرعت پردازش‌های کلامی و توانایی‌های دیداری فضایی [۱۰]، آسیب در حافظه کوتاه‌مدت شنیداری کلامی و مشکل در ذخیره واجی [۳]، عدم کارکرد صحیح رمزگردانی و بازیابی اطلاعات واج‌شناختی در حافظه [۱۱] و نقص در حافظه فعال کلامی [۱۲] می‌شود.

انجمن آمریکایی کم‌توانی ذهنی^۴ در چاپ نهم از گزارش خود در سال ۱۹۹۲ بهره هوشی افراد کم‌توان ذهنی را بین ۲۰ تا ۷۰ گزارش داده است و براین‌اساس، این افراد را در ۴

1. Trisomy 21
2. Translocation
3. Mosaic
4. American Association on Mental Retardation (AAMR)

کار آن، مطالعه و توصیف صداهای زبان است؛ یعنی پدیده‌هایی که وجود خارجی محسوس دارند [۳۰]. مبانی نظری پژوهش حاضر براساس دسته‌بندی فرایندهای واجی توسط جان تی. یسنس [۳۱] است که از بین آن‌ها، فرایند واجی حذف در این پژوهش استفاده شده است.

این پژوهش از نوع توصیفی تحلیلی انجام شد و گردآوری داده‌ها به صورت میدانی بود که در نیم‌سال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در دبستان‌های استثنایی مناطق مختلف شهر تهران انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۹ دانش‌آموز آموزش‌پذیر پسر دارای سندرم داوون و ۱۱ دانش‌آموز آموزش‌پذیر دختر دارای سندرم داوون، در پایه‌های تحصیلی سوم، چهارم، پنجم و ششم ابتدایی با سن تقویمی ۱۱ تا ۱۸ سال بود. بعد از دریافت مجوز از «اداره کل آموزش و پرورش» و «اداره آموزش و پرورش استثنایی شهر تهران»، ۸ دبستان استثنایی به صورت خوشه‌ای انتخاب شدند. سپس با مراجعه به دبستان‌ها و بررسی سلامت شنیداری، بینایی، اندام‌های تولید گفتار، عدم لکنت، تک‌زبان (فارسی) بودن و عدم مشکلات خواندن و نوشتن بنابر پرونده‌های موجود، از هر دبستان دانش‌آموزان دارای سندرم داوون به صورت کاملاً انتخابی و براساس همکاری دانش‌آموزان برگزیده شدند. این پژوهش در ۳ مرحله انجام شد. الف) در مرحله اول جهت ارزیابی توانایی آزمودنی‌ها در تشخیص و تمایز بین صداهای مشابه زبانی، از آزمون «تمییز شنیداری وپمن»^۶ استفاده شد [۳۲].

میانگین نمره نتایج براساس نمره‌دهی موجود در این آزمون برای آزمودنی‌ها ۷۸ درصد (از کل نمره ۱۰۰) بود که در گروه متوسط قرار می‌گیرند.^۷ ب) در مرحله دوم، ۳۰۰ تصویر رنگی، ساده و آشنا در قالب کلمات تک‌هجایی، ۲ هجایی، ۳ هجایی و ۴ هجایی در حوزه‌های مختلف، مانند رنگ‌ها، حیوانات، میوه‌ها، خوراکی، وسایل نقلیه، شمارش اعداد، وسایل مدرسه، اعضای خانواده و مشاغل به هریک از این دانش‌آموزان به صورت جداگانه و در صفحه مجزا نشان داده شد و از آن‌ها درخواست شد نام هریک از این تصاویر را با صدای بلند و واضح، بیان کنند. در صورت عدم پاسخ و یا پاسخ اشتباه، پژوهشگر مجبور به مداخله می‌شد و با ارائه دادن توضیحات تکمیلی مربوط به تصویرها، آن‌ها را تشویق به بیان نام درست تصویر می‌کرد. در صورت انجام این‌گونه مداخله، هنگامی که پاسخ درست و یا هیچ‌گونه پاسخی توسط آزمودنی‌ها دریافت نمی‌شد، پژوهشگر نام صحیح تصویرهای موردنظر را به دلیل جلوگیری از بیان تقلیدی دانش‌آموزان از پژوهشگر، در قالب سؤال می‌پرسید. به‌عنوان مثال، با نشان دادن تصویر «گردو» به دانش‌آموزان و

دیگر، آگاهی‌های واج‌شناسی اولین قدم در مسیر سوادآموزی و دیگر مهارت‌های زبانی است، بررسی آگاهی‌های واج‌شناسی در دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داوون، به‌خصوص در پایه دبستان که شروع سوادآموزی است، ضروری است و این مسئله مطرح می‌شود که رشد ادراکات واجی و توانایی در تشخیص و تسلط به آواهای زبان فارسی در این دانش‌آموزان چگونه است؛ زیرا در کودکان عادی با افزایش سن، استفاده از فرایندهای واجی کمتر می‌شود که نشانگر رشد ادراکات واجی و تسلط به آواهای زبانی است [۲۶].

برای پی بردن به این مسئله در این پژوهش، فرایند واجی حذف که یکی از پربسامدترین فرایندهای واجی در گفتار این افراد است [۲۶، ۲۷] در نظر گرفته شده است. مبانی شکل‌گیری این پژوهش، پاسخ به ۳ سؤال است:

«۱. بیشترین میانگین فرایند واجی حذف در گفتار دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داوون پایه سوم تا ششم ابتدایی مربوط به کدام آواهای زبان فارسی هستند؟»

«۲. توانایی تشخیص و تسلط دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داوون پایه سوم تا ششم ابتدایی از پربسامدترین آواهای حذف‌شده در گفتار چگونه است؟»

«۳. چرا دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داوون پایه سوم تا ششم ابتدایی از فرایند واجی حذف در گفتار استفاده می‌کنند؟»

مواد و روش‌ها

چارچوب پژوهش حاضر بر مبنای واج‌شناسی زایشی است که ریشه در انگاره آوایی زبان انگلیسی SPE^۵ چامسکی و هله در سال ۱۹۶۸ دارد. در علم زبان‌شناسی صداهای زبان از ۲ جنبه واجی و جنبه آوایی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این دیدگاه، واج واحد انتزاعی و ذهنی از آواهای زبان است که باعث تمایز معنی در یک زبان می‌شود و واج‌شناسی توصیف نظام‌ها و الگوهای آواهای گفتاری یک زبان است [۱۵]. در این علم توضیح داده می‌شود چه تفاوت‌های صوتی‌ای منجر به تفاوت‌های معنایی در یک زبان می‌شود، به چه طریق عناصر تمایزدهنده صوتی در رابطه با یکدیگر قرار می‌گیرند و براساس چه قواعدی برای ساختن واژه‌ها با یکدیگر ترکیب می‌شوند. در واج‌شناسی زایشی هدف این است که مشخص شود فردی که یک زبان خاص، مثل زبان فارسی را می‌داند، چه اطلاعات واجی‌ای دارد که به وسیله آن می‌تواند واژه‌های زبان فارسی را درست تلفظ کند [۲۸]. آوا، جلوه پیش‌بینی یک واج در بافت آوایی خاص است و آواشناسی به بررسی علمی آواهای زبان بشری می‌پردازد که سخن‌گویان زبان‌های گوناگون در گفتار خود، به کار می‌گیرند [۲۹] و زمینه

5. Sound Pattern of English

6. Wepman's Auditory Discrimination Test

۷. در هریک از بخش‌ها برای امتیازدهی از روش ۱۰۰ استفاده می‌کنیم. در نتیجه در حالت ایستاد نمره ۱۰ و در بدترین حالت نمره ۱ دریافت خواهد کرد. باوجوداین نمره کل آزمون‌ها بین ۴ تا ۴۰ خواهد شد. ۸۰٪ تا ۱۰۰٪ خوب تا عالی؛ ۶۰٪ تا ۸۰٪ متوسط؛ ۴۰٪ تا ۶۰٪ ضعیف؛ ۲۰٪ تا ۴۰٪ خیلی ضعیف.

داده‌های پژوهش در ۲ سطح آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار) و جدول توزیع فراوانی و آمار استنباطی (آزمون کولموگروف اسمیرنوف^۹ و آزمون ویلکاکسون^{۱۰} و ضریب همبستگی اسپیرمن^{۱۱}) ارائه شد. تمامی تحلیل‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ با در نظر گرفتن سطح معناداری (P<۰/۰۵) انجام شده است.

یافته‌ها

باتوجه به پرسش‌های مطرح‌شده در این پژوهش، بعد از بررسی تمامی آواهای حذف‌شده در گفتار آزمودنی‌ها مشاهده شد اغلب آواهای زبانی حذف‌شده، متعلق به گروه همخوان‌ها هستند و حذف واکه به‌ندرت صورت گرفته است. افراد دارای سندرم داون واکه‌ها را به‌مراتب بهتر و دقیق‌تر تولید می‌کنند [۳۶]؛ بنابراین در این تحقیق، فرایند واجی حذف از نوع همخوان‌ها مدنظر قرار گرفت است. در این مطالعه، ابتدا نرمالیتی توزیع متغیرها از طریق آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد و باتوجه به نرمال نبودن توزیع متغیرها، از آزمون ویلکاکسون و ضریب همبستگی اسپیرمن با در نظر گرفتن سطح معناداری P<۰/۰۵ استفاده شد. نمونه‌هایی از تولید گفتار آزمودنی‌ها از پرسامدترین حذف همخوان‌ها، براساس جایگاه هجا در واژه‌ها، به‌صورت جدول در قسمت پیوست شماره ۱ این پژوهش قرار گرفته است.

پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده براساس جایگاه هجا در واژه‌ها (ابتدا، میانه و انتهای هجا) در گفتار

جدول شماره ۱ بیانگر پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده براساس جایگاه هجا در واژه‌ها (ابتدا، میانه و انتهای هجا) در گفتار آزمودنی‌هاست. این همخوان‌ها از میان ۳۰۰ تصویر ارائه‌شده که شامل ۶۷۴ هجا بودند، انتخاب شدند. پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده:

همخوان لثوی - روان ۲

از ۱۰۳ همخوان ۲ موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا به تعداد ۴۱، در میانه هجا به تعداد ۱۲ و در انتهای هجا به تعداد ۵۰)، بسامد وقوع حذف آن در گفتار به ترتیب جایگاه هجا چنین بود: در انتهای هجا با تعداد ۳۳۲، میانه هجا با تعداد ۹۳ و ابتدای هجا با تعداد ۲۹ دفعه.

همخوان لثوی - خیشومی n

از تعداد ۹۱ همخوان n موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا به تعداد ۳۱، میانه هجا به تعداد ۱۰ و در انتهای هجا به تعداد ۵۰)، بسامد وقوع حذف آن در گفتار به ترتیب جایگاه هجا چنین بود: در انتهای هجا با تعداد ۱۳۳، میانه هجا به تعداد ۲۷ و ابتدای هجا با تعداد ۱۱ دفعه.

عدم دریافت پاسخ و یا پاسخ درست، از این دانش‌آموزان پرسیده شد: «به نظرت اسم درست این شکل کدام است؟ گاردو، گوردو، گردو یا گیردو». از آنجایی که این پژوهش متمرکز بر تولید گفتار خودبه‌خودی آزمودنی‌هاست و نه تقلیدی، پژوهشگر در مواجهه با این‌گونه موارد، به‌طور مستقیم نام صحیح تصویر را بیان نکرده، بلکه با ارائه گزینه‌های تولید گفتار متفاوت مربوط به نام صحیح تصویر، از آن‌ها درخواست کرد تا نام صحیح تصویر را از بین این گزینه‌های ارائه‌شده بیان کنند. تولید گفتار آزمودنی‌ها توسط دستگاه ضبط صدا به‌منظور انجام تحلیل داده‌ها، ضبط شد و سپس بر مبنای الفبای آوانویسی بین‌المللی^۸، آوانویسی شد.

پس از بررسی داده‌ها، واژه‌هایی که با فرایند حذف آوا تولید شده بودند (اینکه حذف متعلق به کدام آوا (همخوان و واکه) بوده و در کدام جایگاه هجا در واژه صورت گرفته) برای هر آزمودنی به‌طور جداگانه ثبت شد. در جهت پاسخ به سؤال اول مطرح‌شده در این پژوهش، به‌دلیل فراوانی حذف انواع آواهای زبانی و محدودیت‌های موجود، پرسامدترین آواهای زبانی حذف‌شده در تولید گفتار واژه‌ها توسط آزمودنی‌ها براساس جایگاه حذف در واژه‌ها مورد بررسی قرار گرفت و ثبت شد. ج) در مرحله سوم، به‌منظور بررسی توانایی تشخیص و تسلط آزمودنی‌ها از پرسامدترین آواهای زبانی‌های حذف‌شده در گفتار، از مهارت نوشتاری آزمودنی‌ها استفاده شد. آزمون مهارت نوشتاری براساس واژه‌هایی صورت گرفت که حاوی پرسامدترین آواهای زبانی حذف‌شده در گفتار آزمودنی‌ها بود و از آزمودنی‌ها درخواست شد که این واژه‌ها را به‌صورت مکتوب بنویسند. به این صورت که اگر در نوشتار نیز پرسامدترین آواهای زبانی حذف‌شده در تولید گفتار واژه‌ها حذف شده باشند، نشان از عدم تشخیص کافی و یا صحیح از آواهای زبانی حذف‌شده توسط آزمودنی‌ها است و چنانچه پرسامدترین آواهای زبانی حذف‌شده در تولید گفتار واژه‌ها، در نوشتار به‌طور صحیح به کار گرفته شده باشند، نشان از تشخیص صحیح و تسلط کافی از آواهای زبانی حذف‌شده در گفتار است.

از آنجایی که آگاهی واج‌شناختی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی با توانایی مهارت نوشتاری آن‌ها ارتباط مستقیم دارد و مطالعات مختلفی جهت بررسی آگاهی واج‌شناختی دانش‌آموزان سالم و کم‌توان ذهنی در مقطع ابتدایی از مهارت نوشتاری آن‌ها استفاده کردند [۳۳-۳۵]، در جهت پاسخ به سؤال دوم و سوم مطرح‌شده در این پژوهش، از مهارت نوشتار آزمودنی‌ها استفاده شده است. نحوه اجرای ۳ مرحله آزمون برای هر آزمودنی، به‌صورت انفرادی و براساس میزان همکاری و ظرفیت پاسخ‌دهی هر دانش‌آموز طی چندین جلسه متفاوت (۵ الی ۶ جلسه) و هر جلسه به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه بوده است.

9. Kolmogorov-Smirnov

10. Wilcoxon signed-rank test

11. Spearman's rank correlation coefficient

8. International Phonetic Alphabet (IPA)

جدول ۱. میانگین فراوانی و انحراف معیار حذف پربسامدترین همخوان‌ها براساس جایگاه هجا در واژه‌ها در گفتار دانش‌آموزان (n=۳۰)

پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده	جایگاه حذف	میانگین \pm انحراف معیار	کمینه	بیشینه
r	ابتدا	۱/۲۰ \pm ۱/۸۱	۰	۸
	میانه	۲/۸۷ \pm ۲/۳۴	۰	۸
	انتها	۱۰/۹۷ \pm ۷/۸۲	۰	۲۸
n	ابتدا	۰/۳۷ \pm ۰/۶۱	۰	۲
	میانه	۰/۹۳ \pm ۱/۰۸	۰	۴
	انتها	۴/۷۴ \pm ۱/۵۷	۱	۷
t	ابتدا	۰/۵۰ \pm ۰/۵۷	۰	۲
	میانه	۰ \pm ۰	۰	۰
	انتها	۲/۱۰ \pm ۲/۰۲	۰	۸
l	ابتدا	۰/۳۷ \pm ۰/۶۷	۰	۲
	میانه	۰ \pm ۰	۰	۰
	انتها	۱/۳۳ \pm ۱/۵۴	۰	۴
d	ابتدا	۰/۴۷ \pm ۱/۲۰	۰	۶
	میانه	۰ \pm ۰	۰	۰
	انتها	۱/۱۳ \pm ۱/۱۳	۰	۴

طب توانبخشی

آزمودنی هاست. این همخوان‌ها از میان ۳۰ تصویر ارائه شده که شامل ۶۷۴ هجا بودند استخراج شدند. پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در نوشتار براساس پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار:

همخوان r

از تعداد ۱۰۳ همخوان r موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۴۱، در میانه هجا تعداد ۱۲ و در انتهای هجا تعداد ۵۰)، بسامد وقوع حذف آن در نوشتار به ترتیب چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۳۴، میانه هجا به تعداد ۸ و ابتدای هجا به تعداد ۵ دفعه.

همخوان n

از تعداد ۹۱ همخوان n موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۳۱، در میانه هجا تعداد ۱۰ و در انتهای هجا تعداد ۵۰)، بسامد وقوع حذف آن در نوشتار به ترتیب چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۱۵، ابتدای هجا به تعداد ۹ و در میانه هجا به تعداد ۷ دفعه.

همخوان t

از تعداد ۷۶ همخوان t موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۳۹ و در انتهای هجا تعداد ۳۷)، بسامد وقوع حذف آن در نوشتار به ترتیب چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۱۵ و در ابتدای هجا به تعداد ۵ دفعه.

همخوان l

از تعداد ۵۳ همخوان l موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۳۲ و در انتهای هجا ۲۱)، بسامد وقوع حذف آن در نوشتار به ترتیب چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۱۱ و در ابتدای هجا به تعداد ۴ دفعه.

همخوان لثوی - انسدادی t

از تعداد ۷۶ همخوان t موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا به تعداد ۳۹ و در انتهای هجا تعداد ۳۷)، بسامد وقوع حذف آن در گفتار به ترتیب جایگاه هجا چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۶۵ و در ابتدای هجا به تعداد ۱۴ دفعه.

همخوان لثوی - روان l

از تعداد ۵۳ همخوان l موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۳۲ و در انتهای هجا ۲۱)، بسامد وقوع حذف آن در گفتار به ترتیب جایگاه هجا چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۴۰ و ابتدای هجا به تعداد ۱۱ دفعه.

همخوان لثوی - انسدادی d

از تعداد ۷۶ همخوان d موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۶۱ و در انتهای هجا تعداد ۱۵)، بسامد وقوع حذف آن در گفتار به ترتیب جایگاه هجا چنان بود: در انتهای هجا به تعداد ۳۶ و در ابتدای هجا به تعداد ۱۴ دفعه. همچنین بیشترین حذف همخوان‌های صورت‌گرفته توسط آزمودنی‌ها، براساس جایگاه در واژه‌ها، به این ترتیب بود: همخوان‌های انتهای هجا، همخوان‌های میانه هجا و همخوان‌های ابتدای هجا.

پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده براساس جایگاه هجا در واژه‌ها (ابتداء، میانه و انتهای هجا) در نوشتار آزمودنی‌ها

جدول شماره ۲ بیانگر پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده براساس جایگاه هجا در واژه‌ها (ابتداء، میانه و انتهای هجا) در نوشتار

جدول ۲. میانگین فراوانی و انحراف معیار حذف پربسامدترین همخوان‌ها براساس جایگاه هجا در واژه‌ها در نوشتار دانش‌آموزان (n=۳۰)

پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده	جایگاه حذف	میانگین \pm انحراف معیار	کمینه	بیشینه
r	ابتدا	۰/۱۷ \pm ۰/۴۶	۰	۲
	میانه	۰/۳۷ \pm ۰/۵۲	۰	۲
	انتها	۱/۱۳ \pm ۱/۳۸	۰	۴
n	ابتدا	۰/۱۷ \pm ۰/۳۸	۰	۱
	میانه	۰/۲۳ \pm ۰/۵۰	۰	۲
	انتها	۰/۵۷ \pm ۰/۹۰	۰	۳
t	ابتدا	۰/۱۳ \pm ۰/۲۵	۰	۱
	میانه	۰ \pm ۰	۰	۰
	انتها	۰/۵۰ \pm ۰/۷۸	۰	۲
l	ابتدا	۰/۱۳ \pm ۰/۲۵	۰	۱
	میانه	۰ \pm ۰	۰	۰
	انتها	۰/۲۵ \pm ۰/۴۵	۰	۱
d	ابتدا	۰/۱۰ \pm ۰/۳۱	۰	۱
	میانه	۰ \pm ۰	۰	۰
	انتها	۰/۲۳ \pm ۰/۴۳	۰	۱

طب توانبخشی

همخوان d

از تعداد ۷۶ همخوان d موجود در واژه‌ها (در ابتدای هجا تعداد ۶۱ و در انتهای هجا تعداد ۱۵)، بسامد وقوع حذف آن در نوشتار به ترتیب چنین بود: در انتهای هجا به تعداد ۷ و ابتدای هجا تعداد ۳ دفعه. از آنجایی که واج t در زبان فارسی دارای ۲ نویسه متفاوت ت و ط است، در این پژوهش جابه‌جایی این دو نویسه در بررسی مهارت نوشتاری آزمودنی‌ها در نظر گرفته نشده است.

جدول شماره ۳ بیانگر مقایسه پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار با نوشتار براساس جایگاه هجا در واژه‌هاست. از طریق این مقایسه، میانگین توانایی تشخیص و تسلط آزمودنی‌ها از پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار و همچنین دلیل حذف همخوان‌های عنوان‌شده در گفتار به دست آمده است. نتایج ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد بین ۲ متغیر پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار و نوشتار در جایگاه‌های مختلف هجا در واژه‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد.

بررسی پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در دیدگاه واج‌شناسی زایشی

در این بخش پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در تولید گفتار آزمودنی‌ها، به لحاظ جایگاه و بافتی که فرایند حذف در آن صورت گرفته، در مکتب زایشی بررسی می‌شود. اساس این بررسی مطالعات انجام‌شده در زبان فارسی معیار درزمینه گفتار محاوره‌ای است.

همخوان لثوی - روان r

این همخوان در زبان فارسی معیار در انتهای هجای پایانی واژه‌های بسیط در خوشه‌های دوهمخوانی kr ، fr ، dr حذف می‌شود. مانند

واژه‌های «حفر، فکر و چقدر». ولی در خوشه‌های دوهمخوان tr و br در انتهای هجای پایانی واژه‌های بسیط، فرایند حذف اتفاق نمی‌افتد. مانند واژه‌های «قبر و عطر» [۳۷]. در این مطالعه خوشه‌های دوهمخوانی انتهای هجای مطابق با خوشه‌های ذکرشده، شامل واژه‌های «بر و ببر» و «چتر و عطر» بوده است. به‌طور میانگین ۷۸ درصد از آزمودنی‌ها در تولید گفتار، همخوان r را در این خوشه‌های همخوانی عنوان‌شده حذف کردند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت آوایی مطابق با زبان فارسی معیار نیست. از سوی دیگر، گزارشی مبنی بر حذف همخوان r در جایگاه‌های ابتدایی، میانی و یا دیگر خوشه‌های همخوان در واژه‌ها یا هجاها در زبان فارسی معیار براساس مکتب زایشی ارائه نشده است. در صورتی که آزمودنی‌ها به‌مراتب این همخوان را در این جایگاه‌ها حذف کردند. مانند «روبه، زرد، اردک، دوچرخه و غیره»؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت‌های آوایی نیز مطابق با زبان فارسی معیار نیست.

همخوان لثوی - انسدادی t

این همخوان در زبان فارسی معیار، در انتهای هجای پایانی واژه‌های بسیط در خوشه‌های دوهمخوانی st ، xt ، ft و st حذف می‌شود، مانند واژه‌های «کلفت، درخت، شست و دوست» [۲۵]. در این مطالعه خوشه‌های دوهمخوانی انتهای واژه مطابق با خوشه‌های ذکرشده، شامل واژه‌های «هفت»، «درخت و تخت»، «انگشت، لاکپشت و هشت» و «بیست، دست و ماست» بودند. به‌طور میانگین ۸۰ درصد از آزمودنی‌ها در تولید گفتار، این همخوان را در این خوشه‌های همخوانی حذف کردند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت آوایی مطابق با زبان فارسی معیار است (قاعده شماره ۱).

$$1. C \rightarrow \emptyset / - C\#$$

جدول ۳. مقایسه پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار با نوشتار براساس جایگاه هجا در واژه‌ها (n=۳۰)

پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده	جایگاه حذف همخوان‌ها	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	P
r	ابتدا	۱/۲۰ \pm ۱/۱۸	۰/۱۷ \pm ۰/۴۶	۰/۰۰۱
	میانه	۲/۸۷ \pm ۲/۳۳	۰/۲۷ \pm ۰/۵۲	<۰/۰۰۱
	انتها	۱۰/۹۷ \pm ۷/۸۲	۱/۱۳ \pm ۱/۳۸	<۰/۰۰۱
n	ابتدا	۰/۳۷ \pm ۰/۶۱	۰/۱۷ \pm ۰/۳۸	۰/۰۱۴
	میانه	۰/۹۳ \pm ۱/۰۸	۰/۲۳ \pm ۰/۵۰	<۰/۰۰۱
	انتها	۴/۴۷ \pm ۱/۵۷	۰/۵۷ \pm ۰/۹۰	<۰/۰۰۱
t	ابتدا	۰/۵۰ \pm ۰/۵۷	۰/۱۳ \pm ۰/۳۵	۰/۰۰۲
	میانه	۰ \pm ۰	۰ \pm ۰	۰
	انتها	۲/۱۰ \pm ۲/۰۲	۰/۵۰ \pm ۰/۷۸	<۰/۰۰۱
l	ابتدا	۰/۳۷ \pm ۰/۶۷	۰/۱۳ \pm ۰/۳۵	۰/۰۰۸
	میانه	۰ \pm ۰	۰ \pm ۰	۰
	انتها	۱/۳۳ \pm ۱/۵۴	۰/۲۵ \pm ۰/۴۵	<۰/۰۰۱
d	ابتدا	۰/۴۷ \pm ۱/۲۰	۰/۱۳ \pm ۰/۳۱	۰/۰۰۹
	میانه	۰ \pm ۰	۰ \pm ۰	۰
	انتها	۱/۱۳ \pm ۱/۱۴	۰/۲۳ \pm ۰/۴۳	<۰/۰۰۱

طب توانبخش

«گوسفند و کمر بند» بوده است. به‌طور میانگین ۷۵ درصد از آزمودنی‌ها در تولید گفتار، این همخوان را در این خوشه همخوانی حذف کردند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت آوایی مطابق با زبان فارسی معیار است (قاعده شماره ۳).

3. C → Ø / - C

در قاعده مذکور همخوان اول مشخصات +تیغه‌ای، - پیوسته و - خیشومی و همخوان دوم مشخصات +تیغه‌ای و +پیوسته و +تیغه‌ای و +خیشومی دارند. همچنین گزارشی مبنی بر حذف همخوان d در جایگاه‌های ابتدایی، میانی و یا دیگر خوشه‌های همخوان در واژه‌ها یا هجاها در زبان فارسی براساس مکتب زایشی ارائه نشده است. در صورتی که آزمودنی‌ها به‌مراتب این همخوان را در این جایگاه‌ها حذف کردند. مانند «خودکار، کلید، دندان و غیره»؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت حذف این همخوان در تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت‌های آوایی مطابق با زبان فارسی معیار نیست.

همخوان لثوی - روان ا

این همخوان در زبان فارسی معیار در انتهای واژه‌های بسیط در خوشه دوهمخوانی ml, zl, ql, dl, tl, kl, fl, و yl حذف نمی‌شود. مانند واژه‌های «قفل، میل، حمل، عزل، نقل، عدل، سطل و شکل» [۳۷]. در این مطالعه خوشه‌های دوهمخوانی انتهایی واژه مطابق با خوشه‌های ذکر شده، شامل واژه‌های «قفل و سطل» بوده است. به‌طور میانگین ۸۰ درصد از آزمودنی‌ها در تولید گفتار، این همخوان را در این خوشه همخوانی حذف کردند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت حذف این همخوان در تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت آوایی مطابق با زبان فارسی معیار نیست.

در قاعده فوق همخوان اول مشخصات +تیغه‌ای، - پیوسته و - خیشومی و همخوان دوم مشخصات +تیغه‌ای و +پیوسته، +پیش‌بسته و +پیوسته و +پیشین و +پیوسته دارد. همچنین این همخوان در زبان فارسی معیار در واژه‌های چندهجایی در مرز بین ۲ هجا حذف می‌شود؛ مانند «دستمال و راستگو» [۲۵]. در این مطالعه همخوان t در مرز بین ۲ هجا شامل واژه‌های «دستمال و دستکش» بوده است. تمامی آزمودنی‌ها این همخوان را در این بافت آوایی حذف کردند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت آوایی مطابق با فارسی معیار است (قاعده شماره ۲).

2. C → Ø / - C # + CVC

در قاعده مذکور همخوان اول مشخصات +تیغه‌ای، - پیوسته و - خیشومی و همخوان دوم مشخصات +تیغه‌ای و +پیوسته دارد. از طرفی، گزارشی مبنی بر حذف همخوان t در جایگاه‌های ابتدایی، میانی و یا دیگر خوشه‌های همخوان در واژه‌ها یا هجاها در زبان فارسی براساس مکتب زایشی ارائه نشده است. در صورتی که آزمودنی‌ها به‌مراتب این همخوان را در این جایگاه‌ها حذف کردند. مانند «کشتی، کبریت، دفتر و غیره»؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تولید گفتار آزمودنی‌ها در این بافت‌های آوایی مطابق با زبان فارسی معیار نیست.

همخوان لثوی - انسدادی d

این همخوان در زبان فارسی معیار، در انتهای هجای پایانی واژه‌های بسیط در خوشه دوهمخوانی sd, zd و nd حذف می‌شود، مانند واژه‌های «قند، قصد و دزد» [۲۵]. در این مطالعه خوشه‌های دوهمخوانی انتهایی واژه مطابق با خوشه‌های ذکر شده شامل واژه‌های

روان، خیشومی و انسدادی). تنها تفاوت موجود بین پژوهش عنوان‌شده و پژوهش حاضر، میانگین حذف همخوان لثوی - روان است که از لحاظ بسامد وقوع حذف در گفتار، جایگاه متفاوتی نسبت به نتایج رابرتز و همکاران داشته است. طوری که در پژوهش حاضر، یک دانش‌آموز پسر کلاس چهارم، تمامی همخوان ۲ موجود در واژه‌ها را به‌صورت همخوان ۱ تولید می‌کرد و در مواردی، برخی دیگر از آزمودنی‌ها این جایگزینی را انجام دادند. کودکان در فرایند یادگیری نظام آوایی زبان، همخوان ۲ و ۱ را به‌جای هم تلفظ می‌کنند و جایگزینی ۲ همخوان ۱/۱ حتی در گفتار بزرگسالان به‌صورت لغزش زبانی مشاهده می‌شود [۳۸].

در پاسخ به سؤال دوم مطرح‌شده «توانایی تشخیص و تسلط دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون پایه سوم تا ششم ابتدایی از پربسامدترین آواهای حذف‌شده در گفتار چگونه است؟»، در این مطالعه، نتایج به‌دست‌آمده در نوشتار (براساس واژه‌هایی که پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار را داشتند) با توجه به **جدول شماره ۲** نشان می‌دهد میانگین حذف همخوان‌ها در نوشتار، از بیشترین به کمترین، به ترتیب شامل همخوان‌های لثوی - روان ۲، لثوی - خیشومی n، لثوی - انسدادی t، لثوی - روان ۱ و لثوی - انسدادی d هستند که با میانگین حذف این همخوان‌ها در گفتار مطابقت می‌کنند. با توجه به **جدول شماره ۳** نتایج مقایسه ۲ متغیر حذف پربسامدترین همخوان‌ها در گفتار با نوشتار نشان می‌دهد بین این دو متغیر در تمامی جایگاه‌های هجا در واژه‌ها اختلاف معناداری ($P < 0/05$) مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در این پژوهش، دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون پایه ابتدایی سوم تا ششم، تشخیص و تسلط کافی از پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار را دارند.

در پاسخ به سؤال سوم مطرح‌شده «چرا دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون پایه سوم تا ششم ابتدایی از فرایند واجی حذف در گفتار استفاده می‌کنند؟»، در این مطالعه، از آنجایی که آزمودنی‌ها توانایی تشخیص و تسلط بر آواهای عنوان‌شده را دارند، می‌توان نتیجه گرفت که دلیل استفاده زیاد این افراد از فرایند واجی حذف همخوان، مربوط به مشکلات و نقایص ساختاری و کارکردی در اندام‌های تولید گفتار است و خطاهای واج‌شناختی در این افراد مشاهده نمی‌شود. نارسایی‌های گفتاری در افراد دارای سندرم داون همیشه به دلیل مشکلات و یا تأخیر در کارکردهای شناختی این افراد ناشی از آسیب وارده نیست [۳۹]. اختلال در عملکرد قشر حرکتی افراد دارای سندرم داون کاملاً مستقل از کارکردهای شناختی است [۴۰].

در رابطه با تبیین پاسخ‌های ارائه‌شده می‌توان گفت از آنجایی که در روند رشد و تکامل تولید گفتار دو جنبه واج‌شناختی و آواشناختی هم‌زمان با یکدیگر و به‌طور موازی رشد می‌کنند [۴۱]، در این قسمت به هر دو جنبه توجه می‌شود:

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در مقایسه پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده، بین گفتار آزمودنی‌ها با زبان فارسی معیار، مطابقت در حذف همخوان‌های d و t فقط در جایگاه‌های عنوان‌شده در تعداد محدودی از واژه‌ها وجود دارد. در صورتی که حذف این همخوان‌ها در جایگاه‌های متفاوت و دیگر خوشه‌های همخوان در بسیاری از واژه‌ها توسط آزمودنی‌ها به‌مراتب صورت گرفته است. از طرفی، به‌کارگیری فرایند حذف در زبان فارسی معیار امری الزامی محسوب نمی‌شود و این فرایند براساس انتخاب گویشوران در محاورات فقط در جایگاه‌های ذکر شده، استفاده می‌شود تا به این وسیله ساخت مورد نظر، تا حد ممکن به هجای بهینه زبان فارسی یعنی CVC نزدیک شود [۲۵].

بحث

در این مطالعه، جهت بررسی توانایی تشخیص و تسلط دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون (پایه ابتدایی سوم، چهارم، پنجم و ششم) بر آواهای زبان فارسی، فرایند واجی حذف همخوان، یکی از شایع‌ترین فرایندهای واجی در گفتار این افراد، مورد بررسی قرار گرفته است. به دلیل فراوانی حذف انواع همخوان‌ها در گفتار این افراد و محدودیت‌های موجود، پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار این افراد در نظر گرفته شده است.

در پاسخ به سؤال اول مطرح‌شده «بیشترین میانگین فرایند واجی حذف در گفتار دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون پایه سوم تا ششم ابتدایی مربوط به کدام آواهای زبان فارسی هستند؟»، در این مطالعه، نتایج نشان می‌دهد براساس **جدول شماره ۱** پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار از بیشترین به کمترین به ترتیب، شامل همخوان‌های لثوی - روان ۲، لثوی - خیشومی n، لثوی - انسدادی t، لثوی - روان ۱ و لثوی - انسدادی d هستند. این نتایج با یافته‌های رابرتز و همکاران [۲۴]، به‌جز در یک مورد، مطابقت دارد. پژوهش عنوان‌شده، مطالعه مقایسه‌ای مهارت‌های واج‌شناسی بین ۳ گروه بود: افراد دارای سندرم داون، سندرم ایکس شکننده و افراد عادی که همگی انگلیسی زبان بودند.

یکی از اهداف مطالعه مذکور، مقایسه فراوانی حذف همخوان‌ها بین این ۳ گروه و دسته‌بندی همخوان‌های حذف‌شده براساس شیوه تولید بوده که افراد دارای سندرم داون در بین گروه‌های مورد مطالعه بیشترین میانگین حذف همخوان‌ها در گفتار را داشتند. میانگین حذف تمامی همخوان‌های زبان انگلیسی براساس شیوه تولید، بدون ذکر نام همخوان‌ها، به ترتیب از بیشترین تا کمترین، شامل همخوان‌های روان، خیشومی، انسدادی، سایشی، انسایشی و غلت‌ها بودند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، نتایج به‌دست‌آمده براساس پربسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در مطالعه عنوان‌شده با مطالعه حاضر همسو است (همخوان‌های

از منظر واج‌شناسی زایشی

یکی از ویژگی‌های مکتب زایشی (چامسکی) این است که زبان را یک حوزه مستقل از ذهن می‌داند و اصطلاحاً به استقلال حوزه زبان اعتقاد دارد و عنوان می‌کند همان‌طور که اندام‌های فیزیکی انسان به‌طور حوزه‌ای عمل می‌کنند، زبان و تمامی توانایی‌های شناختی انسان نیز می‌توانند مستقل از یکدیگر، ولی در تعامل با یکدیگر عمل کنند. چامسکی توانایی زبان را امری فطری می‌داند که تمامی انسان‌ها در زمان تولد، این توانایی را با خود دارند. مطالعات در مکتب زایشی نشان داده است حتی کودکان دارای سندرم ویلیام با ضریب هوشی پایین (۴۰ تا ۵۰) در یادگیری زبان مادری خود مشکلی ندارند. همچنین بحث تمایز میان توانش زبانی و کنش زبانی در این مکتب عنوان می‌شود. چامسکی معتقد است توانش زبانی، دانش زبانی است که ذهنی و ناخودآگاه است و کنش زبانی، کاربرد این دانش زبانی در زمان سخن گفتن و شنیدن است و ممکن است که بنا به عوامل مختلفی، مانند محیطی، فردی و محدودیت‌های حافظه، به‌طور الزام با توانش زبانی برابر نباشد [۴۲]؛ بنابراین از دیدگاه واج‌شناسی زایشی می‌توان گفت این دانش‌آموزان آواهای زبان فارسی عنوان شده را در سطح زیرساخت واجی خود به‌عنوان توانش مهارت واج‌شناسی دارند و مشکل در کنش یا کاربرد این آواها در سطح روساخت است.

از منظر آواشناسی (سازوکار تولید آواهای زبانی)

از آنجایی که پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار آزمودنی‌ها، از لحاظ جایگاه تولید، همگی متعلق به همخوان‌های لثوی بودند و اینکه با توجه به مهارت نوشتاری مشخص شد آزمودنی‌ها از تشخیص و تسلط کافی بر این همخوان‌ها برخوردار هستند، می‌توان گفت در بررسی سازوکار تولید پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار، نقش بارز حرکت، فعالیت و هماهنگی اندام‌های گفتار به‌خصوص ماهیچه زبان کاملاً مشهود است. به این صورت که برای ایجاد بست لازم در تولید همخوان‌های *t* و *d* نوک زبان به پشت دندان‌های بالا می‌چسبد و کناره‌های زبان به دو طرف کام روی دندان‌های کناری وصل می‌شوند. در تولید همخوان *n* نوک زبان به قسمت ابتدایی لثه بالا، مرز دندان‌ها و لثه می‌چسبد و دو طرف زبان به حاشیه‌های کام روی دندان‌های بالا متصل می‌شوند، در تولید همخوان *l* نوک زبان به لثه بالا می‌چسبد و دو طرف تیغه زبان به دیواره‌های دندان‌های پیشین متصل می‌شوند و در تولید همخوان *r* نوک زبان به لثه بالا مماس می‌شود و دو طرف زبان به دیواره‌های دندان‌های آسیایی بالا مماس می‌شوند [۳۰]؛ بنابراین می‌توان دلیل بسامد بالای حذف این همخوان‌های لثوی در گفتار دانش‌آموزان سندرم داون را به نقایص ساختاری اندام‌های تولید گفتار، مانند کوچک بودن حفره دهان، بزرگ بودن زبان، چینش نامناسب دندان‌های بالا، ضعف عضلات ماهیچه‌های کنترل‌کننده زبان و نقایص کارکردی،

مانند کمبود نسبی ناقل‌های عصبی محرک در اندام‌های تولید گفتار متأثر از عوامل ژنتیکی نسبت داد که با دلایل بیان‌شده توسط گامون [۴۳]، رابرتز و همکاران [۴۴] و روپلا و همکاران [۴۵] در رابطه با تبیین نقایص گفتاری افراد دارای سندرم داون همسو است. مطالعه روپلا و همکاران تحت عنوان «بررسی مقایسه‌ای کارکرد قشر حرکتی مغز در تولید گفتار افراد دارای سندرم داون و افراد عادی» نشان می‌دهد آسیب وارد شده در این ناحیه منجر به عدم کارکرد صحیح اندام‌های تولید گفتاری (لب‌ها، زبان و هایپوتونی ماهیچه‌های اندام‌های تولید گفتار) در این افراد می‌شود که نه‌تنها باعث اختلالات گفتاری (اپراکسی و دیس آرثریا) در تولید واژه‌ها، مانند حذف آواهای زبانی و یا هجاها می‌شود، بلکه باعث اختلال در انجام وظایف اولیه این اندام‌ها، مانند غذا خوردن و نوشیدن مایعات نیز می‌شود.

نتیجه‌گیری

دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون در پایه‌های سوم، چهارم، پنجم و ششم ابتدایی مشغول به تحصیل در دبستان‌های استثنایی شهر تهران، توانایی تشخیص و تسلط کافی بر پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار، شامل *r*، *l*، *t*، *n*، و *d* را دارند که می‌تواند نشان‌دهنده رشد ادراکات واجی دانش‌آموزان باشد. دلیل وقوع بسامد بالای حذف این همخوان‌ها در گفتار این دانش‌آموزان، ناشی از نقص‌ها و مشکلات ساختاری و کاربردی در اندام‌های تولید گفتار حاصل از آسیب ژنتیکی وارد شده است. آنچه نتایج و یافته‌های این پژوهش را ارزشمند می‌کند، این است که در مرحله اول، با تمرکز بر فرایند واجی حذف، به شناسایی پرسامدترین همخوان‌هایی که افراد دارای سندرم داون در تولید گفتار برای بیان آن‌ها با مشکل مواجهه می‌شوند، پرداخته است. نتایج این مطالعه می‌تواند در سال‌های اولیه رشد زبانی کودکان دارای سندرم داون، مورد توجه خانواده‌ها و گروه گفتاردرمانگر، با هدف مداخله به‌موقع در جهت بهبود این مشکل قرار گیرد. در مرحله دوم، با تمرکز به بررسی توانایی تشخیص و تسلط دانش‌آموزان بر پرسامدترین همخوان‌های حذف‌شده در گفتار و بررسی دلیل وقوع بسامد بالای حذف همخوان‌های عنوان‌شده در گفتار این دانش‌آموزان، به نظر می‌رسد روش و الگوی آموزشی برنامه‌ریزی‌شده و ارائه‌شده در مدارس مقطع ابتدایی استثنایی (دولتی و غیرانتفاعی) با هدف سوادآموزی دانش‌آموزان آموزش‌پذیر دارای سندرم داون به‌خوبی عمل کرده است. البته با توجه به مشاهدات عینی پژوهشگر، نقش مؤثر مسئولان مدارس، آموزگاران، والدین و خانواده‌ها در انجام این مهم غیرقابل انکار است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این پژوهش در گروه آموزشی، شورای تخصصی گروه زبان‌شناسی و شورای پژوهشی دانشکده زبان‌های خارجی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی با کد رساله: ۱۴۰۳/۰۲/۲۲ مورخ ۱۰۱۷۴۸۵۴۲۸۴۲۳۵۷۳۷۰۰۳۶۱۶۲۹۳۵۳۷۲ تأیید شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری سامیه جهانی هیوه‌چی، در گروه زبان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی است. این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

همه نویسندگان به‌طور یکسان در مفهوم و طراحی مطالعه، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران از اساتید، مسئولین اداره آموزش و پرورش عمومی و استثنایی شهر تهران، مدیران و معلمان مدارس استثنایی، خانواده‌های دانش‌آموزان و به‌ویژه دانش‌آموزان عزیز سپاس‌گزاری می‌کنند.

References

- [1] Paul R. Language disorders from infancy through adolescence [Y. Kazemi, Z. Ghayomi, A. Amirian, & M. Amidfar, Persian trans.]. Isfahan: University of Isfahan Medical Science Press; 2005. [\[Link\]](#)
- [2] Hemmati S. [Down syndrome 2: Cognitive - behavioral (Persian)]. Tehran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences Press; 2007. [\[Link\]](#)
- [3] Jahangiri N, Roohi Z. [The etiology of language delay and speech deficits in Down syndrome (Persian)]. Journal of Linguistics and Khorasan Dialects. 2010; 2(3):135-73. [\[Doi:10.22067/lj.v2i3.15917\]](#)
- [4] Raghibdust S. [Comprehension of Simple and compound Syntactic structure in Persian-speaking down children (Persian)]. Literary Text Research. 2009; 13(39):57-76. [\[Doi:10.22054/ltr.2009.6479\]](#)
- [5] Pishghadam R, Ebrahimi S. [Investigating the effectiveness of using the emotion teaching model on improving phonological awareness and reading skills in students with Down syndrome (Persian)]. Journal of Researches in Linguistics. 2019; 11(2):231-50. [\[Doi:10.22108/jrl.2019.114353.1286\]](#)
- [6] Kumin L. Early communication skills for children with Down syndrome [F. Sakhaei, Persian trans.]. Tehran: Valiaser Rehabilitation Center Press; 2014. [\[Link\]](#)
- [7] Rondal, Jean A., Edwards, Susan. Language in Mental Retardation [A. Huspian, Persian trans.]. Tehran: Exceptional Children Institute Press; 2004.
- [8] Jarrold C, Baddeley AD. Short-term memory in Down syndrome: Applying the working memory model. Down syndrome Research and Practice. 2001; 7(1):17-23. [\[Doi:10.3104/reviews.110\]](#) [\[PMID\]](#)
- [9] Vicari S, Carlesimo A, Caltagirone C. Short-term memory in persons with intellectual disabilities and Down's syndrome. Journal of Intellectual Disability Research. 1995; 39(Pt 6):532-7. [\[Doi:10.1111/j.1365-2788.1995.tb00574.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [10] Carvalho CL, Belan AFR, Castro LR, Radanovic M. Analysis of the linguistic profile in down syndrome using the Arizona battery for communication disorders of dementia - a pilot study. Cudas. 2018; 30(2):e20170164. [\[Doi:10.1590/2317-1782/20182017164\]](#) [\[PMID\]](#)
- [11] Celek JA, Geller MG, Pershey, Fox DM. Phonological awareness acquisition in children with coexisting mental retardation and behavioral disorders. Contemporary Issues in Communication Science and Disorders. 2002; 29(Fall):194-207. [\[Doi:10.1044/cicds_29_F_194\]](#)
- [12] Lanfranchi S, Baddeley A, Gathercole S, Vianello R. Working memory in Down syndrome: Is there a dual task deficit? Journal of Intellectual Disability Research. 2012; 56(2):157-66. [\[Doi:10.1111/j.1365-2788.2011.01444.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [13] Ahangar AA, Eslami Shahrabaki M, Mojahedi Rezaei S, Sarmast N. [A comparative study of discourse comprehension of lexical relations between normal and educable down syndrome Persian-speaking students (Persian)]. Psychology of Exceptional Individuals. 2018; 7(28):137-57. [\[Link\]](#)
- [14] Soleymani Z, Jalaei S, Fallahzadeh F. [Phonological processing in children with Down syndrome (Persian)]. Bimonthly Audiology. 2005; 14(1):28-38. [\[Link\]](#)
- [15] Yule G. The Study of Language (An Introduction) [N. Heidari, Persian trans.]. Tehran: SAMT Press; 2014. [\[Link\]](#)
- [16] Naderifarjad Z, Yousofi N, Ebadi S. [Teaching foreign language to Down Syndrome: Case study of an Iranian girl (Persian)]. Alborz University Medical Journal. 2019; 8(1):35-44. [\[Doi:10.29252/aums.8.1.35\]](#)
- [17] Tafaraji Yeganeh M. [A comparative study of phonological processing in bilingual elementary students with Down syndrome in Kurdish and Persian (Persian)]. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2016; 24(5):71-82. [\[Doi:10.18869/acadpub.sjimu.24.5.71\]](#)
- [18] Verucci L, Menghini D, Vicari S. Reading skills and phonological awareness acquisition in Down syndrome. Journal of Intellectual Disability Research. 2006; 50(Pt 7):477-91. [\[Doi:10.1111/j.1365-2788.2006.00793.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [19] Rosyidah RH. Understanding the difficulties in communication with Down Syndrome. Journal of English Teaching and Applied Linguistics. 2024; 5(2):154-63. [\[Link\]](#)
- [20] Sinaga LD, Gustianingsih, Zein TT. Psycholinguistic studies: Acquisition of Indonesian phonology in Down Syndrome children. Thinking Skills and Creativity Journal. 2023; 6(2):114-24. [\[Doi:10.23887/tscj.v6i2.72162\]](#)
- [21] Michaeili Monee F. [Literacy language phonological awareness in bilingual students with intellectual disabilities (Persian)]. Iranian Journal of Exceptional Children. 2012; 11(4):375-88. [\[Link\]](#)
- [22] Tavakol S, Shafiei B, Ali Nia L. [Evaluation of phonological awareness skills in educable children with Down's syndrome (mental age of 7 to 12 years) resident in Isfahan, Iran (Persian)]. Iranian Journal of Research Rehabilitation Science. 2012; 7(5):605-11. [\[Link\]](#)
- [23] Diez-Itza E, Vergara P, Barros M, Miranda M, Martínez V. Assessing phonological profiles in children and adolescents with Down syndrome: The effect of elicitation methods. Frontiers in Psychology. 2021; 12:662257. [\[Doi:10.3389/fpsyg.2021.662257\]](#) [\[PMID\]](#)
- [24] Roberts J, Long SH, Malkin C, Barnes E, Skinner M, Hennon EA, et al. A comparison of phonological skills of boys with fragile X syndrome and Down syndrome. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2005; 48(5):980-95. [\[Doi:10.1044/1092-4388\(2005/067\)\]](#) [\[PMID\]](#)
- [25] Kord-e Zafaranlu Kambuziya A, Tajabadi F, Firouzian Poursafahani A. [Deletion in Farsi (Persian)]. Journal of Linguistics and Khorasan Dialects. 2019; 11(1):1-38. [\[Doi:10.22067/jlkd.2019.28421\]](#)
- [26] Jalilehvand N, Damerchi Z, Mahmodi Bakhtiari B, Keihani M. [The study of phonological process in 4 to 6 year old Persian children (Persian)]. Iranian Journal of Language and Linguistics. 2011; 7(13):51-60. [\[Link\]](#)

- [27] Barnes E, Roberts J, Long SH, Martin GE, Berni MC, Mandulak KC, et al. Phonological accuracy and intelligibility in connected speech of boys with fragile X syndrome or Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2009; 52(4):1048-61. [DOI:10.1044/1092-4388(2009/08-0001)] [PMID]
- [28] Alinezhad B. [Fundamental of phonology (Persian)]. Isfahan: University of Isfahan Press; 2020. [Link]
- [29] Modarresi Ghavami G. [Phonetics: The scientific study of speech (Persian)]. Tehran: Samt Press; 2013. [Link]
- [30] Samareh Y. [Phonics of Persian language, phones and phonetics construction of syllables (Persian)]. Tehran: Iran University Press; 2022. [Link]
- [31] Jensen JT. *Principles of generative phonology: An introduction*. Amsterdam: John Benjamins Publishing; 2004. [DOI:10.1075/cilt.250]
- [32] Tarameshlo M, Jalaei S, Rastagarian Zadeh N, Sheikh Najdi A, Keramati N, Tarazani M, et al. [Review of speech & language assessment tests (Persian)]. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2010; 4(1 & 2):38-44. [Link]
- [33] Rostambeik Tafreshi A, Ramezani Vasookolaee A. [A linguistic description on spelling errors in students with intellectual disabilities (Persian)]. *Journal of Exceptional Children*. 2010; 10(2):123-42. [Link]
- [34] Soltaninejad N, Soltaninejad F, Ashtab F, Mohammadi M. Relationship between phonological awareness and spelling proficiency in first-grade students. *Auditory and Vestibular Research*. 2014; 23(5):78-85. [Link]
- [35] Maitana GOE, de la Higuera Amato CA. [The role of phonological awareness for reading, writing and mathematics in Brazilian studies and main assessment instruments: A narrative review (Portuguese)]. *Distúrbios da Comunicação*. 2022; 34(2):e55697. [DOI:10.23925/2176-2724.2022v34i2e55697]
- [36] van Bysterveldt AK, Gillon G, Foster-Cohen S. Integrated speech and phonological awareness intervention for preschool children with Down syndrome. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2010; 45(3):320-35. [DOI:10.3109/13682820903003514] [PMID]
- [37] Mansoori M. [An investigation of consonant deletion in Persian consonant clusters (Persian)]. *Language Related Research*. 2017; 8(7):319-39. [Link]
- [38] Bijankhan M. [Phonetic system of the Persian language (Persian)]. Tehran: Samt Press; 2023. [Link].
- [39] Cleland J, Wood S, Hardcastle W, Wishart J, Timmins C. Relationship between speech, oromotor, language and cognitive abilities in children with Down's syndrome. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2010; 45(1):83-95. [DOI:10.3109/13682820902745453] [PMID]
- [40] Barnes EF, Roberts J, Mirrett P, Sideris J, Misenheimer J. A comparison of oral structure and oral-motor function in young males with fragile X syndrome and Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2006; 49(4):903-17. [DOI:10.1044/1092-4388(2006/065)] [PMID]
- [41] Rezaei B. [Speech and language development (Persian)]. Tehran: Setayesh Hasti Press; 2022. [Link].
- [42] Rasekh Mahand M. [Schools of linguistics (Persian)]. Tehran: Agah Press; 2024. [Link].
- [43] Stoel-Gammon C. Down syndrome phonology: Developmental patterns and intervention strategies. *Down's Syndrome, Research and Practice*. 2001; 7(3):93-100. [DOI:10.3104/reviews.118] [PMID]
- [44] Roberts JE, Price J, Malkin C. Language and communication development in Down syndrome. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*. 2007; 13(1):26-35. [DOI:10.1002/mrdd.20136] [PMID]
- [45] Rupela V, Velleman SL, Andrianopoulos MV. Motor speech skills in children with Down syndrome: A descriptive study. *International Journal of Speech-Language Pathology*. 2016; 18(5):483-92. [DOI:10.3109/17549507.2015.1112836] [PMID]

پیوست ۱. در این قسمت نمونه‌هایی از پریسامدترین همخوان‌های حذف‌شده براساس جایگاه هجا در واژه‌ها توسط آزمودنی‌ها ارائه می‌شود. نمونه‌های فرایند واجی حذف پریسامدترین همخوان‌ها براساس جایگاه هجا در واژه‌ها در گفتار آزمودنی‌ها

همخوان‌های حذف‌شده	جایگاه همخوان در هجا	جایگاه هجا در واژه	تولید گفتار صحیح	تولید گفتار آزمودنی‌ها
		هجای اول	[radio]	[ʔadio]
		هجای دوم	[mædrese]	[mædese]
		هجای سوم	[makaroni]	[makaʔoni]
[r]	ابتدای هجا میانه هجا انتهای هجا	هجای اول	[morq]	[moq]
		هجای دوم	[bozorg]	[bozog]
		هجای اول	[qermez]	[qemez]
		هجای دوم	[tjahaʁ]	[tʃaha]
		هجای سوم	[teraktor]	[terakto]
		هجای دوم	[daneʃʔamuz]	[daeʃʔamuz]
		هجای سوم	[bæstæni]	[bæstæʔi]
		هجای اول	[zæng]	[zæŋ]
		هجای دوم	[gusfænd]	[gusfæd]
[n]	ابتدای هجا میانه هجا انتهای هجا	هجای سوم	[kæmærbænd]	[kæmærbæd]
		هجای اول	[zænbur]	[zæbur]
		هجای دوم	[naxon]	[naxo]
		هجای سوم	[telefon]	[telefo]
		هجای چهارم	[televizion]	[televizion]
		هجای دوم	[dændan]	[dænan]
		هجای سوم	[dævazdæ]	[dævazæ]
[d]	ابتدای هجا انتهای هجا	هجای اول	[xodkar]	[xokar]
		هجای دوم	[xorʃid]	[xorʃi]
		هجای دوم	[polis]	[poʃis]
		هجای سوم	[ʔambulans]	[ʔambuʔans]
[l]	ابتدای هجا انتهای هجا	هجای اول	[qofl]	[qof]
		هجای دوم	[ʔaʃqal]	[ʔaʃqa]
		هجای سوم	[porteqal]	[porteqa]
		هجای دوم	[tæxtesia]	[tæxesia]
		هجای سوم	[dæbestan]	[dæbesan]
		هجای چهارم	[kolepofti]	[kolepoʃi]
[t]	ابتدای هجا انتهای هجا	هجای اول	[dæst]	[dæs]
		هجای دوم	[lakpoft]	[lakpo]

طب توانبخشی