MEJDS. 2017; 7.
Published online 2017 Aug. **Research Article**

A Comparative Study of Persian Vowel Quality in the Speech of 18-28 Year Old Turkish Speakers

*Davazdah Emami A[1], Ghelichi L[2], Jenabi MS[3], Amiri Shavaki Y[2], Modaresi Y.[4], Kamali M[5]

Author Address
1. MSc student of Speech Therapy, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran;
2. Assistant Professor, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran;
3. Instructor, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran;
4. Professor, Department of Linguistics, Institute for Humanities and Cultural Studies, Tehran, Iran;
5. Associate Professor, Department of Rehabilitation Management, School of Rehabilitation sciences, Iran University of Medical Sciences, Iran.
***Corresponding Author Address:** Speech Therapy Department, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
***Tel:** +98 (21) 22228051; ***E-mail:** aemami06@gmail.com

Received: 2016 December 18**; Accepted:** 2017 January 6.

Abstract

Background and objective: Formant structure is an important feature of vowels in any language. The formant structure of any vowel can be a function of gender. This study investigated the formant structure of six Persian vowels used in the speech of Turkish speakers aged 18-28 years old.

Materials and Methods: This is a descriptive-analytic cross-sectional study. A total of 30 male (N=15) and female (N= 15) 18-28 year old participants were recruited from among Turkish speaking students studying at Iranian University of Medical Sciences. The fundamental frequency and three first formants of each of six Persian vowels were recorded by Praat software. Independent samples-t test and Mann U Whitney were used to analyze the data.

Results: Among male participants, the lowest fundamental frequency was related to /æ/ vowel with a mean of 120 Hz, the highest being /i/ vowel with a mean of 128 Hz. The lowest first formant was related to /i/ vowel with a mean of 280 Hz, the highest being /æ/ vowel with mean of 693 Hz. The highest second formant was related to /o/ vowel with a mean of 931 Hz, the lowest being /i/ vowel with mean of 2135 Hz. The lowest third formant was related to /æ/ vowel with mean of 2554 Hz, the highest being /i/ vowel with mean of 2927 Hz. Among the female participants, the lowest fundamental frequency was related to /æ/ vowel with mean of 219 Hz, the highest being /i/ vowel with mean of 249 Hz. The lowest first formant was related to /i/ vowel with mean of 348 Hz, the highest being /æ/ vowel with mean of 943 Hz. The lowest second formant was related to /u/ vowel with mean of 771 Hz, the highest being /i/ vowel with mean of 2686 Hz. The lowest third formant was related to /æ/ vowel with mean of 2815 Hz, the highest being /i/ vowel with mean of 3303 Hz. All the differences between male and female participants were significant except for the first and third formant in /u/ vowel, second formant in /o/ vowel and third formant in /a/ vowel (p<0.05). The results showed that the highest mean of fundamental frequency in males and females was related to front closed vowel (/i/), and the lowest fundamental frequency was related to front open vowel (/æ/).

Conclusion: It can be concluded gender is not only a factor for a differences of fundamental frequency, but it also can account for differences in vowel space of Persian vowels in the speech Turkish male and female speakers. It seems that the significant greater amount of fundamental frequency of all of vowels in females can be the result of smaller dimensions of larynx, and smaller length and mass of vocal tract, though part of this difference may be a function of other factors such as language or dialect. The significant greater amount of first formant of female participants shows the higher position of tongue in females during production of the vowels. Reduction in second formant with more posterior vowels shows the smaller distance between the narrowest place of articulators and larynx. Vowel space in female participants was greater than that in males, obviously in front vowels. Therefore, it seems necessary to replicate this study in some other languages or dialects for closer study of gender's effect and other factors such as language or dialect.

Keywords: Vowel, Persian Language, Turkish language, Formant, Fundamental Frequency.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۶؛ (۷).

انتشار برخط مردادماه ۱۳۹۶ مقاله پژوهشی اصیل

مقایسهٔ تولید واکه‌های زبان فارسی در بزرگسالان ۱۸ تا ۲۸ سالهٔ ترک‌زبان

*امین دوازده‌امامی[۱]، لیلا قلیچی[۲]، محمدصادق جنابی[۳]، یونس امیری شوکی[۲]، یحیی مدرسی[۴]، محمد کمالی[۵]

توضیحات نویسندگان

۱. کارشناسی ارشد گفتاردرمانی، دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران؛

۲. دکترای تخصصی گفتاردرمانی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران؛

۳. کارشناس گفتاردرمانی، مربی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران؛

۴. دکترای زبان شناسی، استاد پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ایران؛

۵. متخصص آموزش بهداشت، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

***آدرس نویسندهٔ مسئول:** تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه‌نظری، دانشکدهٔ توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، گروه گفتاردرمانی.

***تلفن:** ۲۲۲۲۸۰۵۱؛ ***رایانامه:** aemami06@gmail.com

تاریخ دریافت: ۲۸ آذر ۱۳۹۵؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۷ دی ۱۳۹۵

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مشخصه‌های بسیار مهم واکه‌ها در هر زبانی، ساختار سازه‌ای آن‌هاست. نه‌تنها بسامد پایه آقایان و خانم‌ها می‌تواند بسیار متفاوت باشد، بلکه ساختار سازه‌ای هر واکه در زبان‌های مختلف تحت تأثیر جنسیت قرار می‌گیرد. این پژوهش با هدف تعیین ساختار سازه‌ای ۶ واکهٔ زبان فارسی در بزرگسالان ۱۸ تا ۲۸ سالهٔ ترک‌زبان انجام شد.

روش‌بررسی: پژوهش حاضر به‌صورت مقطعی روی ۳۰ نفر ترک‌زبان از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی ایران در محدودهٔ سنی ۱۸ تا ۲۸ سال انجام شد. بسامد پایه و سه سازهٔ اول شش واکهٔ فارسی با استفاده از نرم‌افزار Praat ضبط و با استفاده از آزمون‌های t مستقل و من‌ویتنی بررسی قرار شد.

یافته‌ها: در آقایان کمترین F0 مربوط به /æ/ و بیشترین F0 مربوط به /i/ و در خانم‌ها کمترین F0 مربوط به /æ/ و بیشترین میزان مربوط به /i/ بود. تفاوت میانگین بین آقایان و خانم‌ها در F1 و F3 واکهٔ /u/، F2 واکهٔ /o/ و در F3 واکهٔ /a/ معنادار نبود اما در سایر موارد معنادار بود ($p<۰/۰۵$). بیشترین مقدار میانگین F0 مربوط به واکهٔ /i/ و کمترین بسامد پایه نیز مربوط به واکهٔ /æ/ بود.

نتیجه‌گیری: بیشتر بودن F0 خانم‌ها به‌دلیل قطر و طول کمتر تارهای صوتی و ابعاد کوچکتر حنجرهٔ آن‌هاست. بیشتر بودن F1 خانم‌ها نشان‌دهندهٔ ارتفاع بیشتر زبان حین تولید واکه است؛ کاهش F2 با خلفی‌ترشدن واکه می‌تواند به‌دلیل کوتاه‌شدن فاصلهٔ محلِ تنگ‌شدگی از منشأ تولید آوا یعنی تارهای صوتی باشد.

کلیدواژه‌ها: واکه، زبان فارسی، زبان ترکی، سازه، بسامد پایه.

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار_غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]

۱ مقدمه

واکه یک آوای پیوسته گفتاری است که در حین تولید آن، جریان هوا به هیچ مانعی از قبیل گرفتگی، تنگی در مجرای اندام‌های گویایی که موجب سایش گردد برخورد نمی‌کند. اهمیت واکه‌ها به‌گونه‌ای است که برنامه‌ریزی اندام‌های گویایی بر مبنای حرکات ترکیبی واکه به واکه صورت می‌گیرد و شکل مجرای گفتار برای تولید واکه‌ها هدف اساسی در برنامه‌ریزی حرکتی گفتار است (۱).

در تولید حرکتی هر واکه شکل دهان و وضعیت بدنهٔ زبان ازلحاظ ارتفاع و میزان پیشروی جایگاه تولید، تعیین‌کنندهٔ نوع واکه است. کنترل حرکتی دقیق بر روی عضلات دهان و زبان منجربه تولید الگوهای حرکتی ظریف در بُعدِ ارتفاع و پیشروی زبان و نیز شکل دهان خواهد شد که این پدیده زمینه‌ساز تولید یک نوع خاص واکه است (۲).

در زبان فارسی شش واکه وجود دارد که شامل (/i/,/e/,/æ/,/u/,/o/,/a/) است (۳)؛ فرکانس‌هایی که در حین تولید یک واکه بیشترین دامنه و شدت را دریافت کرده‌اند سازه نامیده می‌شوند (۲). کیفیت و ظرافت در تولید واکه به بسامدهای سازه‌ای آن بستگی دارد، در نتیجه می‌توان گفت ارتباط نزدیک بین سازه‌های واکه و حرکات اندام‌های گویایی برای تولید آن واکه وجود دارد (۴).

زبان در واقع مهم‌ترین عضو تولیدکنندهٔ واکه‌ها است، زیرا عامل به‌وجودآورندهٔ دو مشخصهٔ مهم برای تمایز واکه‌ها است (۵). یکی مشخصهٔ باز و بسته بودن، دیگری مشخصهٔ پیشین و پسین بودن واکه‌ها. ارتفاع زبان یا به بیان دیگر، فاصلهٔ زبان تا کام، مبنای مشخصهٔ اول است که سازهٔ اول نام دارد و آن بخش از زبان که تولید واکه می‌کند مبنای مشخصهٔ دوم است که سازهٔ دوم نام دارد.

علاوه‌بر زبان لب‌ها نیز عامل مهمی در تغییر کیفیت آوایی واکه‌ها به شمار می‌روند، زیرا شکل لب‌ها موجب تغییر حجم حفرهٔ دهان می‌گردد. تغییر حجم دهان به دو طریق ممکن است صورت گیرد: یکی طولی و دیگری عرضی، که مبنای مشخصهٔ سوم است، که سازهٔ سوم یا (F3) نام دارد (۲/۳). برای توصیف کیفیت تولید واکه می‌توان از تحلیل آکوستیکی بسامدهای سازه‌ای استفاده کرد. دو سازهٔ اول به‌عنوان سازه‌های مهم‌تر در نظر گرفته می‌شوند، چرا که شنونده براساس آن‌ها قادر به تشخیص واکه‌هاست (۶).

محمدی و همکاران با هدف بررسی بسامد پایه و سه سازهٔ اول در دو گروه ۵۰ نفری در دو جنس در طیف سنی کودکان ۷ تا ۹ سال و بزرگسالان ۱۸ تا ۲۲ سال، شش واکهٔ زبان‌فارسی را بررسی کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که مقدار سازهٔ اول در دو واکهٔ باز /a/ و /æ/ بیشتر از سازهٔ اول در دو واکهٔ بسته /i/ و /e/ است، همچنین میزان سازهٔ دوم در واکه‌های پیشین /æ/ /e/ و /i/ بیشتر از میزان آن در واکه‌های پسین /u/، /o/ و /a/ است و نیز بیشترین مقدار سازهٔ سوم در واکهٔ /i/ به‌عنوان واکهٔ گسترده و کم‌ترین مقدار آن در واکهٔ /o/ به‌عنوان واکهٔ گرد مشاهده شد. آقایان و خانم‌ها نیز به‌ترتیب در مقایسه با پسران و دختران بسامدهای سازه‌ای کمتری داشتند(۷).

محمدی و همکاران ساختار سازه‌ای و فضای واکه‌ای ۶ واکهٔ زبان‌فارسی در ۳۰ زن و ۳۰ مرد از دانشجویان فارسی‌زبان دانشگاه علوم پزشکی تهران در محدودهٔ سنی ۱۸ تا ۲۴ سال را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که کمترین میزان F0 در آقایان و خانم‌ها مربوط به واکه‌های /æ/ و/a/ (۱۳۵ هرتز در آقایان و ۲۳۰ هرتز در خانم‌ها) و بیشترین آن مربوط به واکهٔ /i/ (۱۴۶هرتز در آقایان و ۲۳۹ هرتز در خانم‌ها) است. همچنین میانگین بسامد پایهٔ خانم‌ها به‌طور معنادار بیشتر از آقایان است؛ بیشترین و کمترین مقدار F1 در آقایان و خانم‌ها مربوط به واکه‌های /æ/ و /i/ است؛ بیشترین و کمترین مقدار F2 در هر دو جنس به‌ترتیب مربوط به واکه‌های /i/ و /u/ است و بیشترین و کمترین میزان F3 مربوط به واکه‌های /u/ و /i/ است (۸).

قربانی و همکاران در سال ۱۳۸۴ با هدف اندازه‌گیری و مقایسهٔ بسامد پایهٔ صوت در خانم‌ها و آقایان در زبان‌های مختلف، آقایان و خانم‌های جوان ایرانی فارس، ترک و کردزبان را در محدودهٔ سنی ۱۸ تا ۲۹ سال بررسی کردند. تکالیف به‌صورت «خواندن جمله» بود و از نرم‌افزار Dr.Speech استفاده شد. یافته‌ها در این تحقیق به این شکل بود که میانگین بسامد پایه در خانم‌ها ۴۶±۱۶۸ هرتز و در آقایان ۴۸±۱۲۰ هرتز به دست آمد که تفاوت معناداری داشت؛ اما مقایسهٔ بسامد پایهٔ صوت بر حسب زبان مادری اختلاف معناداری نشان نداد. این محققین نتیجه گرفتند که در میانگین بسامد پایهٔ خانم‌ها و آقایان تفاوت معناداری مشاهده می‌شود که به‌نظر می‌رسد این تفاوت متأثر از زبان مادری آن‌ها نباشد (۹).

یانگ نیز، با هدف بررسی واکه‌های آمریکایی و کره‌ای، بسامد پایه و سه سازهٔ اول ۱۰ واکهٔ کره‌ای و ۱۳ واکهٔ آمریکایی را در ۱۰ مرد و ۱۰ زن از هر زبان در محدودهٔ سنی ۱۸ تا ۲۷ سال بررسی کرد. نتایج نشان داد که تفاوت چشم‌گیری در طول لولهٔ صوتی در درون هر زبان بین دو جنسیت و در بین دو زبان وجود دارد (۱۰).

آدانک و همکاران بسامد پایه، سه سازهٔ اول و دیرش ۱۵ واکه در ۲۰ زن و ۲۰ مرد از گویندگان هلندی (شمالی) و ۲۰ زن و ۲۰ مرد از گویندگان بلژیکی (جنوبی) را بررسی کردند؛ نتایج نشان داد که تفاوت اندکی در معیارهای آکوستیکی در بین این دو منطقه در واکه‌های ساده وجود دارد (۱۱).

جیس ویز و همکاران فضای واکه‌ای سه لهجه از سه منطقهٔ ایالت اوهایو در ۱۸ نفر(۹ زن و ۹ مرد) از هر یک از این سه منطقه در محدودهٔ سنی ۲۰ تا ۳۴ سال را با هم مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند که با وجود تفاوت‌های جزئی بین این سه لهجه، فضای واکه‌ای در این سه منطقه تقریباً مشابه است (۱۲).

اسکودرو و همکاران بسامد پایه، دو سازهٔ اول و دیرش واکه‌ای را در ۷ واکهٔ زبان پرتقالی در کشور برزیل و کشور پرتقال و از هر زبان ۲۰ نفر از هر دو جنس را بررسی کردند. میزان تأثیر ذاتی بسامد در زبان پرتقالی برزیل بیشتر بود(۱۳).

بررسی آکوستیکی واکه‌های فارسی در گویندگان فارس‌زبان توسط محمدی و همکاران و محمدی و همکاران انجام شده است اما تاکنون تحقیقی با هدف بررسی آکوستیکی واکه‌های فارسی در گویندگان ترک‌زبان انجام نشده بود. در مطالعهٔ قربانی و همکاران که در سال ۱۳۸۴ انجام شد نیز سازه‌های بسامدی بررسی نشدند و فقط به بسامد پایه پرداخته شد و واکه‌ها به‌صورت مجزا بررسی نشدند به گونه‌ای که میانگین تمام واکه‌ها با هم ارائه شد.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]

اندازه‌گیری سازه‌ها می‌تواند در ارزیابی طیفی از اختلالات گفتاری مثل ناروانی گفتار، اختلال تولید، آپراکسی و دیزارتری و نیز ارزیابی طبیعی‌بودن روند تکامل مؤثر باشد (۱۴) همچنین سازه‌ها به‌طور گسترده برای تعیین مشخصه‌های گفتاری افراد کم‌شنوا و ناشنوا هم استفاده می‌شوند (۱). تعیین بسامد پایه و سازه‌های بسامدی به‌خصوص سه سازهٔ اول به‌صورت جداگانه برای هر واکه در افراد ترک‌زبانی که به زبان فارسی صحبت می‌کنند، موضوع اصلی این پژوهش بود که نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند در ارزیابی دقیق، تشخیص و درمان در حیطهٔ آسیب‌شناسی گفتار و زبان در افراد ترک‌زبانی که به زبان فارسی صحبت می‌کنند مفید واقع شود.

۲ روش بررسی

این پژوهش مطالعهٔ توصیفی‌ـ تحلیلی از نوع مقطعی بوده و آزمودنی‌ها از بین دانشجویان پسر و دختر دانشگاه علوم پزشکی ایران به یک نسبت به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی در دسترس انتخاب شدند. پس از کسب رضایت آزمودنی و تکمیل فرم رضایت‌نامهٔ اخلاقی، گویندگان در اتاقی با میزان نویز کمتر از ۴۰ دسی‌بل ارزیابی شدند. مطالعهٔ حاضر در دانشگاه علوم پزشکی ایران و در نیمهٔ اول سال ۹۵ انجام شد و حجم نمونه ۳۰ نفر (۱۵ مرد و ۱۵ زن) انتخاب گردید.

افراد حاضر در این پژوهش در محدودهٔ سنی ۱۸ تا ۲۸ سال بودند و مشکل صوتی نداشتند و درصورتی‌که نویز در نمونه‌های صوتی ضبط‌شده مشاهده می‌شد یا افراد دچار سرماخوردگی، افسردگی و سایر بیماری‌های روان‌پزشکی، کم‌شنوایی و گوش‌درد، مشکلات تنفسی و آسم بودند از مطالعه حذف می‌شدند.

فرد بر روی صندلی می‌نشست به‌طوری‌که گردن به سمت راست، چپ، جلو و عقب منحرف نشود. به‌منظور کاهش نویز، میکروفن در فاصلهٔ ۵سانتی‌متری از دهان گوینده قرار می‌گرفت. مطابق روش استفاده‌شده در تحقیق انصارین، هرکدام از ۶ واکهٔ فارسی را در ساختار hVd قرار دادیم (واکه در موقعیت وسط) (۱۵). مطابق با تحقیق یانگ و به‌دلیل اینکه همخوان h بر روی واکهٔ پس از خود اثر هم‌تولیدی ایجاد نمی‌کرد انتخاب شد، همخوان d نیز تأثیر اندکی بر روی سازه‌های واکهٔ قبل از خود داشت.

گوینده حدود ۵ ثانیه برای استراحت بین هر تکلیف فرصت داشت. ناکلمه‌ها شامل hæd ,hod ,hud ,had ,hed ,hid بودند. نمونه‌های صوتی با استفاده از نرم‌افزار Praat ضبط شد و با استفاده از zoom in در این نرم‌افزار، محدودهٔ واکهٔ موردنظر انتخاب شد، به‌گونه‌ای که از حالت ایستای واکه در سازه دوم استفاده گردید؛ در این پژوهش، مقدار بسامد پایه و سه سازهٔ اول بررسی شد.

پس از انتخاب قسمت مدنظر از هجای ضبط‌شده، در منوی Formant، قسمت Show formant فعال و سپس از طریق همین منو آماره‌های مدنظر استخراج شد. با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۸ مورد بررسی قرار بررسی گردید. اطلاعات مربوط به سن، جنس، زبان مادری گویندگان و سلامت صوتی افراد از طریق پرسشنامه و اطلاعات آکوستیکی صوت افراد نیز از طریق ضبط صدا دریافت شد. در راستای رعایت ملاحظات اخلاقی، ابتدا روش انجام نمونه‌گیری صوتی و نوع تکالیف گفتاری به شرکت‌کنندگان توضیح و به آن‌ها اطمینان خاطر داده شد که اطلاعات مربوط به آن‌ها صرفاً برای همین پژوهش استفاده می‌شود.

به‌منظور گردآوری داده‌ها از کامپیوتر قابل حمل (لپ‌تاپ لنوو G505)، نرم‌افزار Praat نسخهٔ ۱۵/۲.۵، میکروفن کاندنسور یک‌طرفه مدل Behringer c1 و کارت صدای Steinberg UR12 استفاده شد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها ابتدا آزمون K-S انجام شد تا نرمال‌بودن یا نبودن متغیر مشخص شود. در صورت نرمال‌بودن متغیر از آزمون t مستقل و در صورت غیرنرمال بودن از من‌ویتنی استفاده شد.

۳ یافته‌ها

در این پژوهش میانگین و انحراف معیار بسامد پایه و سه سازهٔ اول هر ۶ واکهٔ سادهٔ فارسی در گویندگان ترکی در قالب ناکلمه‌های /hid/, /had/, /hod/, /hud/, /hæd/, /hed/ بررسی شد و نتایج در جداول ۱ تا ۳ گزارش شد.

جدول ۱. شاخص‌های آماری واکه‌های زبان فارسی در آقایان ترک‌زبان در تکلیف ناکلمه

واکه	بسامد پایه		سازهٔ اول		سازهٔ دوم		سازهٔ سوم	
آقایان	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
/i/	۱۲۸	۲۲	۲۸۰	۴۳	۲۱۳۵	۱۰۶	۲۹۲۷	۱۳۴
/e/	۱۲۲	۲۳	۴۴۰	۳۸	۱۸۴۵	۶۴	۲۶۰۹	۹۷
/æ/	۱۲۰	۲۲	۶۹۳	۷۶	۱۴۷۱	۷۹	۲۵۵۴	۹۷
/u/	۱۲۲	۲۲	۳۶۴	۱۱۱	۱۱۲۰	۵۵۷	۲۷۶۱	۳۷۸
/o/	۱۲۲	۲۴	۴۵۳	۶۶	۹۳۱	۱۵۱	۲۷۱۶	۲۲۰
/a/	۱۲۱	۲۴	۶۵۱	۹۱	۱۰۶۱	۷۸	۲۶۹۷	۲۱۷

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار بسامد پایه و سه سازهٔ اول شش واکهٔ زبان فارسی را در آقایان نشان می‌دهد. طبق این جدول، کمترین میانگین بسامد پایه مربوط به واکهٔ /æ/ با ۱۲۰ هرتز و بیشترین میانگین بسامد پایه مربوط به واکهٔ /i/ با ۱۲۸ هرتز بود. ترتیب میانگین سازهٔ اول از کمترین به بیشترین به‌صورت /i/، /u/، /e/، /o/، /a/ و/æ/ بود؛ کمترین میانگین سازهٔ اول مربوط به واکهٔ /i/ با ۲۸۰ هرتز و بیشترین میانگین سازهٔ اول مربوط به واکهٔ /æ/ با ۶۹۳ هرتز بود. ترتیب واکه‌ها از کمترین به بیشترین میانگین سازهٔ دوم به‌صورت /o/، /a/، /u/، /æ/، /e/ و/i/ بود؛ کمترین میانگین سازهٔ دوم مربوط به واکهٔ /o/ با ۹۳۱ هرتز و بیشترین میانگین سازهٔ دوم مربوط به واکهٔ /i/ با ۲۱۳۵ هرتز بود.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]

ترتیب واکه‌ها از کمترین به بیشترین میانگین سازهٔ سوم به صورت /æ/، /e/، /a/، /o/، /u/ و /i/ بود و کمترین میانگین سازهٔ سوم در واکهٔ /æ/ با ۲۵۵۴ هرتز و بیشترین میانگین سازهٔ سوم مربوط به واکهٔ /i/ با ۲۹۲۷ هرتز به دست آمد.

جدول ۲. شاخص‌های آماری واکه‌های زبان فارسی در خانم‌های ترک‌زبان در تکلیف ناکلمه

واکه	بسامد پایه		سازهٔ اول		سازهٔ دوم		سازهٔ سوم	
خانم‌ها	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
/i/	۲۴۹	۱۹	۳۴۸	۱۱۰	۲۶۸۶	۱۴۶	۳۳۰۳	۱۹۴
/e/	۲۳۷	۱۹	۵۹۸	۴۵	۲۲۱۱	۱۱۵	۲۹۹۶	۲۰۵
/æ/	۲۱۹	۳۹	۹۴۳	۷۶	۱۷۵۴	۸۰	۲۸۱۵	۳۰۱
/u/	۲۳۷	۱۳	۳۷۹	۶۰	۷۷۱	۱۲۳	۲۸۲۶	۲۱۴
/o/	۲۱۳	۱۶	۴۹۷	۳۸	۹۶۰	۷۳	۲۹۰۴	۲۲۳
/a/	۲۲۴	۲۰	۷۵۴	۶۹	۱۲۱۳	۸۰	۲۸۶۶	۳۰۱

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار بسامد پایه و سه سازهٔ اول ۶ واکهٔ زبان فارسی را در خانم‌ها نشان می‌دهد. براساس این جدول، بیشترین میانگین بسامد پایه مربوط به واکهٔ /i/ با ۲۴۹ هرتز و کمترین میزان مربوط به واکهٔ /æ/ با ۲۱۹ هرتز بود. در خصوص میانگین سازهٔ اول، ترتیب واکه‌ها از کمترین به بیشترین به‌صورت /i/، /u/، /o/، /e/، /a/ و/æ/ بود؛ کمترین میانگین سازهٔ اول را در واکهٔ /i/ با ۳۴۸ هرتز و بیشترین میانگین سازهٔ اول را در واکهٔ /æ/ با ۹۴۳ هرتز نشان دادند. در میانگین سازهٔ دوم نیز کمترین بسامد را در واکهٔ /u/ با ۷۷۱ هرتز و بیشترین بسامد را در واکهٔ /i/ با ۲۶۸۶ هرتز نشان دادند. در میانگین سازهٔ سوم ترتیب واکه‌ها از کمترین به بیشترین به‌صورت /æ/، /u/، /a/، /o/، /e/ و /i/ بود و کمترین میانگین سازهٔ سوم در واکهٔ /æ/ با ۲۸۱۵ هرتز و بیشترین میانگین سازهٔ سوم در واکهٔ /i/ با ۳۳۰۳ هرتز گزارش شد.

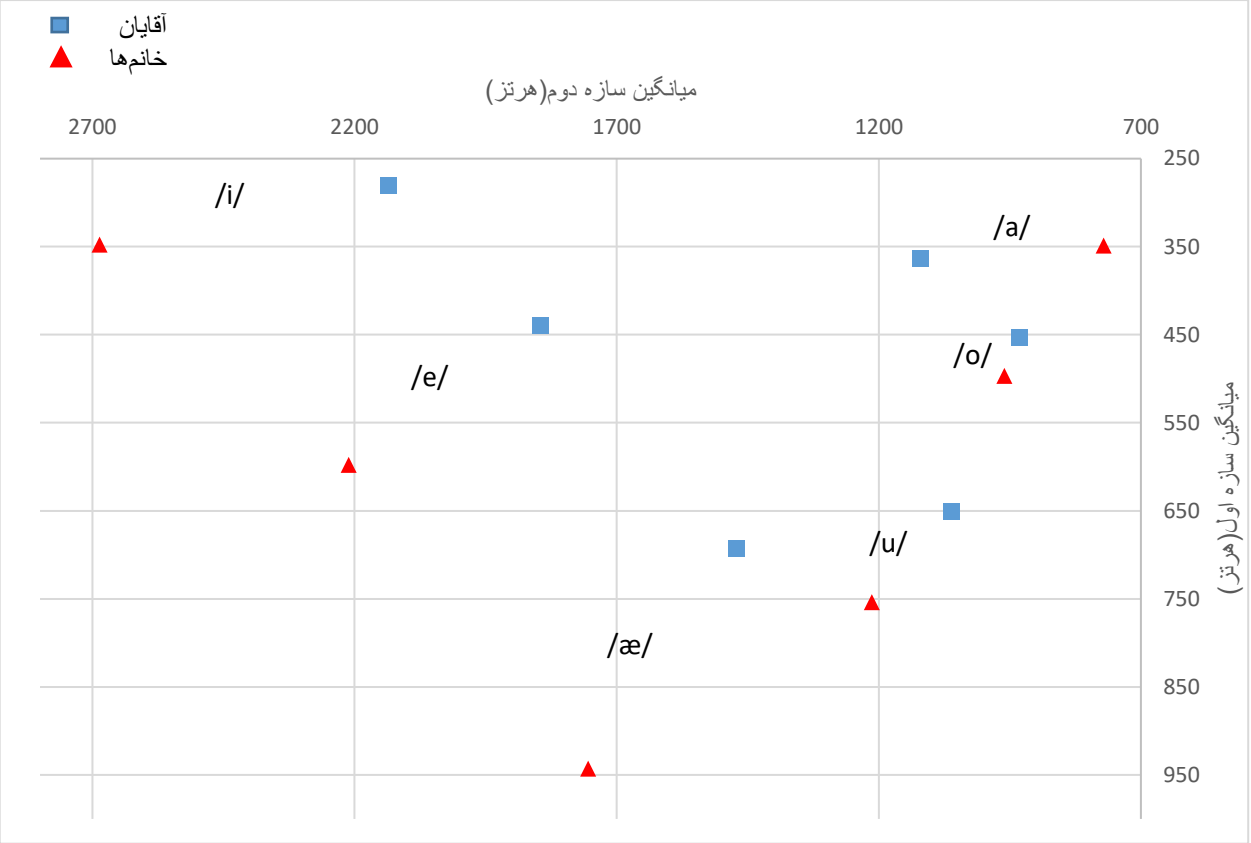
جدول ۳. مقایسهٔ میانگین واکه‌های زبان فارسی آقایان و خانم‌های ترک‌زبان در تکلیف ناکلمه

	واکه	بسامد پایه	سازهٔ اول	سازهٔ دوم	سازهٔ سوم
/i/	اختلاف میانگین	۱۲۱-	۶۷-	۵۵۰-	۳۷۶-
	مقدار *p*	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
/e/	اختلاف میانگین	۱۱۵-	۱۵۷-	۳۶۶-	۳۸۷-
	مقدار *p*	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
/æ/	اختلاف میانگین	۹۹-	۲۴۹-	۲۳۸-	۲۶۱-
	مقدار *p*	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
/u/	اختلاف میانگین	۱۱۵-	۱۵-	۳۴۹	۶۴-
	مقدار *p*	<۰/۰۰۱	۰/۰۷۴	۰/۰۰۳	۰/۵۶۷
/o/	اختلاف میانگین	۱۰۹-	۴۳-	۲۹-	۱۸۸-
	مقدار *p*	<۰/۰۰۱	۰/۰۳۷	۰/۰۵۱	۰/۰۲۷
/a/	اختلاف میانگین	۱۰۳-	۱۰۲-	۱۵۱-	۱۶۸-
	مقدار *p*	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۰۸۹

جدول ۳ مقایسهٔ میانگین واکه‌های زبان فارسی آقایان و خانم‌های ترک‌زبان در تکلیف ناکلمه را نشان می‌دهد. تفاوت میانگین بین آقایان و خانم‌ها در سازهٔ اول و سازهٔ سوم واکهٔ /u/، سازهٔ دوم واکهٔ /o/ و در سازهٔ سوم واکهٔ /a/ معنادار نبود اما در سایر موارد تفاوت معناداری بین میانگین آقایان و خانم‌ها مشاهده شد (p<۰/۰۵).

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]



نمودار ۱. فضای واکه‌ای واکه‌های فارسی در آقایان و خانم‌های ترک‌زبان

فضای واکه‌ای واکه‌های فارسی در آقایان و خانم‌های ترک‌زبان در نمودار ۱ نشان داده شده است؛ طبق داده‌های حاصل از این مطالعه فضای واکه‌ای در خانم‌ها در مقایسه با آقایان گسترده‌تر است.

۴ بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که بسامد پایهٔ آقایان در مقایسه با خانم‌ها به‌طور معناداری کمتر است که با نتایج مطالعه محمدی و همکاران همخوانی دارد (۸) و این امر احتمالاً ناشی از قطر و طول کمتر تارهای صوتی و ابعاد کوچک‌تر حنجرهٔ خانم‌ها در مقایسه با آقایان است ولی بخشی از این تفاوت نیز می‌تواند تحت تأثیر عوامل دیگری مانند زبان یا لهجه و عوامل دیگر قرار گیرد که نیاز به انجام تحقیقات بیشتری دارد. کمتر بودن میانگین بسامد پایهٔ هر ۶ واکه در آقایان حاضر در این مطالعه در مقایسه با آقایان شرکت‌کننده در مطالعهٔ محمدی می‌تواند بیانگر تأثیر زبان ترکی بر روی بسامد واکه‌های زبان فارسی باشد البته تفاوت در تکالیف این دو مطالعه و تأثیر بافت همخوانی نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد. با انجام مطالعات بیشتر بر روی سایر زبان‌ها و با انجام همین تحقیق در ساختارهای کوچکتر یا بزرگتر از ناکلمه می‌توان با قطعیت بیشتری این تفاوت بسامدی در بسامد پایه را توجیه کرد.

به‌طورکلی بسامد سازهٔ اول در هر دو گروه آقایان و خانم‌ها با افزایش ارتفاع زبان یا افراشته‌بودن آن کاهش می‌یافت که مطابق با مطالعات قبلی بود. در گروه آقایان، تفاوت این مطالعه با مطالعهٔ محمدی در ترتیب قرارگیری واکه‌ها براساس سازهٔ اول احتمالاً ناشی از تفاوت در زبان مادری شرکت‌کنندگان، تفاوت در تکالیف دو تحقیق یا تفاوت در ویژگی‌های زبان‌شناختی دو زبان فارسی و ترکی است؛ اما در مقایسهٔ خانم‌های شرکت‌کننده در این مطالعه با خانم‌های مطالعهٔ محمدی، ترتیب واکه‌ها به‌لحاظ بسامد سازهٔ اول مشابه بود که این امر نشان‌دهندهٔ این است که نمی‌توان ترتیب و توالی بسامد سازهٔ اول در دو جنسیت و دو زبان را به‌طور کامل پیش‌بینی کرد.

در خانم‌های مطالعه‌شده، ترتیب قرارگیری واکه‌ها مشابه با مطالعات قبلی بود (۸)، به‌نحوی که هر چه فاصلهٔ حنجره با محل تنگ‌شدگی در اندام‌های تولید گفتار بیشتر بود، میزان بسامد سازهٔ دوم نیز بیشتر بود و این یافته با قانونِ کلیِ تابعیت سازهٔ دوم از فاصلهٔ یادشده مطابقت دارد. این مطابقت دربارهٔ آقایان نیز به جز در مورد دو واکهٔ /a/ و /u/ مشاهده شد. استثنا شدنِ دو واکهٔ /a/ و /u/ نیاز به بررسی پژوهشی بیشتری دارد تا علت آن مشخص گردد.

دربارهٔ سازهٔ سوم، یافته‌ها با پیش‌بینی‌ها و مطالعات قبلی که حاکی از نقش مهم لب‌ها در سازهٔ سوم بودند مطابقت داشت (۸)، زیرا بیشترین مقدار در واکه‌های افراشته بود که لب‌ها گردتر یا بسته‌تر هستند و کمترین مقدار در واکه‌های افتاده بود که لب‌ها بازتر یا گسترده‌تر هستند. بسامد سازهٔ سوم در آقایان و خانم‌های مطالعهٔ حاضر، با یافته‌های محمدی هماهنگی داشت (۸) ولی در ترتیب واکه‌ها از کمترین به بیشترین بسامد، تفاوت اساسی وجود داشت که ممکن است به‌دلیل تأثیر زبان ترکی بر روی واکه‌های فارسی باشد. گسترده‌تر بودن فضای واکه‌ای در خانم‌ها، احتمالاً بیانگر این است که خانم‌ها زبان خود را با دامنهٔ بیشتری در مقایسه با آقایان به حرکت در می‌آورند.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]

۵ نتیجه‌گیری

بیشترین و کمترین مقدار میانگین بسامد پایه در آقایان و خانم‌های مطالعه‌شده مربوط به واکه‌های قدامی بود. بیشترین مقدار میانگین بسامد پایه مربوط به واکهٔ قدامیِ افراشته /i/ و کمترین بسامد پایه نیز مربوط به واکهٔ قدامی باز /æ/ بود. جنسیت علاوه‌بر اینکه در ایجاد تفاوت بسامد پایه نقش داشت، تفاوت در فضای واکه‌ایِ واکه‌های فارسی در خانم‌ها و آقایان ترک زبانِ مطالعه را نیز توجیه کرد.

میانگین بسامد پایه در تمام واکه‌ها در خانم‌ها در مقایسه با آقایان به‌شکل معناداری بیشتر بود که به نظر می‌رسد عمدتاً ناشی از قطر و طول کمتر تارهای صوتی و ابعاد کوچک‌تر حنجرهٔ خانم‌ها در قیاس با آقایان باشد. بسامد سازهٔ اول نیز در تمام واکه‌ها در خانم‌ها بیش‌تر از آقایان بود که این امر ظاهراً نشان‌دهندهٔ ارتفاع بیشتر زبان خانم‌ها حین تولید آن واکه در مقایسه با آقایان است. در میانگین سازهٔ دوم نیز با خلفی‌تر شدن واکه مقدار این سازه کاهش می‌یافت که ناشی از کوتاه‌شدن فاصلهٔ محلِ تنگ‌شدگی از منشأ تولید آوا یعنی تارهای صوتی است.

فضای واکه‌ای نیز در خانم‌ها در مقایسه با آقایان گسترده‌تر بود و این گستردگی در واکه‌های قدامی بیشتر نمود پیدا کرده بود، به نظر می‌رسد بیشتر بودنِ فضای واکه‌ای واکه‌های فارسی در خانم‌های ترک‌زبان، ناشی از بیشتر بودنِ دامنهٔ حرکتی زبان در خانم‌های مطالعه‌شده باشد.

٦ تشکر و قدردانی

مقالهٔ حاضر براساس پایان‌نامهٔ اخذ درجهٔ کارشناسی ارشد گفتاردرمانی امین دوازده‌امامی به راهنمایی آقای محمدصادق جنابی است. بدین‌وسیله از تمام افرادی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند به‌ویژه جناب آقای دکتر امیری شوکی و سرکار خانم دکتر قلیچی تشکر و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]

References

1. Baken RJ, Orlikoff RF. Clinical Measurement of Speech and Voice. Cengage Learning; 2000. [Link]
2. Ladefoged P, Johnson K. A Course in Phonetics. Cengage Learning; 2010. [Link]
3. Samareh Y. Persian Phonetics. Tehran: Markaze Nashre Daneshgahi Pub;1998.
4. Abberton E, Fourcin A. Electrolaryngography. In: Ball rtin J, Code C, editors. Instrumental Clinical Phonetics.Whurr Publishers Ltd; 1997. pp: 119–48. [Link]
5. Casal C, Domínguez C, Fernández A, Sarget R, Martínez-Celdrán E, Sentís-Vilalta J, et al. Spectrographic measures of the speech of young children with cleft lip and cleft palate. Folia Phoniatr Logop. 2002;54(5):247–57. [Link]
6. Hardcastle WJ, Laver J, Gibbon FE. The Handbook Of Phonetic Sciences. John Wiley & Sons; 2010. [Link]
7. Mohamadi O, Pourgharib J. Persian vowel formants an investigation and comparison between Persian children 7-9 years old and persian adult 18-22 years old. Koomesh. 2008;9(2):105–10. [Persian] [Link]
8. Mohammadi H, Mohammadi R, Torabinezhad F, Rezaei M. Formant structure and vowel space in Persian vowels. Bimonthly Audiology. 2011;20(2):79–85. [Persian] [Link]
9. Ghorbani A, Torabinejad F, Armandi L. Fundamental frequency in males and females voice from iranian, turk, and kurd race. Auditory And Vesitibular Research. 2005;14(224):45–50. [Persina] [Link]
10. Yang B. A comparative study of American English and Korean vowels produced by male and female speakers. Journal of Phonetics. 1996;24(2):245–61. [Link]
11. Adank P, van Hout R, van de Velde H. An acoustic description of the vowels of northern and southern standard Dutch II: regional varieties. J Acoust Soc Am. 2007;121(2):1130–41. [Link]
12. Jacewicz E, Fox RA, Salmons J. Vowel space areas across dialects and gender. 16th International Congress of Phonetic Sciences; Saarbrücken; 2007. [Link]
13. Escudero P, Boersma P, Rauber AS, Bion RAH. A cross-dialect acoustic description of vowels: Brazilian and European Portuguese. J Acoust Soc Am. 2009;126(3):1379–93. [Link]
14. Shriberg L, Kent R. Clinical Phonetics. 4th ed: Allyn & Bacon; 2013. [Link]
15. Ansarin AA. An acoustic analysis of modern persian vowels. 9th Conference Speech and Computer; 2004. [Link]

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.74.2]