

فصلنامه علمی - پژوهشی زبان پژوهی دانشگاه الزهرا

سال ششم، شماره ۱۱، تابستان ۱۳۹۳

فرایند واجی همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی: بررسی صوت شناختی

بتول علی نژاد^۱

عاطفه سادات میرسعیدی^۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱

تاریخ تصویب: ۹۰/۳/۸

چکیده

در مقاله حاضر، فرایند واجی همگونی^۳ همخوان با همخوان را در گفتار فارسی زبانان، به لحاظ صوت شناختی^۴ بررسی کرده ایم. در این راستا، تحلیل صوت شناختی در حوزه های شدت^۵ صوت، دیرش^۶، سازه اول^۷ (F1)، سازه دوم^۸ (F2) و سازه سوم^۹ (F3) آواهای همجواری انجام شده است که در آن‌ها، فرایند همگونی اعمال

^۱ استادیار و عضو هیأت علمی گروه زبانشناسی دانشگاه اصفهان؛ batool_alinezhad@yahoo.com

^۲ عضو هیأت علمی گروه زبان انگلیسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)؛ atefemirsaeedi@gmail.com

^۳ Assimilation

^۴ Acoustic

^۵ Intensity

^۶ Duration

^۷ First Formant

^۸ Second Formant

^۹ Third Formant

می‌شود. دربارهٔ همخوان‌های سایشی بدون سازه، بسامدهایی از نوفهٔ همخوان سایشی اندازه‌گیری شده و بدین منظور، چهارگفتهٔ ضبط‌شده، به‌لحاظ صوت‌شناختی تجزیه و تحلیل شده است. این بررسی در آغاز، شامل تحلیل ویژگی‌های صوت‌شناختی هر یک از آواهای موردنظر در بافت غیرهمگون در مواضع آغازین^۱، میان دو واکه^۲ و نیز پایانی^۳ است و سپس ویژگی‌های به‌دست آمده از آواهای موردنظر، با ویژگی‌های صوت‌شناختی همان آواها در بافت همگونی مقایسه می‌شود. در این حالت، در مواردی که ارزش میانگین هر یک از مشخصه‌های صوت‌شناختی آوای همگون‌شده، به مشخصه‌های صوت‌شناختی آوای اثرگذار بر فرایند همگونی در بافت همگون نزدیک شود، آن متغیر خاص، در فرایند موردنظر، نوعی همگونی ایجاد کرده است. نتایج تحلیل‌های این تحقیق نشان می‌دهد که در زیربنای فرایند واجی همگونی همخوان با همخوان در فارسی محاوره، نوعی همگونی صوت‌شناختی در متغیرهای فیزیکی شدت، دیرش، سازهٔ اول، دوم، و سوم وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: همگونی همخوان با همخوان، شدت صوت،

دیرش، سازهٔ اول، سازهٔ دوم، سازهٔ سوم، طیف‌نگاشت صوتی^۴.

۱. مقدمه

رایج‌ترین فرایند واجی در زبان، فرایند همگونی است که در نتیجهٔ عمل کرد آن، آواهای مجاور تاحدی به هم شبیه یا یکسان می‌شوند. در این فرایند، یک صدا شبیه صدای مجاور

1. Initial Position

2. Intervocalic

3. Final Position

4. spectrogram

می‌شود یا دو صدا شبیه یکدیگر می‌شوند (آدن^۱، ۲۰۰۵: ۲۲۸؛ کاتامبا^۲، ۱۹۸۹: ۳۶؛ هاکینز^۳، ۱۹۸۴: ۱۶۲؛ گاسمن^۴، ۲۰۰۲: ۸۱؛ لدفوغد^۵، ۲۰۰۰: ۱۱۳؛ یول^۶، ۱۹۸۵: ۴۸؛ لاینز^۷، ۱۹۸۱: ۲۰۷؛ راج^۸، ۱۹۸۳: ۱۳۸؛ اشبی^۹ و میدمنت^{۱۰}، ۲۰۰۵: ۱۴۰)؛ به بیانی دیگر، هنگام اعمال این فرایند واجی، به دلیل وضعیت آوایی^{۱۱}، یک آوا تحت تأثیر آوای دیگر در محیط آوایی، به آوای دیگر تبدیل می‌شود. منظور از وضعیت آوایی، آن است که صداها تحت تأثیر صداهای مجاور قرار می‌گیرند و در نتیجه، ظهور آوایی واج‌ها براساس بافت آوایی متفاوت خواهد بود (کولینز^{۱۲} و میز^{۱۳}، ۲۰۰۳: ۱۰۲). مبنای فرایند همگونی در بسیاری از موارد، فرایند هم‌تولیدی^{۱۴} است (سول^{۱۵}، ۲۰۰۷: ۱۴۵).

اعمال فرایند همگونی در حوزه‌های همخوان با واکه، همخوان با همخوان، و واکه با همخوان، و واکه با واکه، امکان‌پذیر است. در این مقاله، همگونی همخوان با همخوان را بررسی کرده‌ایم که در آن، مشخصه‌ای از یک همخوان به همخوان مجاور کشانده می‌شود.

همگونی از نظر جهت، به دو نوع پیش‌رو^{۱۶} و پس‌رو^{۱۷} تقسیم می‌شود؛ همچنین از منظر درجه شباهت، شامل دو نوع کامل^{۱۸} و ناقص^{۱۹} است و بر مبنای فاصله، به دو نوع دور^{۲۰} و نزدیک^{۲۱} تقسیم می‌شود.

1. Odden

2. Katamba

3. Hawkins

4. Gussman

5. Ladefoged

6. Yule

7. Lyons

8. Roach

9. Ashby

10. Maidment

11. phonetic conditioning

12. Collins

13. Mees

14. coarticulation

15. Solé

16. Progressive

17. Regressive

18. Total

19. Partial

20. Distant

21. Contiguous

زبان‌شناسانی که فرایند واجی همگونی را در زبان‌های مختلف، به لحاظ صوت‌شناختی بررسی کرده‌اند، مبنای صوت‌شناختی فرایندهای یادشده را متغیرهای صوت‌شناختی کمابیش متفاوت دانسته‌اند؛ مثلاً هان^۱ (۲۰۰۵) در تحلیل صوت‌شناختی لبی شدگی همخوان‌های خیشومی تیغه‌ای در مجاورت همخوان‌های لبی، سازه دوم را عامل فیزیکی مؤثر در اعمال این گونه فرایند همگونی دانسته است؛ همچنین مانوئل و استیونس^۲ (۱۹۹۵) درباره همگونی همخوان تیغه‌ای با همخوان لبی، دو عامل گذر^۳ سازه دوم و جایگاه بدنه زبان را مبنای صوت‌شناختی در زیربنای این فرایند همگونی معرفی کرده‌اند؛ بنابراین، شاید بتوان گفت با توجه به نوع فرایند همگونی، عوامل فیزیکی مؤثر در توجیه صوت‌شناختی آن، متفاوت است و در این مقاله، تحلیل صوت‌شناختی را در حوزه‌های شدت صوت، دیرش، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم صداهایی انجام می‌دهیم که در آن‌ها، فرایند همگونی اعمال می‌شود تا عامل یا عوامل فیزیکی مؤثر در زیربنای فرایند همگونی واکه با همخوان مشخص شود.

فرایند واجی همگونی از منظر ویژگی‌های فیزیکی یا صوت‌شناختی، بررسی‌های اساسی بسیاری را در کتاب‌ها و مقاله‌های مربوط به حوزه‌های آواشناسی و واج‌شناسی به خود اختصاص داده است (لس^۴، ۱۹۸۴؛ استیونس و همکاران، ۱۹۹۲؛ مایرس^۵، ۲۰۰۲؛ یانسن^۶، ۲۰۰۲ و کلی^۷ و لوکال^۸، ۱۹۸۶؛ تانلی^۹، ۱۹۹۹؛ هاردکسل^{۱۰}، ۱۹۹۴؛ شاستد^{۱۱}، ۲۰۰۷؛ هان، ۲۰۰۵؛ زیگا^{۱۲}، ۱۹۹۲؛ و مانوئل^{۱۳} و استیونس، ۱۹۹۵) و تا به حال، بررسی‌های صوت‌شناختی مربوط به فرایند یادشده در زبان فارسی، به صورتی درخور توجه و گسترده

1. Hon
2. Stevens
3. Transition
4. Lass
5. Myers
6. Jansen
7. Kelly
8. Local
9. Tunley
10. Hardcastle
11. Shosted
12. Zsiga
13. Manuel

انجام نشده است؛ از این روی، مطالعه این فرایند در زبان فارسی از منظر صوت‌شناختی، دارای اهمیت است.

۲. پیشینه و تاریخچه موضوع تحقیق

استیونس و همکاران (۱۹۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «ویژگی‌های صوت‌شناختی و ادراکی^۱ واک‌داری در سایشی‌ها و خوشه‌های سایشی»، تقابل حنجره‌ای^۲ و مشخصه واک‌داری را در صداهای سایشی زبان انگلیسی امریکایی از نظر ویژگی‌های صوت‌شناختی مطالعه کرده‌اند و نتایج بررسی‌های آن‌ها تأثیر آشکار بافت آوایی را از نظر فیزیکی بر واک‌دار شدن سایشی‌های سخت و نرم نشان می‌دهد؛ مثلاً سایشی‌های نرم /z/ و /v/ در ۲۹ مورد قبل از یک سایشی سخت مانند /s/ و /f/ از نظر مشخصه واک‌داری، دچار فرایند همگونی می‌شوند؛ در حالی که تعداد همگونی سایشی‌های نرم /z/ و /v/ در مشخصه واک‌داری قبل از واکه یا قبل از یک سایشی نرم به ۵۸ مورد افزایش می‌یابد. جانسن (۲۰۰۷) معتقد است استیونس و همکاران بدان دلیل که معیاری جداگانه برای توالی سایشی + واکه و خوشه‌های همگن^۳ سخت + سخت و نرم + نرم به دست نمی‌دهند، هیچ معیاری برای مشخص کردن این مسئله وجود ندارد که تفاوت‌های مشاهده‌شده در مشخصه واک‌داری، ناشی از همگونی با سایشی‌های سخت است یا ناشی از همگونی با سایشی‌های نرم ویا هر دو.

مانوئل و استیونس (۱۹۹۵) درباره همگونی همخوان تیغه‌ای با همخوان لبی، معتقدند هم تفاوت در گذر سازه دوم میان همخوان‌های تیغه‌ای و لبی، وهم جایگاه بدنه زبان در اعمال این فرایند، مؤثرند؛ به صورتی که جلو آمدن بدنه زبان، باعث افزایش سازه دوم در همخوان‌های تیغه‌ای نسبت به همخوان‌های لبی می‌شود. حال، هنگام همگونی همخوان تیغه‌ای با همخوان لبی، بست لبی هم بر بست تیغه‌ای وهم بر جلو آمدن بدنه زبان اثر

1. Perceptual

2. Laryngeal

3. Homogeneous Cluster

می‌گذارد؛ به عبارت دیگر، همخوان تیغه‌ای در اثر اعمال فرایند همگونی، به صورت لبی شده تلفظ می‌شود؛ اما تأثیر صدای زیربنایی تیغه‌ای در طیف‌نگاشت، نمایان می‌شود. مایرس (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای صوت‌شناختی درباره فرایند همگونی در مشخصه واک‌داری در زبان انگلیسی، تأثیر بافت آوایی همخوان‌های سخت و نرم را به‌طور جداگانه بررسی کرده است. نتایج تحقیق وی براساس آزمون‌های آماری، حاکی از آن است که فرایند همگونی پس‌رو درباره مشخصه واک‌داری در زبان انگلیسی، به صورت قرینه‌ای عمل می‌کند؛ بدان‌گونه که انسدادی‌های سخت و نرم بر واک‌داری انسدادی‌های قبل اثر می‌گذارند.

جانسن (۲۰۰۲) در مقاله‌ای باعنوان «همگونی پس‌رو در مشخصه واک‌داری در زبان هلندی به‌عنوان یک فرایند تولید هم‌زمان متقارن: دلیل صوت‌شناختی»، نامتقارن بودن فرایند همگونی پس‌رو در مشخصه واک‌داری در زبان هلندی را به‌چالش کشیده و این کار را بر مبنای داده‌های فیزیکی در آزمون تولید خوشه‌های انسدادی در جایگاه پایانی واژه انجام داده است. در این آزمون، چهار گویشور هلندی، توالی /ps/ در جایگاه پایانی واژه را تولید کردند که واژه بعد از آن، با انسدادی‌های بی‌واک /p,t/ و انسدادی‌های واک‌دار /b,d/، /m/ و /h/ شروع می‌شود. یافته‌های این آزمون نشان می‌دهد که فرایند همگونی پس‌رو در مشخصه واک‌داری در زبان هلندی، با توجه به مشخصه [+واک] و [-واک]، فرایندی متقارن است. یکی از دلایل چنین تفسیری، داده‌های فیزیکی‌ای است که نشان می‌دهند فرایند همگونی پس‌رو در مشخصه واک‌داری در این زبان، نوعی تولید هم‌زمان است که فرایندی آوایی محسوب می‌شود؛ نه فرایندی واجی، و به تولید مشخصه آوایی [واک] مربوط می‌شود.

هان (۲۰۰۵) در بررسی صوت‌شناختی فرایند همگونی اعمال‌شده بر همخوان‌های خیشومی تیغه‌ای در موضع پایانی واژه و در نتیجه لبی‌شدگی آن‌ها در جوار همخوان‌های لبی در موضع آغازین واژه بعدی و در پی اندازه‌گیری بسامد سازه‌ها، به این نتیجه رسیده است که بسامد سازه دوم واکه در مرحله پایانی تولید و بست خیشوم به‌عنوان مؤثر در این فرایند همگونی، برای تشخیص صورت‌های زیربنایی آواها کافی است؛ به عبارت دیگر،

شنوندگان با تکیه بر این ویژگی‌های صوت‌شناختی، جایگاه تولید صورت‌های زیربنایی آواهای همگون‌شده را درک می‌کنند؛ بدون آنکه به بافت واجی نیازی داشته باشند. همان در این راستا، به‌عنوان مثال، نحوه تلفظ توالی /VN#b/ را که یکی از شرکت‌کنندگان در آزمون گفته است، از لحاظ صوت‌شناختی بررسی کرده و براساس طیف‌نگاشت آن دریافته است جایگاه سازه دوم برای همخوان‌های تیغه‌ای همگون‌شده، متفاوت از همخوان‌های لبی زیربنایی است و این تفاوت صوت‌شناختی بر اثر اعمال فرایند همگونی بر همخوان ایجاد شده است.

یانسن (۲۰۰۷) در مقاله‌ای دیگر بانام «واک‌داری واجی، واک‌داری آوایی، و همگونی در زبان انگلیسی»، جنبه‌هایی خاص از فرایند همگونی پس‌رو در مشخصه واک‌داری در خوشه‌های انسدادی زبان انگلیسی را به‌صورت فیزیکی کمی بررسی کرده و گفته است با توجه به اینکه انسدادی‌های بی‌واک /t,s/، انسدادی واک‌دار /z/ و تاندازه‌ای /d/ باعث همگونی در مشخصه واک‌داری در انسدادی‌های قبل می‌شوند، نتایج حاصل از بررسی دقیق تأثیر آوایی در فرایندهای مدنظر نشان می‌دهد تحلیل این فرایندها براساس تولید هم‌زمان حرکات اندام‌های گفتار که ویژگی‌های فیزیکی مربوط به تقابل واجی در مشخصه واک‌داری را پایه قرار می‌دهد، بهتر است. یانسن در این مقاله، با تحلیل صوت‌شناختی فرایند همگونی پس‌رو مشخصه واک‌داری، به این نتیجه رسیده است که انسدادی نرم /d/ و سایشی نرم /z/ بر ویژگی‌های آوایی انسدادی‌های نرم کامی قبل از خود اثر می‌گذارند و این فرایند، «همگونی در مشخصه واک‌داری» و به بیان کلی‌تر، «همگونی حنجره‌ای» نامیده می‌شود.

به‌طور کلی، در این مقاله، با توجه به پژوهش‌های موجود که از منظر صوت‌شناختی، زبان‌های مختلف را از حیث همگونی بررسی و تحلیل کرده‌اند، فرایند همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی را به‌لحاظ صوت‌شناختی تحلیل کرده‌ایم.

۳. فرضیه‌ها

در این تحقیق، سه فرضیه زیر را بررسی می‌کنیم:

الف) در زیربنای فرایند واجی همگونی در فارسی محاوره، نوعی همگونی صوت‌شناختی وجود دارد؛

ب) متغیرهای صوت‌شناختی همگون‌شده در فرایند همگونی، در افراد و واژه‌های مختلف، متفاوت است؛

ج) میان هم‌بسته‌های صوت‌شناختی فرایند همگونی همخوان با همخوان در فارسی با متغیرهای سن و جنسیت، ارتباطی معنادار برقرار است.

۴. روش تحقیق

پژوهش حاضر از این لحاظ که در آن، داده‌های تحقیق از طریق ضبط صدای فارسی‌زبانان در مقاطع سنی متفاوت و در دو جنس زن و مرد گردآوری شده است، نوعی مطالعه میدانی محسوب می‌شود و از این جهت که در آن، فرایند همگونی همخوان با همخوان، به لحاظ صوت‌شناختی تحلیل شده است، پژوهشی توصیفی - تبیینی به‌شمار می‌رود؛ به‌علاوه، از آنجا که برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از دستگاه‌های آزمایشگاه آواشناسی استفاده کرده‌ایم، روش تحقیق، از نوع آزمایشگاهی است.

۴-۱. شرکت‌کنندگان

شرکت‌کنندگان در آزمون، پنج گویشور مذکر و پنج گویشور مؤنث‌اند که همگی متولد تهران هستند و تنها به زبان فارسی معیار، به‌عنوان زبان اول سخن می‌گویند و در دو گروه سنی پانزده تا سی سال و ۴۲ تا ۵۵ سال قرار دارند. از آنجا که متغیر سواد در تجزیه و تحلیل صوت‌شناختی این تحقیق، مورد توجه نبوده است، شرکت‌کنندگان در آزمون از نظر تحصیلات، در سطوحی مختلف قرار دارند. شایان ذکر است که هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان، به بیماری‌های حنجره یا اختلال‌های گفتاری، مبتلا نبوده‌اند و علاوه بر آن، از موضوع و هدف آزمون، آگاهی نداشته‌اند.

۲-۴. نوع داده‌ها و شیوه گردآوری آن‌ها

داده‌های این تحقیق، شامل چهار واژه فارسی مرتبط با فرایند همگونی همخوان با همخوان است، که گردآوری آن‌ها از طریق مطالعه متون فارسی (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴؛ حق‌شناس، ۱۳۸۳؛ مشکوه‌الدینی، ۱۳۷۷؛ کرد زعفرانلو کامبوزیا، ۱۳۸۵) انجام شده است. شرکت‌کنندگان در آزمون، این داده‌ها را در قالب جمله‌هایی بیان کردند که در بردارنده واژه‌هایی مشتمل بر آواهای دخیل در فرایند همگونی در بافت غیرهمگون نیز بود؛ بدان منظور که شرکت‌کنندگان در آزمون، واژه مدّ نظر را به صورتی ناآگاهانه و در نتیجه طبیعی بیان کنند؛ همچنین مقایسه ویژگی‌های صوت‌شناختی آواهای دخیل در فرایند همگونی با ویژگی‌های صوت‌شناختی همان آواها در بافت غیرهمگون و در مواضع مختلف، میسر شود. جزئیات داده‌ها را در جدول ۱ نشان داده‌ایم:

جدول ۱. داده‌های مربوط به همگونی همخوان با همخوان

واژه	صورت واجی	صورت آوایی	نوع همگونی	واج همگون شده	عامل همگونی	واج گوته تولید شده
۱. جنبه	/dʒambe/	[dʒambe]	پس‌رو / ناقص / نزدیک	/n/	/b/	[m]
۲. دزدی	/dozdi/	[dozzi]	پیش‌رو / کامل / نزدیک	/d/	/z/	[z]
۳. بستنی	/bastani/	[bassani]	پیش‌رو / کامل / نزدیک	/t/	/s/	[s]
۴. صدتومنی	/sadtomani/	[sattomani]	پس‌رو / کامل / نزدیک	/d/	/t/	[t]

منظور از واج همگون‌شده، آوایی است که تحت تأثیر آوای مجاور و اعمال فرایند همگونی، به آوای دیگر تبدیل می‌شود. عامل همگونی، همان آوایی است که بر واج

همگون‌شده اثر می‌گذارد و واج‌گونه تولیدشده، آوای حاصل از اعمال فرایند همگونی است.

درباره فرایند همگونی همخوان با همخوان، شرکت‌کنندگان جمله‌های زیر را بیان کرده‌اند. در اینجا، واژه شامل فرایند همگونی، به صورت برجسته و واژه‌های شامل آواهای دخیل در فرایند همگونی در بافت غیرهمگون، به صورت مورب نشان داده‌اند و زیر آواهای مورد بررسی در مواضع مختلف، خط کشیده شده است:

الف) این مورد از عملیات به جنبه‌هایی از نیروی آب، بستگی دارد.

[in mored az amalijat be dzambehaji az niruje ab bastegi dare]

ب) دزدی از دوستان، زبانی جز عداوت ندارد.

[dozzi az dustan zijini dzoz edeavat nadare]

ج) تندیس بستنی تو تموم کن و علی رو صدا کن بره پیش مامان بهجت.

[tandis bassanito tamum kono ali ro seda kon bere piše mamam behdzat]

د) تا حالا اتوبوس صدتومنی دیده بودی؟

[ta:la utubuse sattomani dide budi]

این تحقیق، شامل هشتاد تحلیل است (دو بار ضبط چهار جمله که ده شرکت‌کننده بیان کرده‌اند) و ذکر تمام تحلیل‌ها در این مقاله، امکان‌پذیر نیست؛ از این روی، تنها یکی از تحلیل‌ها به عنوان نمونه آورده و نتایج کلی تحلیل‌ها را بیان کرده‌ایم.

۳-۴. شیوه ضبط داده‌ها

ضبط داده‌ها در حد امکان، با کمترین نوفه و اختلال در محیط طبیعی، با استفاده از نرم‌افزار پرت^۱ و برایش ۵۱۲۵ صورت گرفت. برای ضبط، از میکروفون مدل پایه‌دار زولتریکس^۲ استفاده شد که در فاصله ده سانتی‌متر از دهان شرکت‌کنندگان، به صورت مورب قرار گرفت و از شرکت‌کنندگان درخواست شد جمله‌های آزمون را یکی پس از دیگری و

1. Praat

2. Zoltrix

به‌طور طبیعی، بدون آهنگ نشان‌دار و با مکث بین هر گفته بیان کنند. هر یک از گفته‌ها بدون هیچ‌گونه بافتی، دو بار از سوی هر شرکت‌کننده بیان شد.

۴-۴. ابزار و شیوه تحلیل داده‌ها

تحلیل صوت‌شناختی داده‌های این پژوهش در چهارچوب اصول و قواعد آواشناسی صوت‌شناختی مرتبط با تشخیص ویژگی‌های صوت‌شناختی همخوان‌ها و واکه‌ها و با استفاده از نرم‌افزار پرت ویرایش ۵۱۲۵ انجام شده است. علت استفاده از این نرم‌افزار، دقت زمانی زیاد و امکان عرضه و تحلیل هم‌زمان موج صوتی و طیف‌نگاشت و همچنین سادگی عمل‌کرد و در دست‌رس بودن آن بوده است. همه اندازه‌گیری‌ها با بررسی موج صوتی و طیف‌نگاشت صورت گرفته است. تحلیل صوت‌شناختی داده‌ها شامل اندازه‌گیری متغیرهای فیزیکی شدت صوت، دیرش، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم است و داده‌ها در وضعیت زیر تحلیل شده‌اند:

- نوع نمایش طیف بسامدی طیف‌نگاشت با نوار عریض و پنجره همینگ انتخاب شدند؛
- پهنای نوار بسامدی طیف‌نگاشت‌ها از صفر تا پنج‌هزار هرتز در نظر گرفته شد؛
- پرونده‌ها به‌صورت مونو با نرخ نمونه‌برداری ۲۲۰۲۵ هرتز ضبط شدند.

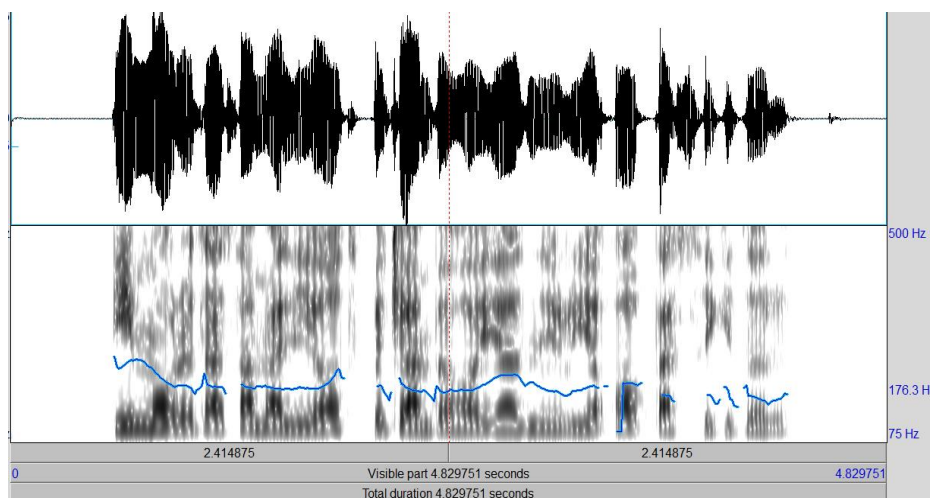
۵. بحث و بررسی

در این تحقیق، ویژگی‌های صوت‌شناختی شدت صوت، دیرش، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم آواهای دخیل در فرایند همگونی در بافت غیرهمگون را اندازه‌گیری و ویژگی‌های به‌دست‌آمده از آواهای موردنظر را با ویژگی‌های صوت‌شناختی همان آواها در بافت همگونی مقایسه کرده‌ایم.

مثلاً در واژه /dʒambe/ که در اثر اعمال فرایند همگونی در گفتار عادی فارسی‌زبانان، به‌صورت [dʒambe] تلفظ می‌شود، تحلیل صوت‌شناختی، شامل اندازه‌گیری ویژگی‌های صوت‌شناختی آواهای /n/ و /b/ و /m/ در بافت همگون و غیرهمگون و همچنین

واج گونه [m] است. ویژگی‌های صوت‌شناختی واج /m/ در موضع آغازین (/mored/)، در محیط بین دو واکه (/amalijat/) و به‌عنوان واج گونه /n/ ([dʒambe]) اندازه‌گیری شد؛ سپس ویژگی‌های صوت‌شناختی مدنظر برای واج /b/ در موضع آغازین (/bastegi/)، در موضع پایانی (/ab/) و در بافت همگونی (/dʒambe/) و بعد از آن، ویژگی‌های صوت‌شناختی واج /n/ در موضع آغازین (/niruje/) و پایانی (/in/) اندازه‌گیری شد.

در اینجا، شکل موج صوتی و طیف‌نگاشت جمله بالا را که یکی از شرکت‌کنندگان بیان کرده است، آورده‌ایم:



شکل ۱. موج صوتی و طیف‌نگاشت جمله
«این مورد از عملیات به جنبه‌هایی از نیروی آب بستگی دارد»

برای بررسی و تحلیل صوت‌شناختی، و مقایسه ویژگی‌های صوت‌شناختی واج‌های مدنظر در بافت‌های متفاوت، میانگین ویژگی‌های صوت‌شناختی واج‌های /m/، /n/ و /b/ را همراه ویژگی‌های صوت‌شناختی واج گونه [m] در جدول ۲ نشان داده‌ایم:

جدول ۲. میانگین ویژگی‌های صوت‌شناختی واج‌های /m/، /n/ و /b/

در مقایسه با واج گونه [m]

واج گونه [m]	میانگین /b/ها در گفته	میانگین /m/ها در گفته	میانگین /n/ها در گفته	
۶۴/۹	۶۱	۶۷/۵	۶۵	شدت صوت (دسی‌بل)
۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵	دیرش (ثانیه)
۵۰۱	۷۸۰	۴۶۰/۵	۳۲۱	سازه اول (هرتز)
۱۵۱۰	۱۵۱۴	۱۳۲۱/۶	۱۴۱۴	سازه دوم (هرتز)
۲۴۳۳	۲۸۷۵	۲۶۶۶/۵	۲۵۴۲/۲	سازه سوم (هرتز)

همان گونه که اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهند، سازه اول و دوم واج گونه [m] به سازه دوم واج /b/ نزدیک شده است؛ بدین ترتیب می‌توان گفت از میان متغیرهای بررسی شده در گفتار موردنظر، ویژگی‌های سازه اول و دوم، نوعی همگونی صوت‌شناختی را نشان می‌دهند.

بررسی آماری داده‌ها میزان تأثیر هریک از متغیرهای دیرش، شدت، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم بر اعمال فرایند همگونی را به این صورت نشان می‌دهد:

جدول ۳. سطح معناداری تأثیر متغیرهای دیرش، شدت، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم

بر اعمال فرایند همگونی همخوان با همخوان

سطح معناداری	متغیر	کلمه
۰/۴۲۴	دیرش	جنبه
۰/۰۰۰	شدت	
۰/۰۰۰	سازه اول	
۰/۰۰۰	سازه دوم	
۰/۰۰۹	سازه سوم	
۰/۰۰۳	دیرش	دزدی
۰/۰۱۱	شدت	
۰/۰۰۰	سازه اول	

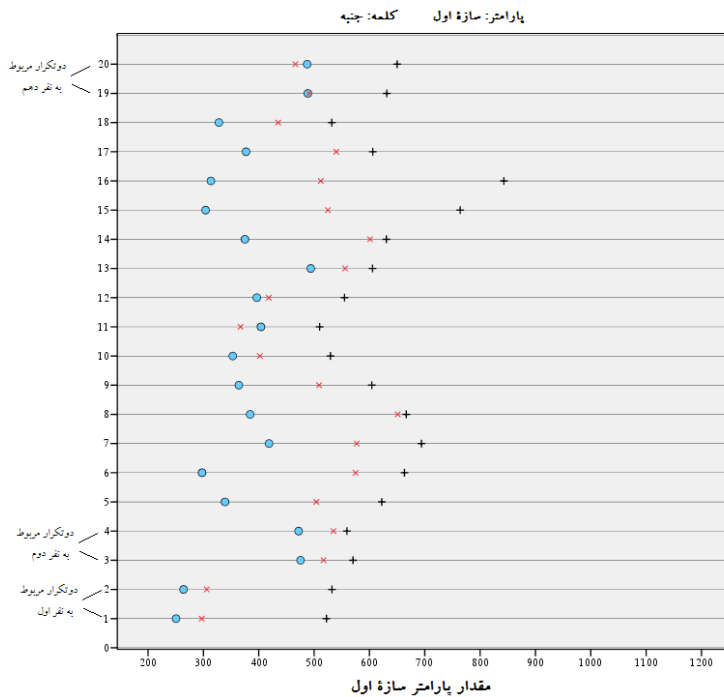
۰/۰۰۰	سازه دوم	بستی
۰/۰۰۵	سازه سوم	
۰/۰۰۳	دیرش	
۰/۰۰۰	شدت	
۰/۰۰۳	سازه اول	
۰/۰۰۴	سازه دوم	
۰/۰۰۸	سازه سوم	
۰/۰۵۲	دیرش	صدتومنی
۰/۰۰۰	شدت	
۰/۰۰۰	سازه اول	
۰/۰۰۰	سازه دوم	
۰/۰۰۰	سازه سوم	

در این تحقیق، فرض صفر ناهمگونی در نظر گرفته شده است. در صورت کمتر بودن مقدار سطح معناداری از ۰/۰۵، فرض صفر رد می‌شود و این مسئله به معنای وجود همگونی است؛ در حالی که اگر مقدار آن از ۰/۰۵ بیشتر شود، فرض صفر رد نمی‌شود و ناهمگونی اثبات می‌شود. مواردی که ناهمگونی را نشان می‌دهند، به صورت برجسته مشخص شده‌اند. همان‌طور که نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد، در همه موارد، هنگام بیان واژه مورد نظر و اعمال فرایند همگونی همخوان با همخوان، برخی ویژگی‌های صوت‌شناختی آوای همگون‌شده به دلیل اعمال این فرایند واجی تحت تأثیر آوای اثرگذار قرار گرفته است. حاصل این اثرپذیری، تغییر برخی مشخصه‌های صوت‌شناختی آوای همگون‌شده و نزدیک‌شدن ارزش این ویژگی‌ها به ارزش ویژگی‌های آوای اثرگذار است.

بر مبنای محاسبه‌های آماری، غیر از متغیر دیرش در واژه‌های «جنبه» و «صدتومنی» که ناهمگونی را نشان می‌دهد، در موارد دیگر، متغیرهای شدت، دیرش، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم، مشمول فرایند همگونی شده‌اند؛ به علاوه، از میان متغیرهای صوت‌شناختی بررسی شده، متغیرهای شدت، سازه اول (F1)، سازه دوم (F2) و سازه سوم (F3) در همه موارد همگون‌شده‌اند؛ بر مبنای این یافته، شاید بتوان گفت میان این ویژگی‌های

صوت شناختی در بافت همگون و غیرهمگون، تفاوتی معنادار وجود دارد و معنای این تفاوت، وجود همگونی صوت شناختی میان آواهای دخیل در فرایند همگونی همخوان با همخوان در بافت همگون در مشخصه‌های شدت، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم و نبودن این همگونی میان همان آواها در بافت غیرهمگون است؛ بنابراین، شاید بتوان متغیرهای صوت شناختی یادشده را مهم‌ترین عوامل فیزیکی در زیربنای فرایند واجی همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی دانست. از آنجا که دیرش در دو واژه، ناهمگونی را نشان می‌دهد و در هیچ‌یک از داده‌ها به‌تنهایی، همگونی صوت شناختی را نشان نمی‌دهد، از لحاظ اهمیت در اولویت آخر قرار می‌گیرد.

در شکل زیر، مقادیر متغیرهای سازه اول، سازه دوم و سازه سوم برای واژه «جنبه» در تکرارهای مختلف نشان داده‌ایم:

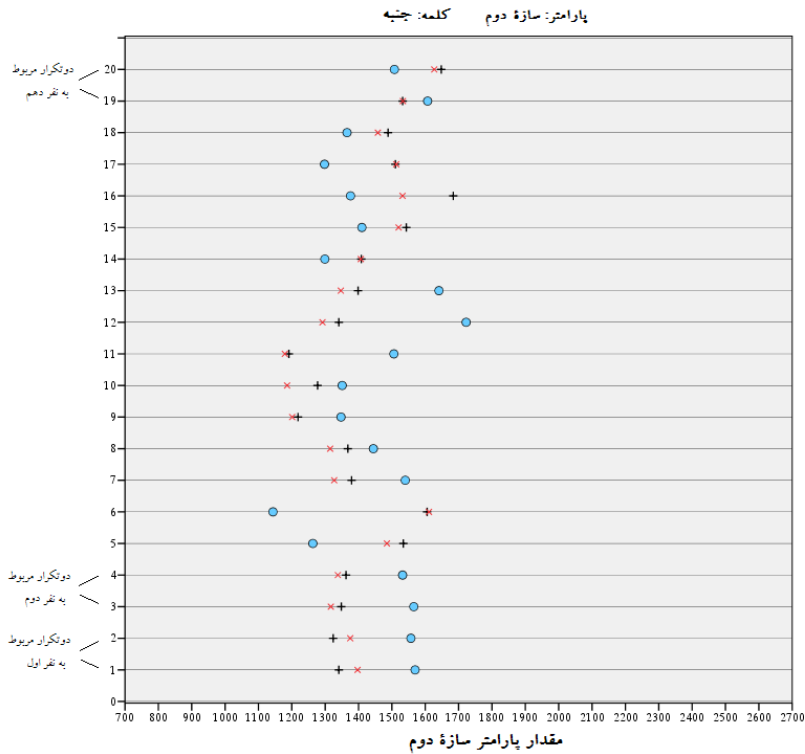


شکل ۲. مقادیر متغیر سازه اول برای واژه «جنبه» در تکرارهای مختلف

- واحد همگون شده
- + عامل همگونی
- × واجگونه تولید شده

در این نمودار، غیر از نفر دهم و تکرار اول نفر هشتم، نزدیکی واج همگون‌شده به عامل همگونی مرتبط با متغیر سازه اول، مشهود است؛ مثلاً همان‌گونه که می‌بینیم، در تکرار دوم نفر دوم، تکرار دوم نفر چهارم، و تکرار دوم نفر هفتم، ویژگی صوت‌شناختی سازه اول واج همگون‌شده، کاملاً نزدیک به ویژگی صوت‌شناختی سازه اول عامل همگونی شده است. موارد دیگر نیز بیانگر نزدیکی واج همگون‌شده به عامل همگونی است.

نمودار مقادیر متغیر سازه دوم برای واژه «جنبه» را در شکل زیر نشان داده‌ایم:

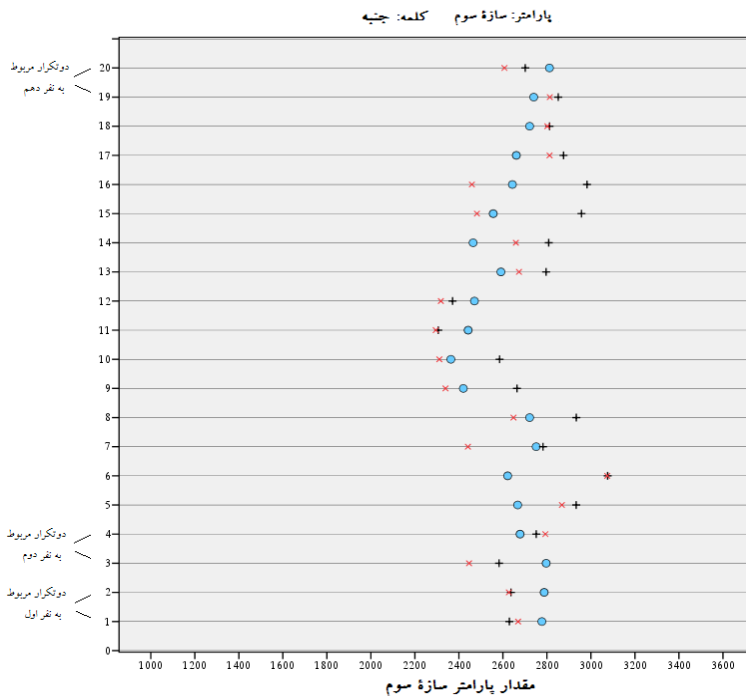


شکل ۳. مقادیر متغیر سازه دوم برای واژه «جنبه» در تکرارهای مختلف

- واج همگون شده
- + عامل همگونی
- × واجگونه تولید شده

در نمودار بالا، غیراز نفر دوم، چهارم، تکرار دوم نفر پنجم، تکرار دوم نفر ششم، و تکرار دوم نفر هفتم می‌توان نزدیکی واج همگون شده به عامل همگونی مرتبط با متغیر سازه دوم را مشاهده کرد؛ مثلاً در نفر اول، نفر سوم، نفر نهم، نفر دهم، تکرار اول نفر پنجم، تکرار اول نفر ششم، تکرار اول نفر هفتم، و تکرار اول نفر هشتم، نزدیکی زیاد ویژگی صوت شناختی سازه دوم واج همگون شده به ویژگی صوت شناختی سازه دوم عامل همگونی، مشهود است. موارد دیگر نیز نشانگر نزدیکی واج همگون شده به عامل همگونی‌اند.

مقادیر متغیر سازه سوم برای واژه «جنبه» در تکرارهای مختلف را در شکل زیر نشان داده‌ایم:



شکل ۴. مقادیر متغیر سازه سوم برای واژه «جنبه» در تکرارهای مختلف

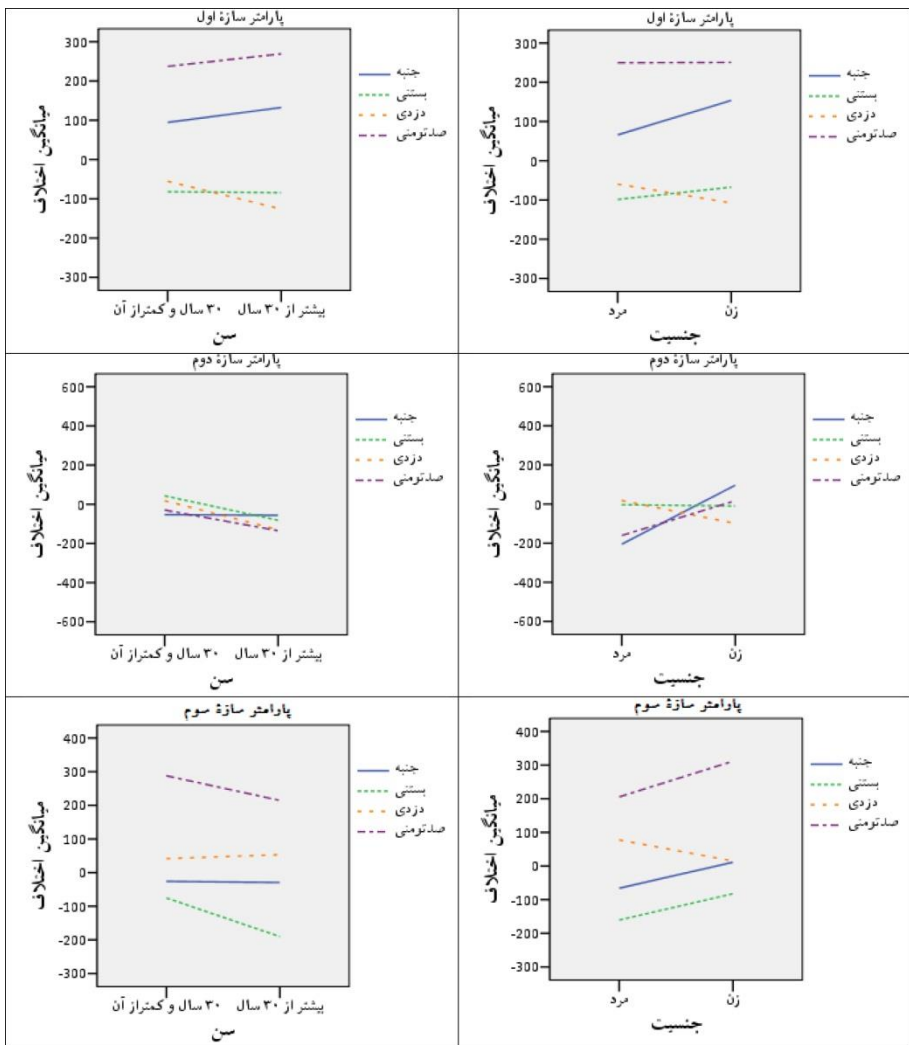
- واج همگون شده
- + عامل همگونی
- × واجگونه تولید شده

در این نمودار، غیراز نفر دوم، چهارم، پنجم، هشتم، تکرار دوم نفر ششم، و تکرار دوم نفر دهم، نزدیکی واج همگون‌شده به عامل همگونی در رابطه با متغیر سازه سوم، مشهود است؛ مثلاً در نفر اول، سوم، نهم، و در تکرار اول نفر ششم و تکرار اول نفر دهم، ویژگی صوت‌شناختی سازه سوم واج همگون‌شده، کاملاً نزدیک به ویژگی صوت‌شناختی سازه سوم عامل همگونی شده است. موارد دیگر نیز بیانگر نزدیکی واج همگون‌شده به عامل همگونی است.

نتایج به‌دست‌آمده، بیانگر آن است که متغیرهای صوت‌شناختی همگون‌شده در فرایند همگونی، در افراد و واژه‌های مختلف، متفاوت‌اند و بدین صورت، فرض دوم این مقاله تأیید می‌شود؛ اما این تفاوت، معنادار نیست؛ بدان‌گونه که متغیرهای سن و جنسیت، در کل، بر این مسئله که کدام متغیر صوت‌شناختی در معرض همگونی قرار می‌گیرد، تأثیری معنادار نداشته‌اند؛ از این روی، میان مبنای صوت‌شناختی فرایند همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی و متغیرهای سن و جنس، ارتباطی معنادار وجود ندارد؛ بر این مبنا، فرض سوم این تحقیق تأیید نمی‌شود. برای مقایسه دو جنس زن و مرد از یک طرف و مقایسه دو گروه سنی پانزده تا سی و ۴۲ تا ۵۵ سال از طرف دیگر، میزان تغییر متغیرهای سازه اول، سازه دوم و سازه سوم واج همگون‌شده تحت تأثیر عامل همگونی در زنان و مردان و در دو گروه سنی به‌لحاظ آماری در شکل ۴ نشان داده شده است.

همان‌گونه که در شکل ۴ می‌بینیم، درباره سازه اول در واژه «جنبه»، میزان تغییر در زنان، بیشتر از مردان و در واژه «صدتومنی»، میزان تغییر، صفر است. در دیگر موارد، میزان تغییر متغیر سازه اول در زنان و مردان، تفاوتی چندان ندارد؛ همچنین، تفاوتی معنادار میان میزان تغییر متغیر سازه اول در دو گروه سنی دیده نمی‌شود. درباره سازه دوم در واژه‌های «جنبه» و «صدتومنی»، میزان تغییر در زنان، بیشتر از مردان و در واژه «دزدی»، میزان تغییر در مردان، کمی بیشتر از زنان است. در واژه «بستنی»، میزان تغییر متغیر سازه دوم در زنان و مردان، تفاوتی چندان ندارد. در واژه «جنبه»، چندان تفاوتی میان دو گروه سنی دیده نمی‌شود و در دیگر موارد، میزان تغییر متغیر سازه دوم در گروه سنی پانزده تا سی سال، کمی بیشتر از گروه سنی ۴۲ تا ۵۵ سال است. درباره سازه سوم در واژه‌های «جنبه»،

«بستنی»، و «صدتومنی»، میزان تغییر در زنان، بیشتر از مردان و در واژه «دزدی»، میزان تغییر در مردان، بیشتر از زنان است؛ به‌علاوه، در دو گروه سنی پانزده تا سی و ۴۲ تا ۵۵ سال در واژه‌های «بستنی» و «صدتومنی»، میزان تغییر متغیر سازه سوم در گروه سنی پانزده تا سی سال، بیشتر است و در واژه‌های «جنبه» و «دزدی»، چنان تفاوتی میان میزان تغییر این متغیر در دو گروه سنی وجود ندارد.



شکل ۴. میزان تغییر متغیرهای سازه اول، سازه دوم و سازه سوم در زنان و مردان و نیز دو گروه سنی

دربارۀ تأثیر یا مؤثر نبودن عوامل سن و جنس بر اعمال فرایند همگونی همخوان با همخوان، در جدول زیر، سطح معناداری اثرهای عوامل سن و جنس بر میزان تغییر متغیرهای دیرش، شدت، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم در واج گونه تولیدشده نسبت به واج همگون‌شده را نشان داده‌ایم:

جدول ۴. سطح معناداری اثرهای عوامل سن و جنس بر میزان تغییر متغیرهای دیرش، شدت، سازه اول، سازه دوم و سازه سوم در واج گونه تولیدشده نسبت به واج همگون‌شده

کلمه	عامل	متغیر	سطح معناداری
جنبه	سن	دیرش	۰/۸۳۲
		شدت	۰/۰۵۵
		سازه اول	۰/۴۳۲
		سازه دوم	۰/۴۲۶
		سازه سوم	۰/۹۷۸
	جنس	دیرش	۰/۳۰۸
		شدت	۰/۰۵۱
		سازه اول	۰/۶۷۱
		سازه دوم	۰/۷۰۹
		سازه سوم	۰/۴۳۸
بستی	سن	دیرش	۰/۱۰۳
		شدت	۰/۵۴۷
		سازه اول	۰/۹۱۴
		سازه دوم	۰/۹۱۶
		سازه سوم	۰/۷۹۷
	جنس	دیرش	۰/۱۶۶
		شدت	۰/۴۲۳
		سازه اول	۰/۴۶۲
		سازه دوم	۰/۲۰۰
		سازه سوم	۰/۲۲۸
دزدی	سن	دیرش	۰/۵۹۱
		شدت	۰/۶۳۸
		سازه اول	۰/۰۲۲
		سازه دوم	۰/۰۰۶
		سازه سوم	۰/۰۳۸

۰/۳۹۴	دیرش	جنس	صدتومنی
۰/۸۳۶	شدت		
۰/۵۹۹	سازه اول		
۰/۳۵۲	سازه دوم		
۰/۵۵۰	سازه سوم		
۰/۳۲۸	دیرش	سن	
۰/۳۹۴	شدت		
۰/۰۰۷	سازه اول		
۰/۱۸۷	سازه دوم		
۰/۳۸۹	سازه سوم		
۰/۱۴۶	دیرش	جنس	
۰/۰۰۱	شدت		
۰/۰۰۲	سازه اول		
۰/۱۱۷	سازه دوم		
۰/۰۷۰	سازه سوم		

در اینجا، فرض صفر، اثرنگذاشتن متغیرهای مستقل سن و جنس است. در صورت کم‌تر بودن مقدار سطح معناداری از ۰/۰۵، فرض صفر رد می‌شود و این مسئله، به معنای تأثیر عوامل جنس و سن است؛ بر این اساس، مقادیر به دست آمده از بررسی آماری در جدول نشان می‌دهد تنها در شش مورد از چهل مورد، سطح معناداری از ۰/۰۵ کمتر است؛ به عبارت دیگر، تنها در پانزده درصد از کل داده‌ها، عوامل سن و جنس بر اعمال فرایند همگونی همخوان با همخوان اثر گذاشته است؛ بنابراین، با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های آماری، متغیرهای سن و جنسیت بر شیوه اعمال فرایند همگونی همخوان با همخوان، به صورت مستقیم اثر نمی‌گذارند.

۶. نتیجه گیری

در این مقاله، مشخص شد که در زیربنای فرایند واجی همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی، نوعی همگونی صوت‌شناختی در متغیرهای فیزیکی شدت، دیرش، سازه اول، سازه دوم، و سازه سوم وجود دارد که حاکی از وجود تفاوت معنادار میان ویژگی‌های

صوت‌شناختی این متغیرها در بافت همگون و غیرهمگون است؛ زیرا در همه موارد، این همگونی صوت‌شناختی دیده می‌شود و بنابراین، فرض اول این مقاله تأیید می‌شود؛ همچنین متغیرهای صوت‌شناختی همگون‌شده در فرایند همگونی، در افراد و واژه‌های مختلف، متفاوت‌اند و بدین صورت، فرض دوم تأیید می‌شود.

به‌علاوه، میان مبنای صوت‌شناختی فرایند همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی و متغیرهای سن و جنس، ارتباطی معنادار وجود ندارد و این مسئله، به‌معنای تأییدنشدن فرض سوم تحقیق حاضر است.

به‌طور کلی، نتایج حاصل از تحلیل صوت‌شناختی داده‌ها، بیانگر آن است که اعمال فرایند همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی، علاوه بر آنکه همگونی در سطح تولید را اثبات می‌کند، نوعی همگونی صوت‌شناختی را نیز نشان می‌دهد.

منابع

- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۸۴). *واج‌شناسی نظریهٔ بهینگی*. تهران: سمت.
- حق‌شناس، علی‌محمد (۱۳۸۳). *آواشناسی (فونتیک)*. ج. ۹. تهران: آگاه.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیبه (۱۳۸۵). *واج‌شناسی: روی‌کردهای قاعده‌بنیاد*. تهران: سمت.
- مشکوه‌الدینی، مهدی (۱۳۷۷). *ساخت آوایی زبان*. ج. ۴. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- Ashby, M. and John Maidment (2005). *Introducing Phonetic Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Collins, B. and Inger M. Mees. (2003). *Practical Phonetics and Phonology*. London: Routledge.
- Falk, J. S. (1973). *Linguistics and Language*. New York: John Wiley and Sons.
- Gussmann, E. (2002). *Phonology, Analysis and Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hardcastle, W. J. (1994). "Assimilation of Alveolar Stops and Nasals in Connected Speech". In: J. W. Lewis (Ed.). *Studies in General and English Phonetics in Honor of Professor J. D. O' Connor*. London: Routledge. PP. 49-67.
- Hawkins, P. (1984). *Introducing Phonology*. London: Routledge.

- Hon, E. (2005). *An Acoustic Analysis of labialization of Coronal Nasal Consonants in American English*. M. S. Thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- Hudson, G. (2000). *Essential Introductory Linguistics*. Oxford: Blackwell.
- Jansen, W. (2002). *Dutch Regressive Voicing Assimilation as a Symmetric Co-Articulation Process: Acoustic Evidence*. University of Groningen. Available at: <www.let.leidenuniv.nl>.
- ----- (2007). "Phonological Voicing, Phonetic Voicing, and Assimilation in English". *Language Science*. Vol. 29. Issues 2-3. PP. 270-293.
- Katamba, F. (1989). *An Introduction to Phonology*. London and New York: Longman.
- Kelly, J. and J. Local (1986). "Long-domain Resonance Patterns in English". *International Conference on Speech Input/ Output; Techniques and Applications*. London: Institute of English Engineers. PP. 304-309.
- Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in Generative Grammar*. Oxford: Blackwell.
- Ladefoged, P. (1993). *A Course in Phonetics*. Third Edition. Sydney: Harcourt Brace College Publishers.
- Lass, R. (1984). *Phonology: An Introduction to Basic Concepts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lyons, J. (1981). *Language and Linguistics: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Manuel, S. Y. and K. N. Stevens (1995). "Formant Transition: Teasing Apart Consonant and Vowel Contributions". In: K. Elenius and P. Branderud (Eds.). *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Science*. Stockholm: Royal Institute of Technology and Stockholm University. Vol. 4. PP. 436-439.
- Myers, S. (2002). "Gaps in Factorial Typology: The Case of Voicing in Consonant Cluster". Ms., Rutgers Optimality Archive.
- Odden, D. (2005). *Introducing Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Roach, P. (1983). *English Phonetics and Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shosted, R. K. (2007). "A Psychoacoustic Basis for Dissimilation: Evidence from Tangkhul Naga". *ICPhS XVI Saarbrücken*. PP. 6-10.
- Solé, M. J. and Others (2007). *Experimental Approaches to Phonology*. Oxford: Oxford University Press.
- Stevens, K. and Others (1992). "Acoustic and Perceptual Characteristics of Voicing in Fricatives and Fricative Clusters". *Journal of the Acoustical Society of America*. N. 91. PP. 2979-3000.

- Tunley, A. (1999). *Co-articulatory Influences of Liquids on Vowels in English*. Unpublished Ph.D. Dissertation. University of Cambridge.
- Yule, G. (1985). *The Study of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zsiga, E. C. (1994). "Acoustic Evidence for Gestural Overlap in Consonant Sequences". *Journal of Phonetics* 22. PP. 127-140.