Archive o D

DOI:10.22124/plid.2020.15026.1421

زبان فارسی و گویش‌های ایرانی

سال پنجم، دوره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شماره پیاپی ۹

نوع مقاله: پژوهشی صفحات ۹۳-۶۷

بررسی واجی فرایندهای تجویدی در قرآن کریم در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی

دکتر وحید صادقی[۱] ✉

مریم بیدی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۵

چکیده

در این مقاله به شیوهٔ آزمایشگاهی به بررسی ویژگی‌های واج‌شناختی فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا مطابق با تعاریف مطرح در علم تجوید پرداختیم. پس، پیکرهٔ صوتی قرائت‌های ۱۲ قاری (۳ عرب و ۹ ایرانی) که آیه‌های هدف پژوهش را به دو سبک تحقیق (سرعت آهسته) و ترتیل (سرعت متوسط) تلاوت کرده بودند، جمع‌آوری شد. کلمات هدف در هر آیه کلماتی بودند که در آنها همخوان خیشومی لثوی /n/ (نون ساکن) در جایگاه پایانی کلمه و در مرز بین دو کلمه در مجاورت آواهای حلقی (اظهار)، آواهای یرملون (ادغام)، انفجاری لبی (اقلاب) و همچنین آواهایی غیر از این سه دسته (اخفا) قرار داشت. نتایج حاصل از تحلیل آوایی داده‌ها در دو بُعد فرکانس و زمان موج صوتی نشان داد که در دو فرایند ادغام و اقلاب یک اتفاق واجی روی می‌دهد. به این صورت که /n/ با محل تولید و نحوهٔ تولید بافت همخوانی مجاور همگون می‌شود درحالی که مشخصه [+خیشومی] خود را همچنان حفظ می‌کند. /n/ در اظهار، در مجاورت آواهای حلقی و چاکنایی، تولیدی به صورت گونهٔ اصلی خود یعنی خیشومی لثوی دارد و در اخفا تظاهر آوایی ندارد و فقط از طریق خیشومی‌شدگی واکه پیش از آن قابل تشخیص است. یافته‌های واج‌شناختی این پژوهش به‌طور کلی نشان می‌دهد که در طبقه‌بندی ارائه‌شده از فرایندهای واجی در علم تجوید باید تجدید نظر صورت گیرد.

واژگان کلیدی: تجوید، فرایندهای واجی، خیشومی لثوی /n/، تحقیق، ترتیل

۱. دانشیار زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی ✉ Vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

این مقاله با رویکردی آزمایشگاهی به بررسی ویژگی‌های واج‌شناختی چهار فرایند اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا مطابق با تعاریف مطرح در علم تجوید می‌پردازد. ابتدا مبانی واج‌شناختی علم تجوید بررسی می‌شود. سپس ویژگی‌های صوتی همخوان خیشومی لثوی /n/ را که در فرایندهای فوق مشارکت فعال دارد، معرفی می‌کنیم. در بخشی دیگر به بررسی همگونی خیشومی لثوی /n/ با محل تولید همخوان مجاور پرداخته و پیشینهٔ مطالعات آزمایشگاهیِ مربوط را بررسی می‌کنیم. سپس داده‌ها، متغیرهای آوایی و شیوهٔ اندازه‌گیری متغیرها توضیح داده خواهد شد. در پایان با توجه به نتایج آماری حاصل از تحلیل آوایی داده‌ها به بررسی ویژگی‌های واج‌شناختی فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا پرداخته و دربارهٔ میزان اعتبار تعاریف و مفروضات مربوطه در علم تجوید بحث خواهیم کرد.

۲- مبانی واج‌شناختی تجوید

تجوید به قواعدی گفته می‌شود که به نیکو خواندن قرآن کمک می‌کند. در تجوید به نحوهٔ صحیح خواندن (ادای) آوا از مخارجشان و نیز صفات آوایی هر آوا به تنهایی یا در کنار آواهای دیگر پرداخته می‌شود (الهاشمی، ۲۰۰۱). چهار فرایند اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا از مهم‌ترین فرایندهایی هستند که در تجوید به آنها اشاره شده‌است. در این فرایندها نون ساکن در مجاورت با هر یک از آواهایی که پس از آن واقع می‌شود، دستخوش تغییراتی می‌گردد. نون ساکن در مجاورت آواهای /n،w،l،m،r،j/ یعنی یرملون، ادغام؛ در مجاورت آواهای حلقی /ʕ،ħ،χ،ɣ،h،ʔ/، اظهار؛ در مجاورت آوای /b/ اِقلاب؛ و در مجاورت مابقی آواها اخفا می‌گردد. در این پژوهش فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب، اخفا را در قالب قرائت‌های تحقیق و تدویر (ترتیل) در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی براساس الگوی زمان‌بندی فعالیت اندام‌های گویایی و میزان هم‌پوشی الگوهای تولیدی در بافت واجی بررسی می‌کنیم.

چهار فرایند اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا از طبیعی‌ترین و رایج‌ترین رویدادهای آوایی‌اند که در قرائت قرآن روی می‌دهند. الهاشمی (همان) این رویدادها را به صورت زیر تعریف کرده‌است:

اِظهار: اگر نون ساکن قبل از یکی از آواهای شش‌تایی حلقی /ʕ،ħ،χ،ɣ،h،ʔ/ قرار گیرد، اظهار می‌شود، به این معنی که نون ساکن به صورت طبیعی خود، بدون کشش دو حرکتی (مقصود از دو حرکت، زمانی است که مثلاً تلفظ دو فتحه یا یک «الف مدی» به طول می‌انجامد) و

www.SID.ir

Archive of SID

بدون هیچ دخل و تصرفی از مخرجش (بدون مکث) ادا می‌شود. مثال: مِنْ عَینْ [mɪn /min ʕajn/ →ʕajn]؛ مِنْ غِلْ [mɪn ɣɪl] ← /min ɣil/؛

اِدغام: هرگاه نون ساکن در مجاورت یکی از آواهای شش‌گانه /n،w،l،m،r،j/ قرار بگیرد، در آن ادغام می‌شود. این آواهای شش‌گانه «یرملون» نامیده می‌شوند. بنابراین نون ساکن حذف شده و در عوض، آوای بعدی مشدد می‌گردد. فایده ادغام سهولت در کلام است، یعنی اگر قرار باشد آوایی یک بار تلفظ و بلافاصله همان آوا یا آوایی از همان جنس تکرار شود، این حالت برای دستگاه گفتار ثقیل خواهد بود. بنابراین با بهره‌گیری از قواعد ادغام، این سنگینی در کلام رفع می‌شود. ادغام نون ساکن در یرملون بر دو نوع است: (۱) ادغام مع‌الغنه، (۲) ادغام بلاغنه.

ادغام مع‌الغنه: هرگاه نون ساکن به چهار آوای /n،w،m،j/ برسد، ادغام آن همراه با غنه است، یعنی هم‌زمان صوت از فضای بینی خارج می‌شود. به علاوه، این حالت باید به میزان دو حرکت ادامه داشته باشد. مثال: مِن ماء [mɪ)m maːʔ] ← /min maːʔ/.

ادغام بلاغنه: هرگاه نون ساکن به دو آوای /r،l/ برسد، نون ساکن کاملاً حذف و به جای آن، دو آوای مذکور، به صورت مشدد و بدون غنه ادا می‌گردد. لذا صوت خروجی فقط از دهان و بدون کشش است. مثال: مِنْ لَدُنهُ [mɪl ladʊnhʊ] ← /mɪn ladunhu/، مِنْ رَبِهِمْ [mɪr /mɪn rabihim/ ← rabihɪm].

اِقلاب: در اصطلاح تجویدی عبارت است از تبدیل کردن نون ساکن به میم و زمانی رخ می‌دهد که پس از نون ساکن، آوای /b/ باشد که در این صورت /n/ ساکن به /m/ تبدیل می‌گردد. البته صدای میم تولیدی باید کاملاً از فضای بینی (غنه) و با اندکی کشش (دوحرکتی) ادا گردد. مثال: مِنْ بَعدْ [mm̃ baʕd] ←/mɪn baʕd/.

اخفا: هرگاه بعد از نون ساکن یکی از آواهای پانزده‌گانه /t، θ، d، ð، z، s، ʃ، sˤ، dˤ، tˤ، zˤ، f، q، k، dʒ/ قرار گیرد، نون ساکن اخفا شده و با غنه طبیعی ادا می‌گردد زیرا مخرج نون ساکن با مخرج آواهای مزبور نه چندان فاصله دارد که مانند آواهای حلقی اظهار شود و نه آنقدر نزدیک است تا مثل آواهای یرملون ادغام گردد، بلکه میان ادغام و اظهار که همان اخفا است ادا می‌شود. در این حالت زبان به مخرج نون گذارده نمی‌شود و باید آوا را اندکی کشید تا اخفا حاصل گردد، و قراءِ ترک غنه را در حال اخفا جایز نمی‌دانند.

از منظر واج‌شناسی، هر یک از فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا، مطابق با تعاریف ارائه شده در بالا، ناظر بر یک الگو یا رویداد واجی مشخص است. اظهار به معنای تلفظ خیشومی

www.SID.ir

Archive of SID

لثوی به صورت گونه اصلی آن است. در اظهار، خیشومی لثوی با همخوان‌های چاکنایی و حلقی بعد از خود همگون نمی‌شود و تولید این همخوان مستلزم هیچ میزان هم‌پوشی تولیدی با آواهای چاکنایی و حلقی مجاور آن نیست.

ادغام به لحاظ واجی به معنای همگونی خیشومی لثوی به صورت یک فرایند پسگرا با همخوان مجاور در تمامی مشخصه‌های واجی (مع الغنه) و یا در مشخصه واجی محل تولید (بلاغنه) است.

اقلاب نیز نوعی همگونی پسگرا در محل تولید است که براساس آن خیشومی لثوی با محل تولید همخوان لبی بعد /b/ همگون می‌شود. این فرایند، همگونی محل تولید خیشومی[1] نام دارد.

اخفا به معنای همگونی ناقص (یا مدرج) خیشومی لثوی با همخوان بعد از آن است. وقتی خیشومی لثوی در مرز کلمهٔ قبل از همخوان‌های /t، θ، d، ð، z، s، ʃ، sˁ، dˁ، tˁ، zˁ، f، q، k، dʒ/ قرار می‌گیرد، محل تولید آن با همخوان بعد به صورت یک رویداد واجی ناقص همگون می‌شود؛ یعنی خیشومی لثوی نه به طور کامل مشخصهٔ محل تولید همخوان بعد را دریافت می‌کند و نه به صورت یک همخوان لثوی تولید می‌شود.

یکی از پرسش‌های اصلی پژوهش حاضر آن است که آیا می‌توان برای مفروضات واجی فوق که بر مبنای تعاریف مطرح در علم تجوید ارائه گردیده‌است، شواهد آزمایشگاهی به دست آورد یا به عبارت دیگر، آیا مطالعات آزمایشگاهی این مفرضات را تأیید می‌کند.

در زمینهٔ روش‌های قرائت قرآن تقسیم‌بندی‌های مختلفی ارائه شده‌است. حبیبی (۱۳۸۹) سه روش قرائت قرآن را به صورت زیر معرفی کرده‌است:

تحقیق: در اصطلاح قرائت عبارت است از قرائت قرآن با حداکثر آرامش و تأنی که در این صورت تمامی قواعد تجویدی به صورت کامل انجام شده و تدبر در معانی آن نیز به خوبی امکان‌پذیر است. در اصطلاح عامیانه، تحقیق همان با صوت خواندن است.

تحدیر: عبارت است از تلاوت قرآن با سرعت زیاد؛ البته بلافاصله تأکید می‌شود که حد نباید از حد ترتیل (یعنی خواندن قرآن به صورت صحیح، شمرده و با تأنی، همراه با تدبر در معانی آیات) خارج شود. تلاوت به این روش، برای قاریانی میسر است که در ادای قواعد تجویدی و نیز فهم معانی آیات، دارای مهارت بالایی باشند؛ چراکه خواندن قرآن با سرعت زیاد، آواهای کلمات را در معرض تغییرات گسترده قرار می‌دهد و نیز فرصت تدبر در آیات را کاهش می‌دهد.

1. Nasal place assimilation

www.SID.ir

Archive of SID

تدویر: قرائت قرآن با سرعت متوسط؛ یعنی نه به کندی تحقیق و نه به تندی تحدیر. ممکن است علت نامگذاری این روش به تدویر، سنت دوره کردن و ختم قرآن با سرعت متوسط باشد. این همان روشی است که امروزه به ترتیل مشهور شده‌است.

یکی از مباحث مهم در واج‌شناسی آزمایشگاهی تأثیر سرعت تولید گفتار بر نحوهٔ تحقق آوایی فرایندهای واجی است. همگونی به لحاظ آوایی به معنای هم‌پوشی الگوهای تولیدی است. فرض بر آن است که هر قدر سرعت تولید اندام‌های گویایی بیشتر شود، میزان هم‌تولیدی آواها با یکدیگر افزایش یافته و شباهت آوایی آنها با یکدیگر بیشتر می‌شود. برعکس، وقتی سرعت تولید گفتار کاهش می‌یابد، از میزان هم‌تولیدی اندام‌های گویای کاسته و شباهت آواها با یکدیگر کمتر می‌شود. بر این اساس، یکی دیگر از پرسش‌های پژوهش حاضر آن است که آیا سرعت تولید گفتار در قالب قرائت‌های تحقیق و تدویر (ترتیل) بر چگونگی تحقق آوایی فرایندهای تجویدی اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا تأثیرگذار است؟ مطابق آنچه گفته شد چنین فرض می‌کنیم که نحوهٔ تحقق آوایی فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا در قرائت آهستهٔ تحقیق و قرائت متوسط تدویر (ترتیل) با یکدیگر متفاوت است، به این صورت که میزان تغییرات آوایی در جهت همگرایی و همگونی آواها با یکدیگر در قرائت تدویر با توجه به جابه‌جایی سریع‌تر اندام‌های گویایی از قرائت تحقیق بیشتر است.

۳- ویژگی‌های صوتی همخوان‌های خیشومی

منبع صوتی خیشومی‌ها همانند سایر همخوان‌های رسا و واکه‌ها در حالت بی‌نشان، جریان هوایی است که صرف ارتعاش تار آواها می‌شود و تکانه‌های حنجره را به داخل حفره‌های صوتی می‌فرستد. بنابراین ساخت صوتی خیشومی‌ها همانند سایر همخوان‌های رسا، سازه‌ای است.

به‌طور کلی برای همخوان‌های خیشومی از لحاظ صوت شناختی چهار ویژگی قایل شده‌اند (فوجی‌مورا[1]، ۱۹۶۲:۱۸۷۴؛ ریکازنس[2]، ۱۹۸۲: ۱۹۱؛ لده‌فوگد[3] و مدیسون[4]، ۱۹۹۶:۱۱۶؛ جانسون[5]، ۲۰۰۳:۱۴۹-۱۵۷؛ ریتس و جانگمن[6]، ۲۰۰۹: ۱۹۵-۱۹۴). اول آنکه فرکانس F1 خیشومی‌ها (که سازه

1. Fujimura
2. Recasens
3. Ladefoged
4. Maddison
5. Johnson
6. Reetz and Jongman

www.SID.ir

Archive of SID

خیشومی[1] نیز نامیده می‌شود)، بسیار پایین (در حدود ۲۵۰-۳۰۰ هرتز) است. علت آن است که طول مجرای صوتی در تولید خیشومی‌ها در مقایسه با آواهای دهانی بیشتر است (فوجی‌مورا، ۱۸۷۴:۱۹۶۲؛ ریکازنس، ۱۹۱:۱۹۸۲). افزون‌بر این، میزان شدت انرژی F1 در مقایسه با فرکانس‌های بالاتر (F2 و F3) در تولید خیشومی‌ها به علت طولانی بودن مجرای صوتی و جذب انرژی صوتی دیواره‌های خیشوم بسیار بیشتر است. دوم آنکه با توجه به طولانی بودن مجرای صوتی، متوسط شدت انرژی همخوان‌های خیشومی در مقایسه با افت واکه‌ای مجاور بسیار کمتر است به همین دلیل، بلندای صوت خیشومی‌ها نسبت به واکه‌های مجاور بسیار ضعیف‌تر است (جانسون، ۲۰۰۳: ۱۵۲). سوم آنکه تمرکز اصلی انرژی سازه‌ها در تولید خیشومی‌ها در محدودهٔ فرکانسی پایین یعنی فرکانس‌های پایین‌تر از ۱۰۰۰ هرتز است، ضمن آنکه پهنای نوار سازه‌ها نسبت به بافت واکه‌ای مجاور بسیار بیشتر است (ریکازنس، ۱۹۸۲: ۱۹۱) و بالاخره اینکه با توجه به جفت‌شدگی (تعامل) دو مجرای دهانی و خیشومی در تولید خیشومی‌ها، پادسازه‌ها[2] نیز در طیف فرکانسی این همخوان‌ها حضور دارند. پادسازه‌ها دره‌هایی در طیف صوتی هستند که فرکانس آنها بسته به محل تولید همخوان‌های خیشومی متغیر است. میزان فرکانس پادسازه‌ها با عقب کشیده شدن محل تولید خیشومی و در نتیجه کاهش طول مجرای دهانی افزایش می‌یابد. به همین دلیل است که از فرکانس پادسازه‌ها به‌عنوان نشانه‌ای برای تشخیص محل تولید خیشومی‌ها استفاده می‌شود (لده‌فوگد و مدیسون، ۱۹۹۶: ۱۱۶؛ جانسون، ۲۰۰۳: ۱۵۵-۱۵۴). لده‌فوگد و مدیسن (۱۹۹۹: ۱۱۷) با اندازه‌گیری عریض‌ترین افت انرژی در حد فاصل F1 و F2، میانگین فرکانس پادسازه را برای خیشومی‌های دندانی، لثوی، برگشته و لثوی- کامی زبان آرنته[3] شرقی (از زبان‌های شمال استرالیا) به ترتیب ۱۵۰۶، ۱۴۰۳، ۱۶۳۴ و ۲۰۹۴ به دست آوردند و به این نتیجه رسیدند که هرچه محل تولید به سمت عقب زبان پیش رود، با کاهش حجم حفره عقبی دهان، فرکانس پادسازه افزایش می‌یابد.

بر همین اساس، بی‌جن‌خان (۱۳۹۲) نشانه‌های صوتی همخوان‌های خیشومی را به ترتیب زیر معرفی کرده‌است: (۱) فرکانس کم و انرژی زیاد سازهٔ اول: F1 برجسته‌ترین سازه فرکانسی است که در /m/ حدود ۲۵۰ هرتز و در [n] حدود ۲۴۰ هرتز است. این میزان، از مقدار F1 در واکه‌های افراشته و ناسوده سخت‌کامی /j/ هم کمتر است. میزان انرژی F1 (حدود ۴۰

1. Nasal formant
2. antiformant
۳ .Arrente

www.SID.ir

Archive of SID

دسی‌بل) در مقایسه با سایر سازه‌ها بسیار بیشتر است. (۲) نشانهٔ دوم صوتی خیشومی‌ها، افت زیاد انرژی فرکانس‌های بالاتر (مثل F2 و F3) در مقایسه با شدت انرژی فرکانس F1 است. با مشاهدهٔ طیف‌نگاشت می‌توان به روشنی دریافت که آنچه اساساً همخوان خیشومی را از نظر تولیدی از همخوان انفجاری دهانی متناظرش متمایز می‌کند- یعنی پایین آمدن نرم‌کام و یکپارچه شدن حفره حلق و بینی- در طیف فرکانسی از طریق سرنخ سازه اول با فرکانس کم و انرژی زیاد تظاهر پیدا می‌کند؛ (۳) نشانهٔ سوم همخوان‌های خیشومی، انرژی کلی کمتر آن در مقایسه با واکه مجاور است؛ (۴) چهارمین نشانهٔ صوتی همخوان‌های خیشومی، حضور پادسازه در ساختار صوتی است. بی‌جن‌خان (همان) همچنین، گذار F2 از واکه به همخوان خیشومی و از همخوان خیشومی به واکه را یک نشانهٔ صوتی برای بازشناسی محل تولید همخوان خیشومی در نظر گرفته‌است.

۴- همگونی خیشومی لثوی /n/ با محل تولید همخوان مجاور

خیشومی‌ها در فرایند همگونی مشارکت فعال دارند. همگونی محل تولید خیشومی‌ها با همخوان‌های بعد از خود از رایج‌ترین فرایندهای واجی زبان‌هاست. در بسیاری از زبان‌ها محل تولید خیشومی لثوی با همخوان بعدی (واکدار یا بی‌واک) همگون می‌شود و این همگونی وابسته به هیچ قید ساخت‌واژی یا نحوی نیست، بلکه فرایندی کاملاً واج‌شناختی است. اگر محل تولید همخوان خیشومی لثوی با محل تولید همخوان بعدی متفاوت باشد، محل تولید خیشومی با محل تولید همخوان بعد همگون می‌شود. به عبارت دیگر، [m]، [ɱ]، [n̪]، [n]، [ɲ]، [N]و [ŋ] همگی واجگونه‌های /n/ هستند که به ترتیب قبل از همخوان‌های لبی، لب و دندانی، دندانی، لثوی و لثوی- کامی، سخت‌کامی، نرم‌کامی و ملازی تلفظ می‌شوند. این فرایند در بسیاری از زبان‌ها از جمله انگلیسی (موهانن[1]، ۱۹۹۳: ۸۳)، لیتوانی (کنستوویچ[2] ۱۹۹۴: ۵۴)، کاتالان[3] (کیم[4]، ۱۹۹۵، نقل از بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴)، ژاپنی و یوروبا[5] (دوراند[6] و کاتامبا[7] ۱۹۹۵) و فارسی (کرد زعفرانلو کامبوزیا، ۱۳۷۹؛ بی‌جن‌خان ۱۳۸۴) مشاهده می‌شود. درحالی که خیشومی‌های غیرتیغه‌ای به ندرت در همگونی با محل تولید سایر همخوان ها شرکت می‌کنند.

1. Mohanen
2. Kenstowicz
3. Catalan
4. Kim
5. Yuroba
6. Durand
7. Katamba

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج مطالعات رده‌شناختی نشان داده‌است که همخوان‌های خیشومی در همگونی محل تولید نسبت به انفجاری‌های دهانی محتمل‌ترند. جون[1] (۱۹۹۵، ۲۰۰۴) معتقد است که این عدم تقارن رده‌شناختی ناشی از الگوی درکی متفاوت تقابل‌های محل تولید در همخوان‌های خیشومی و انفجاری‌های دهانی است. ازآنجاکه تقابل‌های محل تولید در خیشومی‌ها به لحاظ ادراکی از تقابل‌های جایگاهی در انفجاری‌های دهانی ضعیف‌تر است، گویندگان تمایل بیشتری دارند تا تقابل‌های خیشومی را خنثی‌سازی کنند. به عبارت دیگر، همگونی محل تولید خیشومی‌ها «به لحاظ ادراک‌پذیری» مجازتر از همگونی محل تولید همخوان‌های دهانی است، چراکه اولی شامل تغییرات ادراکی کمتری است. به طور مثال در زبان هندی، تمام خیشومی‌ها درون تکواژ باید با انفجاری‌های بعد از خود همگون شوند. درحالی که انفجاری‌های دهانی در همین بافت از این محدودیت تبعیت نمی‌کنند.

از بین خیشومی‌های /m/، /n/، /ŋ/ تنها خیشومی لثوی /n/ با محل تولید همخوان پس از خود همگون می‌شود. این گرایش در بسیاری از زبان‌ها از جمله ژاپنی و کاتالان (کیم، ۱۹۹۵: ۱۵۴، نقل از بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴) و یوروبا (دوران و کاتامبا، ۱۹۹۵) مشاهده می‌شود. بنابراین همگونی خیشومی لثوی با محل تولید همخوان بعد از خود یک گرایش عام واج‌شناختی است، درحالی که خیشومی‌های غیرتیغه‌ای به‌ندرت در همگونی با محل تولید سایر همخوان‌ها شرکت می‌کنند. البته زبان‌هایی نیز وجود دارند که در آنها همخوان‌های غیرخیشومی با محل تولید همخوان‌های بعد از خود همگون می‌شوند که این همخوان‌ها در اغلب موارد تیغه‌ای هستند، مثل زبان ژاپنی و یاکوت[2] که در آنها انفجاری تیغه‌ای با محل تولید انفجاری‌های لبی و نرم‌کامی بعد از خود همگون می‌شود در حالی که /p/ و /k/ چنین رفتاری ندارند. با این حال تعداد این زبان‌ها از زبان‌هایی که در آنها خیشومی تیغه‌ای با محل تولید همخوان‌های بعد از خود همگون می‌شود بسیار کمتر است (کیم، ۱۹۹۵: ۱۵۴، نقل از بی‌جن‌خان، ۱۳۸۴).

افزون بر این، نتایج مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌است در توالی‌های شامل خیشومی تیغه‌ای و همخوان‌های غیرتیغه‌ای، شنونده نشانه‌های صوتی خیشومی تیغه‌ای را، که ترکیبی از نشانه‌های محل تولید همخوان تیغه‌ای و همخوان غیرتیغه‌ای بعد است، از هم متمایز کرده و هر یک را جداگانه به عناصر واجی مربوط در بازنمود زیرساختی می‌نگارد. بر این اساس، الگوی تولیدی زیرساختیِ عنصر همگون‌شده در برون‌داد آوایی حذف نمی‌شود بلکه با محل

1. Jun
2. Yakot

www.SID.ir

Archive of SID

تولید همخوان مجاور پنهان می‌شود یا میزان فعالیت آن نسبت به الگوی تولیدی همخوان مجاور کاهش می‌یابد که پیامد صوتی این وضعیت حضور هم‌زمان نشانه‌های صوتی محل تولید عنصر همگون شده و همخوان مجاور است (گوو[1]، ۲۰۰۰، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲؛ گوو و زل[2]، ۲۰۰۲).

۵- پیشینهٔ مطالعات آزمایشگاهی

مَلِکو[3] (۱۹۵۶) در مطالعه‌ای آزمایشگاهی به بررسی این پرسش اساسی پرداخت که در درک محل تولید خیشومی‌ها سهم گذار F2 در NV و VN و طیف فرکانسی حفرهٔ بینی هر یک چقدر است؟ وی با سه آزمایش درکی نشان داد که سهم گذار F2 در درک محل تولید بیشتر از طیف فرکانسی حفرهٔ بینی (منظور فرکانس اول این حفره) است.

علی، گالاگهر[4]، گلدستاین[5] و دنیلوف[6] (۱۹۷۰) در یک آزمایش درکی، ۳۶ هجای CVC و CVVC انتخاب کردند طوری‌که همخوان پایانی آنها شامل خیشومی‌های /m/، /n/ و /ŋ/ و همچنین انفجاری‌ها و سایشی‌هایی باشد که محل تولید آنها مانند خیشومی‌های لبی، لثوی و نرم‌کامی باشد. همه هجاها با تلفظ انگلیسی امریکایی ضبط شد. سپس همخوان پایانی هجاها و ناحیهٔ گذار واکه به همخوان پایانی از بقیه آواها بریده شد و هجاهای حاصل از این برش، یعنی CV و CVV، برای تعدادی شنونده پخش و از آنان خواسته شد تا تشخیص دهند که آیا همخوان پایانی هجاها خیشومی است یا دهانی؟ شنونده‌ها با دقت بالایی همخوان خیشومی را از دهانی به‌درستی تشخیص دادند. بنابراین علی و همکاران به این نتیجه رسیدند که فرایند درک گفتار از هم‌تولیدی واکه پایانی و همخوان خیشومی برای تمایز مشخصه [±nasal] استفاده می‌کند.

کنستوویچ[7] (۱۹۹۴: ۶) اشاره کرده که انگلیسی‌زبان‌ها خیشومی‌شدگی واکه‌های پایان هجا را به صورت واکه‌ای که بعد از آن یک همخوان خیشومی است، درک می‌کنند.

بدور[8] (۲۰۰۷) در پژوهشی آزمایشگاهی، مدت سه پارامتر آوایی خیشومی‌شدگی واکه (V)، همخوان خیشومی (N) و بست همخوان دهانی (C) را در رشته‌های آوایی VNC برای

1. Gow
2. Zoll
3. Malecot
4. Gallagher
5. Goldstein
6. Daniloff
7. Kenstowicz
8. Beddor

www.SID.ir

Archive of SID

گویندگان بومی زبان‌های انگلیسی امریکایی و ایکالانگا[1] (از خانوادهٔ زبانی بانتو در زیمبابوه) اندازه‌گیری کرد. نتایج نشان داد که در انگلیسی آمریکایی، مدت مجموع بخش خیشومی‌شدهٔ واکه و همخوان خیشومی قبل از همخوان‌های واکدار، بیشتر از مجموع همین دو، قبل از همخوان‌های بی‌واک است. به عبارت دیگر، میزان خیشومی‌شدگی واکه در حالتی که C واکدار باشد، بیشتر از حالت بی‌واک آن است. اما در زبان ایکالانگا مدت مجموع بخش خیشومی‌شدهٔ واکه و همخوان خیشومی قبل از همخوان‌های واکدار و بی‌واک تفاوت معناداری ندارد. به عبارت دیگر، واکداری/ بی‌واکی C تأثیری بر میزان خیشومی‌شدگی واکه ندارد. همچنین، در انگلیسی آمریکایی، کشش N قبل از همخوان‌های واکدار بیشتر از کشش N قبل از همخوان‌های بی‌واک است. اما در زبان کاتالانگا، کشش N قبل از همخوان‌های واکدار و بی واک، تفاوت معناداری ندارد.

جعفری و علی‌نژاد (۱۳۹۶) به معرفی همخوان‌های خیشومی و بررسی صوت‌شناختی ناحیهٔ فرکانسی پادسازه در خیشومی‌های زبان فارسی پرداختند. نتایج نشان داد که فرکانس پادسازه‌ها براساس جایگاه تولید خیشومی‌ها متفاوت است، هرچه طول حفرهٔ دهان در تولید یک‌خیشومی بیشتر باشد، فرکانس پادسازه آن کمتر است. مقایسهٔ فرکانس پادسازه دوخیشومی زبان فارسی نشان داد که حداقل در فاصلهٔ سازهٔ فرکانسی اول و دوم، فرکانس پادسازه خشومی [m] کمتر از فرکانس پادسازه خیشومی [n] است. این محققین با مقایسهٔ یافته‌های خود با یافته‌های فوجی مورا (۱۹۹۶) نوشتند زمانی که آواهای خیشومی قبل از یک واکه پیشین قرار بگیرد، میزان فرکانس پادسازه برای آنها نسبتا بالاست و زمانی که این آواها قبل از یک واکه پسین قرار بگیرند، میزان فرکانس پادسازه کمتر است. میانگین فرکانس پادسازه خیشومی [m] در هر سه ناحیهٔ فرکانسی در مجاورت واکه‌های پیشین بیشتر از میانگین فرکانس پادسازه این خیشومی در مجاورت با واکه‌های پسین است. دربارهٔ خیشومی [n] نیز میانگین فرکانس پادسازه آن حداقل در فاصلهٔ سازهٔ اول و دوم در مجاورت واکه‌های پیشین بیشتر از میانگین فرکانس پادسازه آن در مجاورت واکه‌های پسین است. بنابراین محل وقوع پادسازه در تولید خیشومی‌های فارسی ثابت نیست. از سوی دیگر نتایج این پژوهش نشان داد اگر پادسازه‌ای در خیشومی‌های فارسی مشاهده نشود، نشانگر آن است که میزان جفت‌شدگی صوتی حفره‌های دهان و بینی در نحوهٔ تلفظ خیشومی‌های زبان فارسی به

1. Ikalanga

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌ای است که فرکانس‌های بازآوایی حفره دهان سبب تضعیف سازه‌های حفرهٔ بینی نمی‌شوند.

صادقی (۱۳۹۱) به بررسی آزمایشگاهی همگونی محل تولید همخوان خیشومی تیغه‌ای /n/ با همخوان انفجاری لبی بعد در دو مرز هجایی و واژگانی در زبان فارسی پرداخت. سؤال اساسی این پژوهش این بود که آیا محل تولید /n/ به طور کامل و به میزان ۱۰۰ درصد با محل تولید همخوان بعد همگون می‌شود یا آنکه این همگونی فرایندی مدرج و پیوسته که براساس آن /n/ به صورت پیوستاری از درجات مختلف از عدم تغییر تا تغییر کامل با محل تولید همخوان مجاور همگون می‌شود. نتایج پژوهش نشان داد در همگونی خیشومی لثوی /n/ با همخوان لبی بعد از خود، الگوی تیغه‌ای همخوان خیشومی به صورت پیوستاری از درجات مختلف با الگوی لبی همخوان بعد هم‌پوشی می‌یابد. در مرز هجا برای توالی‌های Vn.b الگوی لبی، بیشترین و الگوی تیغه‌ای کمترین میزان فعالیت را دارد تا جایی که می‌توان گفت الگوی لبی فعالیت کامل دارد و الگوی تیغه‌ای فاقد فعالیت است. ولی در مرز کلمه برای توالی‌های Vn#b الگوی تیغه‌ای و لبی به صورت ترکیبی با نسبت‌های متفاوت به طور هم‌زمان با یکدیگر فعال می‌شوند. بنابراین همگونی خیشومی تیغه‌ای با همخوان انفجاری لبی در زبان فارسی فرایند مدرجی است که میزان آن در مرز هجا قوی و در مرز واژه در حد متوسط است. این نتایج همچنین نشان می‌دهد که ساخت نوایی زنجیرهٔ آوایی بر میزان هم‌پوشی الگوهای تولیدی اثر می‌گذارد. به این صورت که میزان هم‌پوشی در مرز واحدهای نوایی کوچک‌تر بیشتر از واحدهای نوایی بزرگ‌تر است.

در نحوهٔ تلفظ خیشومی لثوی /n/ در قرائت قرآن کریم نیز پژوهش‌هایی شده‌است:

ضالع (۱۴۲۴ق) به بررسی آزمایشگاهی نحوهٔ تولید همخوان‌های خیشومی در بافت‌های مختلف قرآن کریم می‌پردازد. در این پژوهش، بسته به اینکه همخوان‌های خیشومی پیش از همخوان یا واکه باشند و یا پیش از همخوان‌های دهانی و حلقی، نحوهٔ تولید آنها با کمک وسایل آزمایشگاهی همراه با تصاویر نشان داده شده‌است.

هاشمی (۲۰۰۴) با بررسی قواعد تجوید قرآن کریم در برخورد با همخوان خیشومی /n/ و تبدیل آن به آواهای دیگر، سه طبقهٔ طبیعی را متمایز نموده‌است که عبارت‌اند از: همخوان‌های رسا (Sonorant)، گرفته (obstruent) و حلقی (Guttural). وی با شواهد قرآنی

www.SID.ir

Archive of SID

بیان می‌دارد که ادغام در همخوان‌های رسا، اخفا در همخوان‌های گرفته و اظهار در همخوان‌های حلقی صورت می‌گیرد.

خدابخشی (۱۳۸۶) با تحلیل فرایندهای واجی زبان عربی قرآنی در چارچوب واج‌شناسی زایشی به نتایجی دست یافته‌است که برخی از آنها عبارت‌اند از: ۱- فرایند یرملون حاصل همگونی کامل همخوان /n/ با همخوان‌های رسا در مرز دو واژه است. ۲- فرایند اخفا حاصل همگونی ناقص همخوان /n/ با همخوان‌های گرفته پس از خود است. ۳- همزه وصل، حاصل درج همخوان انسداد چاکنایی است.

صالح الدویز[1] (۲۰۱۳) به بررسی قرآن از دیدگاه واج‌شناسی زایشی پرداخته‌است و پس از ارائهٔ فرایندهای مربوط به همخوان /n/ با توجه به مشخصه‌های تمایزدهندهٔ آواها در زبان عربی قرآنی، نتیجه گرفته‌است که واج‌شناسی زایشی را می‌توان برای توصیف فرایندهای واجی در قرآن به کار برد، اما نمی‌توان قاعده اخفا را با استفاده از واج‌شناسی زایشی توصیف نمود.

۶- روش‌شناسی پژوهش

روش کلی پژوهش حاضر مبتنی بر روش‌شناسی واج‌شناسی آزمایشگاهی است. با توجه به قواعد تجویدی قرائت قرآن، چهار فرایند اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا در داده‌های آوایی در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی بررسی می‌شود. با توجه به نبود تغییرات آوایی در فرایند اظهار، این فرایند مبنای مقایسه با سه فرایند ادغام، اقلاب و اخفا قرار می‌گیرد. سپس، الگوی تغییرات فرکانس و شدت انرژی طیف فرکانسی همخوان خیشومی لثوی و همخوان‌های مجاور که بر اثر اِعمال فرایندهای ادغام، اقلاب و اخفا دستخوش تغییرات آوایی شده‌اند مطالعهٔ آزمایشگاهی می‌شوند.

۶-۱- داده‌ها

در این پژوهش پیکره‌ای صوتی از ۴۹ آیه از قرائت‌های سه قاری عرب؛ عبدالباسط، حصری و منشاوی و ۹ قاری ایرانی تهیه شد. آیه‌ها را به دو سبک متفاوت به لحاظ سرعت قرائت آیات، یعنی قرائت آهسته (تحقیق) و قرائت متوسط (تدویر یا ترتیل) تلاوت کرده بودند. کلمات هدف پژوهش در هر آیه کلماتی بودند که در آنها همخوان خیشومی لثوی /n/ (نون ساکن) در جایگاه پایانی کلمه و در مرز بین دو کلمه در مجاورت آواهای حلقی /ʔ،ħ،χ،ɣ،h،ʔ/،

1. Saleh Alduais

www.SID.ir

Archive of SID

آواهای یرملون /n،w،l،m،r،j/، انفجاری لبی /b/ و همچنین آواهایی غیر از این سه دسته قرار داشت. همخوان خیشومی لثوی/n/ در قرائت قرآن در مجاورت با هر یک از آواهایی که پس از آن واقع می‌شود، دستخوش تغییراتی می‌گردد. چنانکه قبلاً گفتیم، فرض بر آن است که نون ساکن در مجاورت آواهای حلقی /ʔ،ħ،χ،ɣ،h،ʕ/، اظهار؛ در مجاورت آواهای /n،w،l،m،r،j/ یعنی یرملون، ادغام؛ در مجاورت آوای /b/ اِقلاب؛ و در مجاورت مابقی آواها اخفا می‌گردد. با توجه به اهمیت بافت آوایی در پژوهش حاضر، به ازای همخوان آغازه کلمات بعد از همخوان خیشومی لثوی /n/ در هر یک از رویدادهای واجی اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا حداقل یک کلمه به‌عنوان شاخص بافت آوایی انتخاب گردید. نمونه کامل آیات در جدول ۳-۱ ارائه شده‌است. کلمات هدف (حاوی همخوان خیشومی لثوی /n/ در جایگاه پایانی) و کلمات بعد از آنها (حاوی بافت آوایی مجاور) به صورت برجسته تایپ شده‌اند.

۶-۲- اندازه‌گیری‌های آوایی

در این پژوهش برای تحلیل داده‌های صوتی از نرم افزار پِرَت استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل صوتی داده‌ها از سیگنال آوایی، طیف‌نگاشت و منحنی فرکانس پایه به طور همزمان استفاده گردید.

جدول ۱- نمونه‌ای کوتاه از آیات انتخاب شده برای فرایندهای واجی اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا

فرایند واجی اظهار	
ʔʌn ʔʌku:n	وَ اِذ قالَ مُوسی لِقَومِه ...اَعوذُ بِاللهِ **اَنْ اَکُونَ** مِنَ الجاهِلین
mʌn ʔa:mana	اِنَّ الَذینَ اٰمَنوا وَ الَذینَ ...و الصابِینَ **مَنْ اٰمَنَ** بِاللهِ وَ الیَومِ ...
mɪn ha:ðehi	قُل مَن یُنَجیکُم ... اَنجَئنا **مِنْ هٰذِهِ** لَنکونَنَّ ...
ʔɪn huwa	اُولئِکَ الَّذینَ ... اَجراً **اِنْ هُوَ** اِلّا ...
mɪn ʕeba:dehi	بِئسِما اشتَرَوْا ...مَن یَشاءُ **مِنْ عِبادِهِ** فَباء ...
فرایند واجی ادغام	
mʌj jaqu:l	وَ مِنَ النّاسِ **مَنْ یَقُولُ** اٰمَنّا بِالله ... و بِالیَوم ...
ʔʌj jaðreb	اِن الله لا یَستَحیی **اَنْ یَضْرِبَ** مَثَلاً ما بَعوضه ...
mɪr rʔsehi:	وَ اِتَموا الحَجّ وَ العُمره ا ... اذی **مِنْ رَاسِه** فَفِدیَهٌ ...
mɪr rabbehem	اُولئِکَ عَلی هُدیً **مِنْ رَبِهِمْ** وَ اُولئِک ...
memmam manaʕa	وَ مَن اَظلَمُ **مِمَّنْ مَنَعَ** مَساجِدَ ...
فرایند واجی اقلاب	
mɪm baʕde	اَلَّذینَ یُنقِصون عَهَدالله **مِنْ بَعْدِ** مِیثاقِه و ...
mɪm baqleha:	وَ اِذ قُلتُم یا مُوسی ... تُنبِتُ الاَرضُ **مِنْ بَقْلِها** و ...
famʌm baddalahu:	**فَمَنْ بَدَّلَهُ** بَعدَ ما سَمِعَهُ ...

www.SID.ir

Archive of SID

mɪm bani ʔɪs ra:ʔi:la	اَلَم تَر اِلَی المَلَإِ **مِنْ بَنی اِسْرائیلَ** مِن بَعدِ ...
mɪm baðen	فَاستَجابَ لَهُم ... بَعضُکُم **مِنْ بَعْضٍ** فَالَّذینَ هاجَروُا ...
فرایند واجی اخفا	
mɪn tahteha:	وَ بَشّر الَّذینَ ... تَجری **مِنْ تَحْتِها** الاَنهار ...
mɪn θamaraten	وَ بَشّر الَّذینَ ... مِنها **مِنْ ثَمَرَةٍ** رِزقاً ...
famʌɲ dʒaʔhu:	اَلَّذینَ یَاکُلُونَ ... حَرَّمُ الرِّبوا **فَمَنْ جاءَهُ** مَوعِظَهٍ ...
mɪn deja:rekum	وَ اِذ اَخَذنا میثاقَکُم ... اَنفُسَکُم **مِنْ دِیارِکُم** ثُمَّ ...
mɪn ðurrejjati	وَ اِذ ابتَلی اِبراهیمَ ... قالَ وَ **مِنْ ذُرِّیَّتی** قالَ ...

برای کنترل اثر عامل سرعت قرائت آیات و تعیین اینکه آیا قرائت‌ها به دو سبک تحقیق و ترتیل در صوت قاریان آیات در عمل یعنی در سطح آوایی با یکدیگر متفاوت هستند یا خیر، مقدار دیرش کل کلمات هدف همراه با بافت آوایی مجاور (از آغازهٔ کلمه هدف یعنی کلمه‌ای که به آوای خیشومی لثوی ایستان /n/ ختم می‌شود تا انتهای کلمه بعدی که بافت آوایی مجاور را تشکیل می‌دهد) اندازه‌گیری شد و مقادیر آن به‌صورت میلی‌ثانیه ثبت گردید. این مقادیر برای هر چهار فرایند اندازه‌گیری شد.

با توجه به تظاهر آوایی متفاوت خیشومی لثوی در فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا برای شناسایی هر یک از واجگونه‌های این همخوان معیارهای زیر مد نظر قرار گرفت:

(۱) معیارهای شناسایی همخوان‌های غلت: سازه‌های F1، F2 و F3 در غلت [j] شباهت زیادی به واکه [i] دارند، یعنی فاصلهٔ زیاد F2 از F1 و فاصله کم F3 از F2. نیز، سازه‌های F1، F2 و F3 در غلت [w] شباهت زیادی به واکه [u] دارند، یعنی فاصله کم F2 از F1 و فاصله زیاد F3 از F2. میزان انرژی F1در غلت‌های [j] و [w] بسیار کمتر از بافت واکه‌ای مجاور است؛ انرژی سازه‌های میانی و بالای طیف فرکانسی غلت‌ها نیز نسبت به بافت واکه‌ای مجاور کمتر است؛ مدت تولید غلت‌ها نسبت به واکه‌ها به طور معناداری کمتر است. ناپیوستگی صوتی در تولید همخوان‌های غلت نسبت به همخوان‌های دیگر به توجه ماهیت گذرا بودن همخوان‌های غلت بسیار ضعیف‌تر است. به علاوه، با توجه به ماهیت گذاری همخوان‌های غلت، سرعت گذار سازه‌ها از واکه‌ها به همخوان‌های غلت و برعکس کندتر است، یعنی تغییرات فرکانسی سازه‌ها از همخوان‌های غلت به واکه‌ها و بالعکس به‌تدریج انجام می‌شود.

(۲) معیارهای شناسایی همخوان‌های روان: مقدار سازه F1 همخوان‌های روان [r] و [l] نسبت به بافت واکه‌ای مجاور به طور معنادری کمتر است بنابراین گذار F1 از واکه به همخوان‌های روان نزولی و از همخوان‌های روان به واکه صعودی است ضمن آنکه سرعت گذار

www.SID.ir

Archive of SID

سازه‌ها نسبت به همخوان‌های غلت به‌مراتب بیشتر است؛ میزان انرژی سازه‌ها به خصوص F2 و F3 در روان‌های [r] و [l] تفاوت زیادی با واکه‌های مجاور دارد. این به سبب گرفتگی بیشتر روان‌ها نسبت به بافت واکه‌ای مجاور است. شیب گذار سازه‌ها از واکه به همخوان لرزشی [r] در مقایسه با همخوان کناری [l] بیشتر و در مقایسه با غلت‌ها کمتر است. استیونز (۱۹۹۸) عامل اصلی تمایز همخوان‌های روان [r] و [l]را گذار سازه‌های F2 و F3 می‌داند. سازه‌های F2 و F3 در [l] در سطح بالاتری از همین سازه‌ها در [r] قرار دارند؛ چون گرفتگی نوک زبان و لثه در تولید [l] در مقایسه با [r] بیشتر است، بنابراین میزان فرکانس F1 در [r] نسبت به [l] بیشتر است (استیونز، ۱۹۹۸).

(۳) معیارهای شناسایی همخوان‌های خیشومی: فرکانس کم و انرژی زیاد F1 شاخصهٔ صوتی اصلی همخوان‌های خیشومی در مقایسه با سایر همخوان‌های رساست؛ میزان اُفت انرژی در سازه‌های میانی و بالای طیف فرکانسی همخوان‌های خیشومی نسبت به همخوان‌های رسا به طور معناداری بیشتر است. بنابراین علاوه بر آنکه همخوان‌های خیشومی انرژی کلی کمتری در مقایسه با بافت واکه‌ای مجاور دارند، میزان انرژی آنها نسبت به همخوان‌های رسا نیز کمتر است. حضور پادسازه در ساخت صوتی همخوان‌های خیشومی یکی دیگر از معیارهای صوتی شناسایی آنها و تشخیص آنها از سایر همخوان‌های رساست. ناحیه فرکانسی پادسازه برای [m] و [n] در حد فاصل بین F1 و F2 است. اما میانگین پادسازه [m] در مقایسه با [n] تا حدی کمتر است. پادسازه [m] حدوداً در ناحیهٔ فرکانسی زیر ۱۰۰۰ هرتز و پاسازه [n] حدوداً در ناحیه فرکانسی بین ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ ظاهر می‌شود. الگوی گذار F2 از همخوان خیشومی به واکه و بالعکس، معیار مهم دیگری برای بازشناسی محل تولید همخوان‌های خیشومی است. به طور مثال، گذار F2 از [m] به واکه‌های پسینِ بعد، صعودی و از واکه‌های پسین به [m] نزولی است. در حالی که گذار F2 از [n] به واکه‌های پسینِ بعد، نزولی و از واکه‌های پسین به [n] صعودی است (استیونز، ۱۹۹۸).

بر این اساس، فرض کردیم که اگر /n/ به صورت گونه اصلی خود ظاهر شود (فرایند اظهار)، در طیف‌نگاشت آن پادسازه‌ای حضور داشته باشد که فرکانس آن بین ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ هرتز باشد؛ فرکانس سازه دوم آن یعنی F2 در محدوده ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰۰ هرتز تظاهر داشته باشد؛ اگر /n/ به صورت واجگونه لبی [m] (فرایند اقلاب) ظاهر شود، پادسازه‌ای در طیف فرکانسی این همخوان حضور داشته باشد که فرکانس آن کمتر از ۱۰۰۰ هرتز باشد؛ از سوی

www.SID.ir

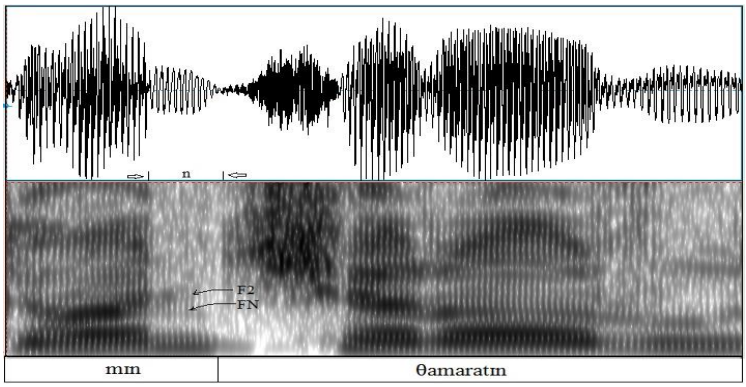
Archive of SID

دیگر فرض کردیم که در صورتی که /n/ به صورت یکی از همخوان‌های غلت [j] و [w] ظاهر شود، فرکانس F2 همخوان مورد نظر در یکی از نواحی فرکانسی بالای ۲۲۰۰ هرتز (برای [j]) یا کمتر از ۱۱۰۰ هرتز (برای [w]) واقع شود؛ مدت تولید آن بسیار کوتاه باشد؛ و گذار فرکانس‌ها از واکه به همخوان‌های غلت تدریجی باشد. بالاخره اینکه فرض کردیم اگر /n/ به صورت یکی از همخوان‌های روان [r] و [l] تظاهر پیدا کند (فرایند ادغام)، فرکانس سازهٔ دوم آن یعنی F2 در محدوده ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ هرتز تظاهر داشته باشد اما میزان آن برای تظاهر واجگونه [l] بالاتر (نزدیک به ۱۶۰۰ هرتز) از واجگونه [r] (نزدیک به ۱۲۰۰ هرتز) باشد. همچنین با توجه به یافته‌های مطالعات صوتی، فرض کردیم مدت تولید همخوان‌های خیشومی از همخوان‌های روان بیشتر و همخوان‌های روان از همخوان‌های غلت بیشتر است.

بررسی اولیهٔ ساختار صوتی داده‌های هدف آزمایش نشان داد صورت‌های مختلف تلفظ /n/ در فرایندهای اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا براساس سه پارامتر دیرش، مقدار فرکانس F2 (در همخوان و واکه قبل) و مقدار فرکانس پادسازه (FN) از یکدیگر متمایز می‌شوند. برای این منظور برای تشخیص واجگونه‌های /n/ در فرایندهای واجی مختلف، سه نوع اندازه‌گیری صوتی بر داده‌های آوایی انجام شد. ابتدا مرز آغازی و پایانی تمامی همخوان‌های هدف شناسایی و سپس اندازه‌گیری‌های مختلف شامل مقادیر دیرش همخوان، مقادیر فرکانس F2 واکه قبل از همخوان، مقادیر فرکانس F2 همخوان، مقادیر فرکانس پادسازه (FN) همخوان و میزان گذار واکه به همخوان در فرایندهای مختلف (اظهار، ادغام، اقلاب و اخفا) بر داده‌های هدف انجام شد. پادسازه‌ها در طیف صوتی به صورت دره‌هایی از موج صوتی مشاهده می‌شوند و فرکانس‌های آنها با توجه به طول مجرای دهانی متغیرند. میزان فرکانس پادسازه‌ها با عقب کشیده شدن جایگاه تولید خیشومی و کاهش طول مجرای دهانی افزایش می‌یابد. از این‌رو فرکانس پادسازه‌ها سرنخی برای جایگاه تولید خیشومی‌ها محسوب می‌شوند (لده‌فوگد و مدیسون، ۱۹۹۶: ۱۱۶؛ جانسون، ۲۰۰۳: ۱۵۵-۱۵۴). پادسازه‌ها برای خیشومی [m] در فرکانس‌های ۱۲۵۰-۷۵۰ هرتز، برای خیشومی [n] در فرکانس‌های ۲۲۰۰-۱۴۵۰ هرتز و برای خیشومی [ŋ] در فرکانس‌های بالای ۳۰۰۰ هرتز گزارش شده‌است (فوجی‌مورا، ۱۹۶۲؛ جانسون، ۲۰۰۳). شکل ۱ موج صوتی و طیف‌نگاشت عبارت «مِنْ ثَمَرَهٍ» را در قرائت یکی از قاریان نشان می‌دهد. مرز آغازی و پایانی همخوان خیشومی [n] و فرکانس‌های F2 و FN این همخوان در شکل مشخص شده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موج صوتی و طیف‌نگاشت عبارت «مِنْ ثَمَرَهٍ» در قرائت یکی از قاریان

۷- نتایج

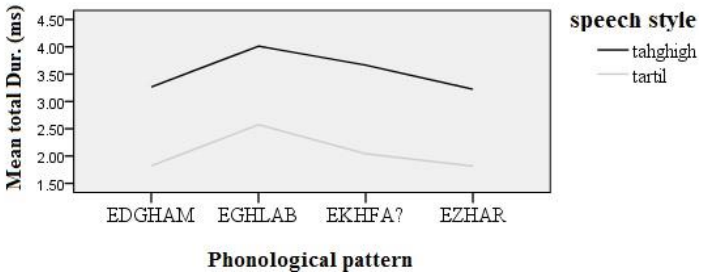
۷-۱- تحلیل‌های زمانی

شکل ۲ متوسط مقادیر دیرش کل کلمات هدف و بافت آوایی مجاور را به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی در قرائت قاریان نشان می‌دهد: مقادیر دیرش کلی برای فرایندهای ادغام، اقلاب، اخفا و اظهار متفاوت است. به‌طور کلی، مقادیر دیرش کل برای رویداد واجی اقلاب نسبت به ادغام، اخفا و اظهار بیشتر است. این شکل همچنین نشان می‌دهد مقادیر دیرش کل برای سبک قرائت تحقیق نسبت به ترتیل در سطح تمامی فرایندها بسیار بیشتر است.

خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله در جدول ۲ برای مقادیر دیرش کل ارائه شده‌است. چنانکه ملاحظه می‌شود اثر هر دو عامل الگوی (فرایند) واجی و سبک قرائت بر مقادیر دیرش کل معنادار است. نتایج مقایسه‌های تعقیبی بنفرونی برای متغیر الگوی واجی نشان داد که اختلاف مقادیر دیرش کل برای فرایند اقلاب با تمامی فرایندهای دیگر معنادار است ولی مقادیر دیرش فرایندهای اخفا، اظهار و ادغام با یکدیگر تفاوت معنادار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

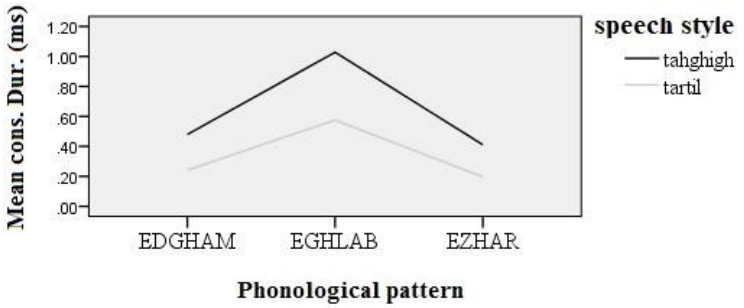


شکل ۲- میانگین مقادیر دیرش کل کلمات هدف و بافت آوایی مجاور به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی

جدول ۲- خلاصه نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبه معنادار بودن اثر عوامل الگوی واجی و سبک قرائت بر مقادیر دیرش کل

Source	df	F	P value
phonological pattern	3	7.226	P<0.001
Speech style	1	20.335	P<0.001
phonological pattern. Speech style	3	0.097	P=0.961

شکل ۳ متوسط مقادیر دیرش همخوان هدف (منظور از همخوان هدف، /n/ است که با توجه به نوع فرایند واجی به گونه‌های مختلف تظاهر آوایی پیدا می‌کند) را به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی در گفتار قاریان نشان می‌دهد: مقادیر دیرش همخوان در رویداد واجی اقلاب در هر دو سبک تحقیق و ترتیل نسبت به ادغام و اظهار بیشتر است. این نتایج همچنین نشان می‌دهد مقادیر دیرش همخوان در شیوهٔ تحقیق بسیار از شیوهٔ ترتیل بیشتر است. لازم به توضیح است که چون در فرایند اخفا، /n/ تظاهر آوایی ندارد، متغیرهای آوایی دیرش همخوان، F2، FN و گذار واکه به همخوان در این فرایند اندازه‌گیری نشده‌اند.



شکل ۳- میانگین مقادیر دیرش همخوان هدف به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی

www.SID.ir

Archive of SID

خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای دیرش همخوان هدف در جدول ۳ ارائه شده‌است. چنانکه ملاحظه می‌شود اثر هر سه عامل الگوی واجی، سبک قرائت و گوینده (قاری) بر مقادیر دیرش همخوان معنادار است. نتایج مقایسه‌های تعقیبی بنفرونی برای عامل الگوی واجی نشان داد که دیرش همخوان در فرایند اقلاب به طور معناداری از دو فرایند دیگر یعنی اظهار و ادغام بیشتر است ولی بین دو الگوی اظهار و ادغام تفاوت معناداری وجود ندارد. نتایج مقایسه‌های تعقیبی بنفرونی برای عامل گوینده نشان داد که دیرش همخوان در قرائت حصری به طور معنادری از قرائت عبدالباسط و منشاوی کمتر است ولی بین منشاوی و عبدالباسط تفاوت معنادرای از نظر دیرش همخوان وجود ندارد. در این جدول همچنین ملاحظه می‌شود که اثر تعاملی سبک قرائت و گوینده به دیرش همخوان معنادار است. این واقعیت نشان می‌دهد که اختلاف مقادیر دیرش همخوان برای سبک‌های قرائت ترتیل و تحقیق برای قاریان مختلف با یکدیگر تفاوت معنادار دارد.

جدول ۳- خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبهٔ معنادار بودن اثر عوامل الگوی واجی و سبک قرائت بر مقادیر دیرش همخوان

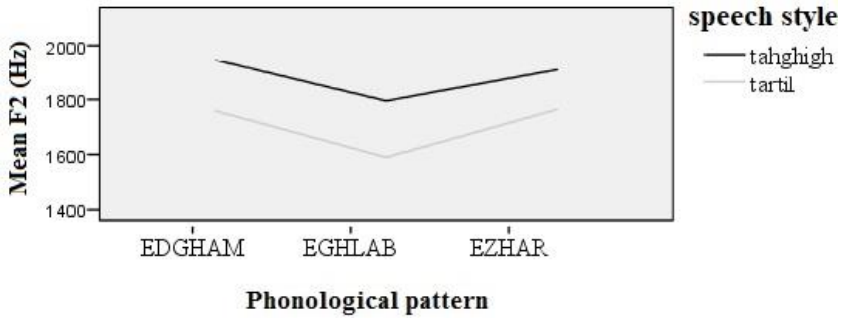
Source	df	F	P value
phonological pattern	2	287.535	P=0.001
Speech style	1	22.319	P=0.001
phonological pattern. Speech style	2	0.211	P=0.810

۷-۲- تحلیل‌های فرکانسی

شکل ۴ میانگین مقادیر فرکانس دوم (F2) همخوان هدف را به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی نشان می‌دهد: مقادیر فرکانس F2 در همخوان در هر دو سبک قرائت تحقیق و ترتیل برای فرایند اقلاب کمتر از دو فرایند دیگر یعنی اظهار و ادغام است. همچنین میزان فرکانس این سازه برای فرایند ادغام و اظهار تفاوت زیادی نشان نمی‌دهد. این نتایج همچنین نشان می‌دهد سطح فرکانس F2 همخوان در شیوهٔ تحقیق نسبت به شیوهٔ ترتیل بیشتر است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- میانگین مقادیر فرکانس F2 همخوان هدف به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی

خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای مقادیر فرکانس F2 همخوان در جدول ۴ ارائه شده‌است. چنانکه ملاحظه می‌شود اثر هر دو عامل الگوی واجی و سبک قرائت بر مقادیر فرکانس F2 همخوان معنادار است. مقایسه‌های تعقیبی بنفرونی برای عامل سه‌سطحی الگوی واجی نشان داد مقادیر فرکانس F2 همخوان برای فرایند اقلاب به طور معناداری از فرایندهای اظهار و ادغام کمتر است ولی بین دو فرایند اظهار و ادغام تفاوت معناداری از نظر این پارامتر وجود ندارد.

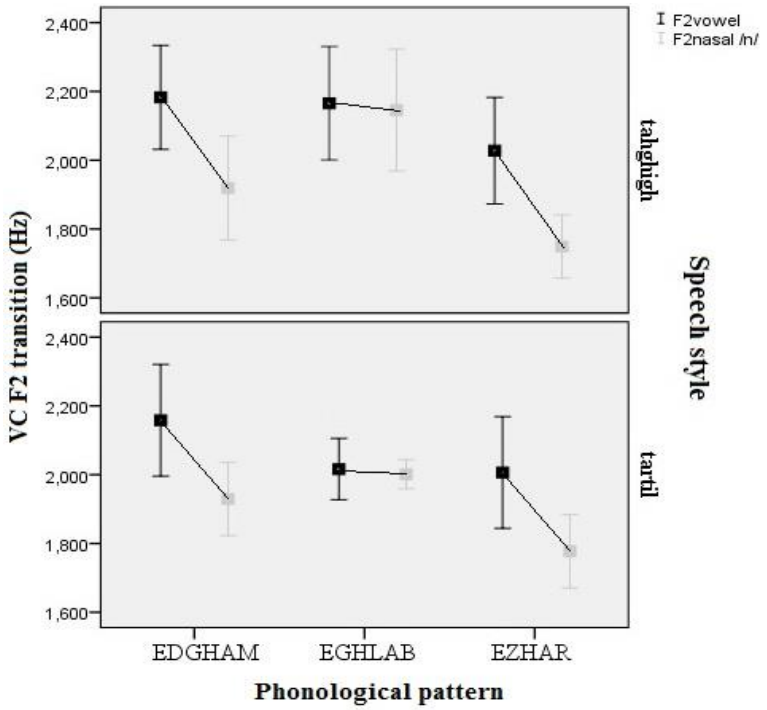
جدول ۴- خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبهٔ معنادار بودن اثر عوامل الگوی واجی و سبک قرائت بر مقادیر F2 همخوان

Source	df	F	P value
phonological pattern	2	15.935	P=0.001
Speech style	1	8.896	P=0.003
phonological pattern. Speech style	2	2.488	P=0.086

شکل ۵ میانگین مقادیر فرکانس دوم (F2) واکه و همخوان هدف را به صورت تابعی از عامل فرایند واجی در سبک قرائت تحقیق و ترتیل نشان می‌دهد. میانگین این دو پارامتر با یک خط صاف به یکدیگر متصل شده‌اند. اختلاف میانگین این دو پارامتر ($F2_{vowel}$-$F2_{consonant}$) الگوی گذار فرکانس F2 واکه به همخوان (VC) را نشان می‌دهد. چنانکه مشاهده می‌شود گذار فرکانس F2 از واکه به همخوان برای دو فرایند واجی ادغام و اظهار نزولی است، یعنی مقدار فرکانس سازه دوم از واکه به همخوان در این فرایندها بسیار کاهش یافته‌است اما شیب تغییرات F2 از واکه به همخوان برای فرایند اقلاب در حد تراز (یا نزولی با میزان اندک) است. این الگوی گذار به طور منظم در هر سطح هر دو سبک قرائت تحقیق و ترتیل مشاهده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- میزان گذار واکه به همخوان در فرایندهای واجی ادغام، اقلاب و اظهار برای دو سبک قرائت تحقیق و ترتیل

خلاصه نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای گذار F2 از واکه بـه همخـوان ($F2_{vowel}$-$F2_{consonant}$) در جدول ۵ ارائه شده‌است. چنانکه ملاحظه مـی‌شـود اثرعامـل الگـوی واجی بر مقادیر $F2_{vowel}$-$F2_{consonant}$ معنادار است. مقایسه‌های تعقیبـی بنفرونـی بـرای عامـل فرایند واجی نشان داد که میانگین $F2_{vowel}$-$F2_{consonant}$ برای فرایند اقلاب به طور معناداری از فرایندهای اظهار و ادغام کمتر است ولی بین دو فرایند اظهار و ادغام تفاوت معنادری از نظر این پارامتر وجود ندارد. نتایج ارائه شده در این جدول همچنین نشان می‌دهد که اثر سـبک قرائت بر مقادیر $F2_{vowel}$-$F2_{consonant}$ معنادار نیست.

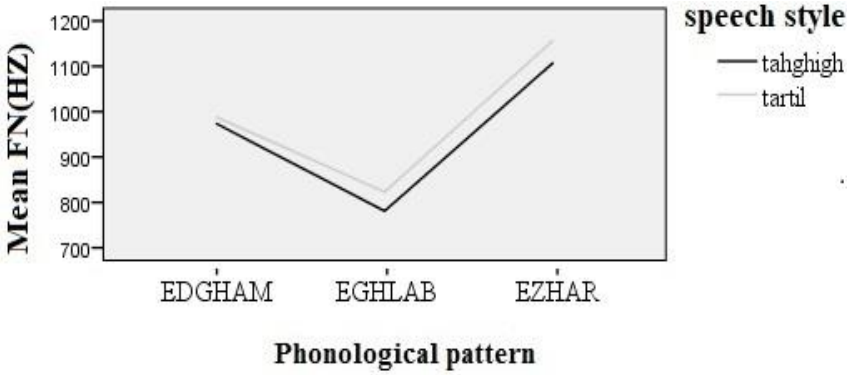
جدول ۵- خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبهٔ معناداری اثر متغیر الگوی واجی و سبک قرائت بر میزان گذار واکه به همخوان

Source	df	F	P value
phonological pattern	2	17.465	P=0.001
Speech style	1	0.008	P=0.903
phonological pattern. Speech style	2	0.511	P=0.59

www.SID.ir

Archive of SID

تحلیل‌های فرکانسی داده‌های هدف آزمایش همچنین نشان داد فرکانس حفرهٔ خیشوم (FN) در ساختار صوتی همخوان هدف در تمامی فرایندهای واجی اظهار، ادغام و اقلاب از ابتدا تا انتهای تولید این همخوان تظاهر آوایی دارد. این یافته صوتی مؤید این واقعیت است که در طول تولید همخوان هدف در تمامی فرایندها، دریچهٔ نرم‌کام باز بوده‌است. شکل ۶ میانگین مقادیر فرکانس FN همخوان هدف را به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی نشان می‌دهد. چنانکه مشاهده می‌شود میانگین مقادیر FN در هر دو سبک قرائت ترتیل و تحقیق برای فرایند اقلاب کمتر از فرایندهای اظهار و ادغام است. همچنین میزان این پارامتر در فرایند اظهار از فرایند ادغام بیشتر است. همچنین میانگین این پارامتر در سبک ترتیل و تحقیق به یکدیگر نزدیک است و تفاوت فاحشی بین مقادیر FN مشاهده نمی‌شود.



شکل ۶- میانگین فرکانس حفرهٔ خیشوم (FN) همخوان به صورت تابعی از دو عامل سبک قرائت و فرایند واجی

خلاصه نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای FN در جدول ۶ ارائه شده‌است. چنانکه ملاحظه می‌شود اثرعامل الگوی واجی بر مقادیر FN معنادار است. مقایسه‌های تعقیبی بنفرونی برای عامل فرایند واجی نشان داد که میانگین FN برای فرایند اقلاب به طور معناداری از فرایندهای ادغام و اظهار کمتر است. همچنین میانگین این پارامتر برای فرایند ادغام به طور معناداری از فرایند اظهار کمتر است. این نتایج همچنین نشان داد اثر سبک قرائت و قاری بر مقادیر FN معنادار نیست.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- خلاصهٔ نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبهٔ معناداری اثر متغیرهای الگوی واجی و سبک قرائت بر مقادیر FN همخوان

Source	df	F	P value
phonological pattern	2	44.285	P=0.001
Speech style	1	0.411	P=0.522
phonological pattern. Speech style	2	0.027	P=0.973

۸- تفسیر نتایج

نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری دیرش داده‌های هدف آزمایش دو واقعیت مهم را نشان می دهد؛ نکته اول مربوط به الگوی دیرش داده‌ها در فرایندهای واجی مختلف است. براساس نتایج به دست آمده، مطابق انتظار، مقادیر دیرش کل و دیرش همخوان هدف در فرایندهای ادغام و اخفا مقادیری حداقلی است. در فرایند ادغام، /n/ به یکی از آواهای رسای /j،r،l،w/ و یا خیشومی‌های /n,m/ تبدیل می‌شود. قبلا گفتیم که دیرش همخوان‌های غلت و روان از همخوان‌های خیشومی کمتر است. بنابراین طبیعی است که دیرش کل و دیرش واجگونه‌های [j،r،l،w] مقادیری کمینه باشد. از سوی دیگر، کاهش دیرش /n/ در تبدیل این همخوان به خیشومی لبی [m] و یا تولید مشدّد آن در توالی دو خیشومی لثوی /nn/ امری طبیعی است زیرا در توالی دو آوای همسان (مانند دو همخوان انفجاری، دو همخوان سایشی یا دو همخوان خیشومی) همخوان اول تولید ناقص دارد و با دیرشی کوتاه‌تر از حد انتظار تولید می‌شود. برای فرایند اخفا نیز نتایج به دست آمده، کاملاً طبیعی به نظر می‌رسد. در اخفا، /n/ تولیدی ناقص دارد زیرا گرچه نوک زبان با هدف ایجاد بست لثوی در دهان فعال می‌شود ولی به هدف تولیدی خود نمی‌رسد یعنی /n/ در فرایند اخفا تظاهر آوایی مشخص و قابل مشاهده‌ای ندارد. بنابراین طبیعی است که دیرش کل در فرایند اخفا دیرش کمینه باشد.

اما مقادیر حداقلی دیرش کل و دیرش همخوان در فرایند اظهار دور از انتظار ماست. گفتیم که در فرایند اظهار فرض بر آن است که /n/ به صورت گونه اصلی خود یعنی یک خیشومی لثوی تظاهر یابد. چون خیشومی‌ها دیرشی بلندتر از همخوان‌های رسای دیگر دارند، بنابراین انتظار داشتیم مقادیر دیرش کل و دیرش همخوان در فرایند اظهار بیشتر از فرایندهای دیگر، به‌ویژه اخفا و ادغام باشد، درحالی که چنین نتیجه‌ای حاصل نشد و مقادیر این دو پارامتر زمانی در اظهار همانند اخفا و ادغام مقادیری کمینه بود.

www.SID.ir

Archive of SID

سؤال دیگری که در اینجا مطرح می‌شود این است که چرا مقادیر دیرش کل و دیرش همخوان در فرایند اقلاب از فرایند اظهار بیشتر است؟ مگر /n/ و /m/ هر دو خیشومی نیستند و هر دو در جایگاه پایانی قرار ندارند، پس چرا دیرش /m/ به طور معناداری از /n/ بلندتر است؟ در پاسخ به این سؤال به پیروی از برومان و گلداشتاین (۱۹۹۰: ۳۶۲) فرض می‌کنیم که چون دینامیک همخوان‌های لثوی که با نوک یا تیغه زبان تولید می‌شوند سریع‌تر از همخوان‌هایی است که با لب‌ها (و یا بدنهٔ زبان) تولید می‌شوند، بنابراین طبیعی است که دیرش همخوان‌های تیغه‌ای کوتاه تر از همخوان‌های لبی باشد.

با توجه به آنچه گفته شد، می‌توان گفت که دیرش اندک /n/ در مجاورت آواهای غلت و روان مؤید ادغام یا همگونی کامل این همخوان با همخوان های رسای بعد از خود است. همچنین مقادیر کمینه دیرش کل (دیرش کلمات هدف+ بافت آوایی مجاور) در فرایند اخفا نشان‌دهندهٔ کاهش بسیار فعالیت نوک زبان برای ایجاد بست لثوی است. از سوی دیگر این واقعیت که /n/ در فرایند اظهار به صورت خیشومی لثوی با مقادیر حداقلی دیرش تظاهر می‌باید گویای این است که خیشومی لثوی /n/ در این فرایند برخلاف فرایندهای دیگر تظاهر آوایی دارد ولی تظاهر این همخوان با توجه به کاهش دیرش آن در جایگاه پایانی، تظاهری خفیف یا تضعیف‌شده است. دیرش نسبتاً طولانی /n/ در مجاورت همخوان لبی /b/ مؤید همگونی محل تولید /n/ با /b/ و تظاهر آن به صورت خیشومی لبی /m/ است. این الگوی دیرش (نسبتاً طولانی) ناشی از فعالیت کندتر لب‌ها نسبت به اندام‌های گویایی دیگر است.

از سوی دیگر، نتایج تحلیل‌های زمانی نشان داد متوسط مقادیر هر دو پارامتر زمانی دیرش کل و دیرش همخوان در سبک تحقیق نسبت به ترتیل بیشتر است. این واقعیت اساساً نشان می‌دهد قاریان عبارات هدف در آیات را در شیوهٔ تحقیق آهسته‌تر از ترتیل قرائت کرده‌اند.

نتایج تحلیل‌های فرکانسی نشان داد مقادیر فرکانس F2 همخوان در هر دو سبک قرائت تحقیق و ترتیل برای فرایند اقلاب کمتر از دو فرایند دیگر یعنی اظهار و ادغام است. این نتایج همچنین نشان داد گذار فرکانس F2 از واکه به همخوان در هر دو سبک قرائت تحقیق و ترتیل برای فرایندهای واجی ادغام و اظهار نزولی با شیب زیاد و برای فرایند اقلاب تراز است. همچنین میانگین مقادیر فرکانس حفرهٔ خیشوم (FN) در هر دو سبک قرائت ترتیل و تحقیق برای فرایند اقلاب کمتر از فرایندهای اظهار و ادغام است. همچنین میزان این پارامتر در فرایند اظهار از فرایند ادغام بیشتر است.

www.SID.ir

Archive of SID

پایین بودن فرکانس F2 در /n/ و تراز بودن فرکانس این سازه در گذار از واکه به همخوان در VC در فرایند اقلاب مؤید این واقعیت است که /n/ با همخوان لبی بعد از خود در بافت آوایی مجاور همگون شده‌است. نیز، سطح نسبتاً بالای F2 در /n/ و شیب نزولی زیاد فرکانس F2 در گذار از واکه به همخوان در VC در فرایند ادغام حاکی از آن است که /n/ با همخوان‌های غلت و روان بعد از خود همگون شده‌است. از سوی دیگر، میانگین بالای F2 /n/ و گذار نزولی با شیب زیاد فرکانس این سازه در فرایند اظهار مبین تولید /n/ به صورت گونهٔ اصلی خیشومی لثوی است.

حضور فرکانس FN (فرکانس حفرهٔ خیشوم) در ساخت صوتی همخوان در سطح تمامی فرایندهای واجی اعم از ادغام، اظهار و اقلاب مؤید این است که /n/ به صورت یک همخوان خیشومی تولید شده‌است. نکته اینکه با وجود اینکه در فرایند ادغام چنین فرض می‌شود که /n/ با همگونی کامل با همخوان‌های روان و غلت بعد از خود به این همخوان‌ها بدل می‌شود، حضور فرکانس FN در ساخت صوتی /n/ مؤید این است که میزان هم‌تولیدی /n/ با همخوان‌های روان و غلت بعد از خود صددرصد نیست. بنابراین درحالی که /n/ در فرایند ادغام، به یکی از آواهای رسای /w،l،r،j/ تبدیل می‌شود، به صورت یک آوای دهانی تولید نمی‌شود بلکه به صورت خیشومی تلفظ می‌شود.

براین اساس، یافته‌های حاصل از تحلیل‌های فرکانسی و زمانی داده‌های پژوهش نشان می‌دهد از منظر واج‌شناسی در دو فرایند ادغام و اقلاب یک اتفاق واجی روی می‌دهد: /n/ با محل تولید و نحوهٔ تولید بافت همخوانی مجاور همگون می‌شود درحالی که مشخصه [+خیشومی] خود را همچنان حفظ می‌کند. بنابراین برخلاف تعاریف ارائه شده از ادغام و اقلاب در تجوید، این دو فرایند را باید ذیل یک مقولهٔ واجی طبقه‌بندی کرد. ضمن آنکه باید توجه داشت /n در فرایند ادغام، به‌طور کامل به /w،l،r،j/ تبدیل نمی‌شود بلکه به صورت گونهٔ خیشومی‌شده این همخوان‌ها رسا تولید می‌شود. این واقعیتی است که در تعاریف پیشین نادیده گرفته شده‌است. /n/ در اظهار، در مجاورت آواهای حلقی و چاکنایی مطابق با یافته‌های به دست آمده، تولیدی به صورت گونهٔ اصلی خود، یعنی خیشومی لثوی دارد. این یافتهٔ پژوهش با تعریفی که از این فرایند در تجوید ارائه شده مطابقت دارد هرچند باید خاطرنشان کرد که تولید این همخوان با توجه به حضور در جایگاه پایانی کلمه تا حدودی تضعیف می‌شود. یافته‌ها همچنین نشان داد /n/ در اخفا تظاهر آوایی ندارد و فقط از طریق

www.SID.ir

Archive of SID

خیشومی‌شدگی واکه پیش از آن قابل تشخیص است. این یافته مفروضات پیشین دربارهٔ اخفا را تأیید می‌کند که براساس آن /n/ به صورت الگویی لثوی تلفظ نمی‌شود و فقط ویژگی خیشومی آن ادا می‌گردد.

منابع

بی‌جن‌خان، م. ۱۳۸۴. *واج‌شناسی: نظریهٔ بهینگی*، تهران: سمت، مرکز تحقیق و توسعهٔ علوم انسانی.

ـــــــــــــ. ۱۳۹۲. *نظام آوایی زبان فارسی*، تهران: سمت.

جعفری، ز. و ب. علی‌نژاد. ۱۳۹۶. «بررسی صوت‌شناختی ناحیهٔ بسامدی پادسازه در خیشومی‌های زبان فارسی»، *زبان‌پژوهی ۹(۲۴)*: ۳۳- ۵۸.

حبیبی، ع. ۱۳۸۹. *اقسام قرائت قرآن کریم*، قم: دفتر نشر مصطفی.

خدابخشی، م. ۱۳۸۶. «تجوید: توصیفی در چارچوب واج‌شناسی زایشی»، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

صادقی، و. ۱۳۹۱. «همگونی محل تولید خیشومی تیغه‌ای در زبان فارسی: فرایندی مقوله‌ای یا مدرج؟»، *پژوهش‌های زبانی*، (۲): ۵۷ -۷۵.

ضالع، محمدصالح. ۱۴۲۴ق. *التجوید القرآنی، دراسه صوتیه فیزیائیه*. قاهره: دار غریب.

کرد زعفرانلو کامبوزیا، ع. ۱۳۷۹. «واج‌شناسی خودواحد و کاربرد آن در فرایندهای واجی زبان فارسی»، رسالهٔ دکتری، دانشگاه تهران، دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی، گروه زبان‌شناسی.

Al-Hashmi, A. S. 2001. ‘The Phonology of nasal n in the Language of the Holy Qur’an’, MA. A, thesis. Sultan Qaboos University.

Ali, L., T. Gallagher, J. Goldstein, & R. Daniloff. 1970. ‘Perception of Coarticulated Nasality’, *Journal of the Acoustical Society of America*, 49(2), part 2: 538-540.

Beddor, P. S. 2007. ‘Nasals and Nasalization: The Relation Between Segmental and Coarticulatory Tinning’, *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences* (*International Congress of Phonetic Sciences*). Saarbrucken, Germany, ID 1728: 249-254.

Browman, C. & Goldstein. L. 1990b. ‘Tiers in articulatory phonology, with som implications for casual speech’. *In Papers in laboratory phonology 1*: between the grammer and the physics of speech (J. Kingston & M. E. Beckman, editor), pp.341-376. Cambridge University Press.

Durand, J. and F. Katamba. 1995. ‘Frontiers of phonology: atoms, structures, derivations’, Harlow: Longman.

Fujimura, O. 1962. Analysis of nasal consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *34*(12), 1865-1875.

www.SID.ir

Archive of SID

Gow Jr, D. W. 2000. Assimilation, ambiguity, and the feature parsing problem. In ICSLP-2000. vol. 2. pp. 535-538.

————————. 2001. 'Assimilation and anticipation in continuous spoken word recognition'. *Journal of Memory and Language* 45, 133-159.

————————. 2002. 'Does English coronal place pssimilation create lexical ambiguity?'. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 28, 163-179.

Gow Jr, D. W, and C. Zoll. 2002. 'The role of feature parsing in speech processing and phonology', *MIT Working Papers in Linguistics* 42: 55-68.

Hashmi S. A. 2004. The phonology of nasal "in the language of the holy Quran". MA thesis, University of Victoria.

Jun, Jongho 1995. 'Perceptual and Articulatory Factors in Place Assimilation: An Optimality Theoretic Approach'. Doctoral dissertation. University of California Los Angeles.

————————. 2004. 'Place assimilation in Phonetically based Phonology, Bruce Hayes. Robert Kirchner, & Donca Steriade. Eds'., Cambridge; Cambridge University Press, 58-86.

Kenstowicz, M. 1994. 'Phonology in Generative grammer', Cambridge, MA: Blackwell.

Kohler. Klaus. 1990. Segmental reduction in connected speech in German: Phonology facts and phonetic explanations. In Speech Production and Speech Modeling. William J. Hardcastle & Alian Marchal. Eds., Dordrecht: Kluwer, 69-92.

Ladefoged. P & Maddieson. I. 1996. 'The Sounds of the Worlds Languages', Oxford: Blackwell.

Malecot. Andre. 1956. 'Acoustic cues for nasal consonants'. An experimental study involving a taps-splicing technique *Language*, 32(2), 274-284.

Mohanan. K. P. 1993. 'Fields of attraction in phonology'. In The Last Phonological Rule. Reflections on Constraints and Derivations. John Goldsmith. ed., Chicago: University of Chicago Press, 61-116.

Recasens. D. 1982. 'Perception of Nasal Consonants with Special Reference to Catalan'. *Status Report on Speech Research*, 69, 189-226.

Johnson, K. 2003. Acoustic and Auditory Phonetics. 2nd Edition. Oxford: Blackwell Publishing.

Reetz, H. & A. Jongman. 2009. 'Phonetics: Transcription, Production, Acoustics, and Perception'. Singpore: Wiley-Blackwell.

Stevens, K. 1998. Acoustic Phonetics. MIT Press.

www.SID.ir