

## دیرش ذاتی واکه‌های گونه معیار فارسی معاصر

یحیی مدرسی\*

هنگامه صالحی کوپائی\*\*

### چکیده

مقاله حاضر در چارچوب آواشناسی آزمایشگاهی به این پرسش می‌پردازد که آیا گویشوران فارسی معیار، مشخصه ثانویه دیرش واکه را که با ارتفاع واکه در این زبان همبستگی دارد، به طور عمدی کنترل می‌کنند و یا اینکه این مشخصه صرفاً پی‌آمد ویژگی‌های اولیه است و در نتیجه می‌توان آن را با توجه به عوامل زیست-مکانیکی توجیه کرد. به این منظور، تفاوت در دیرش واکه‌های افراشته، افتاده و میانه در سرعت‌های مختلف گفتار (آهسته، معمولی و سریع) در دو جایگاه پیشین و پسین، و همچنین تفاوت در دیرش واکه‌های کوتاه و کشیده در سرعت‌های مختلف گفتار مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که دیرش واکه‌های دارای ارتفاع‌های مختلف، به‌طور عمدی توسط گویشوران کنترل نمی‌شوند؛ اما همین نتایج نشان می‌دهند، که با توجه به اینکه کاهش ارتفاع واکه‌ها با افزایش دیرش واکه ارتباط مستقیم ندارد، دیرش واکه‌ها در فارسی گفتاری معیار را با استناد به عوامل زیست-مکانیکی نیز نمی‌توان تبیین کرد. **کلیدواژه‌ها:** دیرش ذاتی، ارتفاع واکه، کشش واکه، سرعت گفتار، گونه فارسی گفتاری معیار.

\* استاد زبان‌شناسی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ymodarresi@yahoo.com

\*\* دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی (نویسنده مسئول)

salehgameh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۹/۲۹

## ۱. مقدمه

موضوع دیرش واکه‌ها از گذشته مورد توجه بسیاری از پژوهشگران بوده است. اگر همه شرایط یکسان باشد، برخی از واکه‌ها نسبت به واکه‌های دیگر کشیده‌تر هستند و این همان چیزی است که لهیسته (Lehiste, 1976) دیرش ذاتی واکه نامیده است (Clark & Yallop, 1992: 33). او بیان می‌کند که واکه‌های افتاده ماهیتاً نسبت به واکه‌های افراشته کشیده‌تر هستند (ibid).

لهیسته بیان می‌کند که دیرش ذاتی واکه، به کیفیت آواشناختی آن اشاره دارد و توسط محل و شیوه تولید واکه تعیین می‌گردد (Lehiste, 1977: 18). او تصریح می‌کند که واکه‌های افتاده نسبت به واکه‌های افراشته ذاتاً کشیده‌تر هستند؛ او می‌افزاید که بررسی‌ها در زبان‌های مختلف موید این مسئله هستند و به بررسی‌های زیر اشاره می‌کند: در زبان انگلیسی، هفندر (Hennfer, 1937)، هاس و فربنکس (House & Fairbanks, 1953)، پیترسون و لهیسته (Peterson & Lehiste, 1960)، هاس (House, 1961)، در زبان آلمانی، ماک (Maack, 1949)، در زبان دانمارکی، فیشر-یورگنسن (Fischer-Jorgensen, 1955)، در زبان سوئدی الرت (Elert, 1964)، در زبان تایلندی، آبرامسون (Abramson, 1962)، در زبان لپی (Lappish)، آیما (Aima, 1918) و در زبان اسپانیایی، ناوارو توماس (Navarro Tomas, 1916) (ibid).

مدیسون (Maddieson, 1997) نیز اشاره می‌کند که دیرش واکه به ارتفاع آن بستگی دارد و این یک همگانی (universal) آواشناختی است (Brandstätter & Moosmüller, 2010: 1). البته باید به این نکته نیز توجه داشت که در برخی از پژوهش‌های دیگر مسئله کشیده‌تر بودن واکه‌های افتاده نسبت به واکه‌های افراشته مورد تأیید قرار نگرفته و نتیجه عکس حاصل شده است؛ برای مثال تابرر و اوانینی اشاره می‌کنند که در بررسی آنها بر روی زبان انگلیسی آمریکای شمالی، ارتباطی معنادار میان تفاوت‌های گویشی در سازه اول (first formant = F<sub>1</sub>) و دیرش ذاتی واکه مشاهده نکرده‌اند (Tauberer & Evanini, 2009: 2213).

در بررسی جانسون و مارتینبر روی زبان یونانی نیز نتایج متفاوتی بدست آمده است (Johnson & Martin, 2001: 86). بعلاوه بررسی‌های برنڈاستاتر و موسمولر بر روی زبان آلمانی اتریشی معیار، نشان داده است که میزان دیرش واکه با ارتفاع آن مرتبط نیست (Brandstätter & Moosmüller, 2010: 2).

نکته حائز اهمیت دیگر دلیل تأثیر ارتفاع واکه بر دیرش آن است. به اعتقاد برخی از پژوهشگران این مسئله از آن جا نشات می‌گیرد که به طور کلی حرکات تولیدی

(articulatory movement) و فعالیت‌های زیست-مکانیکی (biomechanical) در واکه‌های افتاده بیشتر از واکه‌های افراشته است (Clark & Yallop, 1992: 33). سول و او‌هالا اشاره می‌کنند که ترک و دیگران (Turk et al, 1994) نیز این کشیدگی ذاتی بیشتر واکه‌های افتاده را به دلیل جابه‌جایی بیشتر فک پایینی در هنگام تولید این واکه‌ها می‌دانند (Sole & Ohala, 2010: 614). لیندبلوم نیز پیرو همین دیدگاه است (Lindblom, 1967: 24). کتفورد نیز دلیل این مسئله را اینگونه توضیح می‌دهد که در واکه‌های افتاده نسبت به واکه‌های افراشته‌تر، زبان و فک برای آن که به سمت گرفتگی (constriction) همخوان بعدی حرکت کنند و یا از آن همخوان دور شوند، باید بر مسافت بیشتری غلبه کنند (Catford, 1977: 197).

اما نوت‌بوم و سلیس (Nooteboom & Slis, 1970) و اسمیث (Smith, 1987) در آزمایش‌های خود، با ثابت نگاه‌داشتن فک در هنگام تولید واکه‌ها با درجات افراستگی متفاوت، نشان داده‌اند که به‌رغم ثابت بودن فک هنگام تولید واکه‌ها کماکان تفاوت‌های دیرش حفظ می‌شوند (Sole & Ohala, 2010: 615). به علاوه نوکلوسکی (Neweklowsky, 1975) نشان داد که میزان حرکت زبان نیز عامل موثر در دیرش واکه نیست (ibid). بنابراین اینگونه به نظر می‌رسد که تفاوت در دیرش واکه‌ها را نمی‌توان صرفاً به تأثیرات مکانیکی حرکت فک و زبان نسبت داد و از این رو توضیح قطعی و قانع‌کننده‌ای برای این پدیده وجود ندارد.

توضیح دیگری که برای این پدیده ارائه شده است آن است که گویشوران زبان از تفاوت دیرش در واکه‌ها برای شکل‌دهی ویژگی‌های واکه‌ها بهره می‌جویند. به عبارت دیگر، اگرچه ممکن است که منشاء تفاوت دیرش در واکه‌ها، ویژگی‌های فیزیکی فک باشد، اما از آنجایی که این تفاوت‌ها به‌طور نظام‌مند و همزمان با تفاوت در ارتفاع واکه رخ می‌دهند، این احتمال وجود دارد که گویشوران به‌طور عمدی این تفاوت‌ها را برای تقویت تقابل طیفی (spectral) (مربوط به طیف‌نگاشته)، ایجاد بکنند. بنابراین گویشوران عمداً و فعالانه تفاوت در دیرش واکه‌ها را که همراه با تفاوت‌های موجود در طیف و مربوط به ارتفاع واکه‌ها هستند، کنترل می‌کنند. از جمله افرادی که تفاوت دیرش در واکه‌ها را به عنوان فعالیتی عمدی معرفی می‌کند می‌توان به او‌هالا (Ohala, 1981: 116) اشاره کرد.

بنابراین مشاهده می‌کنیم که دو تبیین متفاوت برای توضیح دیرش ذاتی واکه‌ها وجود دارد: یکی تبیین فیزیکی و زیست-مکانیکی و دیگری تبیین عمدی (به این معنی که دیرش مورد نظر عمداً توسط گویشوران کنترل می‌گردد).

حال سوال این است که چگونه می‌توان میان دو تبیین نامبرده یکی را برگزید؟ به عبارت دیگر در بررسی داده‌های تولیدی چگونه می‌توان میان مشخصه‌های مکانیکی و عمدی در سیگنال گفتار تمایز قایل شد؟ سول (Sole, 1992, 1995, 2007) پیشنهاد می‌دهد که مشخصه‌های تحت کنترل گویشور که در حوزه زمان بازنمایی می‌گردند، باید با به وجود آمدن تغییرات در حوزه زمان (خواه سرعت تولید گفتار توسط گویشور، خواه تکیه، کشش هجا، کانون (focus)) مطابقت یابند درحالی‌که مشخصه‌های مکانیکی با وجود آمدن تغییرات در حوزه زمان کماکان ثابت بمانند و یا دستخوش تغییرات یکنواخت گردند (Sole & Ohala, 2010: 613). به بیان دقیق‌تر او بیان می‌کند که اگر برخی از مشخصه‌ها در درون‌داد تولید به گفتار مشخص شده هستند، و اگر ویژگی‌های زمان‌بندی عناصر (segments) نیز در همان سطح مشخص هستند، بنابراین اگر دیرش کلی عنصر با ایجاد تغییر در حوزه زمان تغییر کند، برای حفظ تقابل ادراکی ثابت در شرایط مختلف، زمان‌بندی مشخصه مورد نظر نیز باید از نو سازمان یابند؛ بنابراین مشخصه‌هایی که به لحاظ زبانی مشخص شده‌اند، بسته به شرایط سرعت گویشور یا تکیه باید افزایش یا کاهش یابند (ibid: 614).

او تصریح می‌کند که در مقابل، تغییرات حاصل از محدودیت‌های فیزیولوژیکی یا فیزیکی نباید با تغییرات در سرعت یا تکیه مطابقت کنند زیرا تغییرات حاصل از محدودیت‌های فیزیولوژیکی یا فیزیکی در سطوح بالاتر سازمان‌دهی مجدد زمان و دیرش نقشی ندارند بلکه منشاء آن‌ها در سطوح پایین‌تر است و حتی اگر به دلیل تغییرات، در سرعت و تکیه، دستخوش تغییرات اندکی شوند، این تغییرات با توجه به اصول عمومی آواشناختی قابل پیش‌بینی هستند (ibid).

لازم به ذکر است که تقابل دو تبیین مذکور، ریشه در تقابل دیدگاه سستی و دیدگاه‌های جدیدتر به مشخصه‌ها دارد. در دیدگاه سستی نظریه مشخصه‌ها، تمایزی اساسی میان مشخصه‌های تمایزدهنده و مشخصه‌های ثانویه (secondary) یا حشو وجود دارد؛ برای هر مشخصه تمایزدهنده، یک همبسته تولیدی اولیه (primary) و یک همبسته آکوستیکی/ادراکی اولیه وجود دارد (ibid: 607). بعلاوه، برای این مشخصه‌های تمایزدهنده، تعدادی مشخصه حشو یا ثانویه وجود دارند که به طور همزمان با مشخصه اولیه رخ می‌دهند و نباید آن‌ها را در بازنمایی زیرساختی لحاظ کرد (ibid). سوالی که سول و او‌هالا در مقاله خود مطرح می‌کنند این است که آیا مشخصه‌های ثانویه، برای ایجاد تقابل، تحت کنترل عمدی گویشوران هستند یا نتیجه بکار رفتن مشخصه اولیه هستند (ibid). مشخصه‌های تحت

کنترل گویشور، در درونداد به تولید گفتار وجود دارند و بنابراین نیازمند برخی اشارات یا دستورهای مکانیکی (محرک) (motor commands or gestures) هستند اما تاثیرات حاصل از بکارگیری مشخصه‌های اولیه، زیست-مکانیکی و یا محصول فرعی مشخصه‌های اولیه هستند (ibid).

تعدادی از بررسی‌های آزمایشگاهی در ده سال اخیر نشان می‌دهند که بسیاری از ویژگی‌های ثانویه که همزمان با ویژگی‌های تمایزدهنده رخ می‌دهند، تحت کنترل ارادی گویشوران هستند؛ از جمله این بررسی‌ها می‌توان به چو و لدفوگد (Cho & Laddefoged, 1999)، دیپل و کلوندر (Diehl & Kluender, 1989) و کیسر و استیونس (Keyser & Stevens, 2006) اشاره کرد. سول و اوهاالا نیز علاوه بر این افراد به کیتینگ (Keating, 1985)، کینگستون (kingston, 1992) و فاهی و دیپل (Fahey & Diehl, 1996) اشاره می‌کنند و می‌افزایند که همین مسئله که مشخصه‌های ثانویه به‌طور ثابت از زبانی به زبان دیگر متغیر هستند کافی است که نشان دهد این مشخصه‌ها ویژگی‌های کنترل‌شده هستند (ibid: 608).

نکته جالب توجهی که سول و اوهاالا مطرح می‌کنند آن است که در زبان انگلیسی آمریکایی که بین واکه‌های سخت (/i: e u:/ (tense) و متناظر سست (/ɪ ɛ ʊ/ lax) آن‌ها تفاوت وجود دارد، میان کشش واکه و ارتفاع آن همبستگی وجود ندارد (یعنی آنگونه که پیشتر گفته شد، واکه‌های افتاده‌تر، کشیده‌تر باشند)؛ به عبارت دیگر واکه‌های افراشته /i: e u:/ به جای آنکه از متناظرهای سست خود یعنی /ɪ ɛ ʊ/ کوتاه‌تر باشند، از آن‌ها کشیده‌تر هستند؛ به بیان دیگر ویژگی‌های واجی، تفاوت‌های ذاتی زیست-مکانیکی در دیرش را خنثی می‌کند. اما در همین زبان، در میان جفت‌هایی همچون /æ/-/ɛ/ و /ɑ/-/ʌ/ میان ارتفاع واکه و تفاوت‌های ذاتی مربوط به دیرش واکه همبستگی وجود دارد (یعنی واکه‌های افتاده نسبت به واکه‌های افراشته، کشیده‌تر هستند) (Sole & Ohala, 2010: 615).

بنابراین با توجه به اینکه در زبان انگلیسی آمریکایی فرض بر این است که کشش تمایزدهنده نیست بلکه مشخصه سخت/سست تمایزدهنده است، در واکه‌هایی که توسط این مشخصه از هم تمیز داده نمی‌شوند، واکه‌های افتاده نسبت به واکه‌های افراشته دیرش ذاتی بیشتری دارند درحالی‌که در واکه‌هایی که توسط مشخصه مذکور از یکدیگر تمیز داده می‌شوند، نتایج کاملاً برعکس هستند؛ یعنی واکه‌های افراشته، کشیده‌تر هستند.

مسئله دیگر، موضوع کشش واجی در فارسی گفتاری معیار است و اینکه آیا کشش در نظام واکه‌ای این زبان تمایز دهنده است یا نه؟ طیب‌زاده اشاره می‌کند که نظرات ارائه شده

در رابطه با این موضوع را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد: دسته‌ای از زبان‌شناسان بر این باورند که کشش واکه‌های زبان فارسی به لحاظ واجی تمایز دهنده است (برای مثال کرامسکی (Kramsky, 1939)، هینز (Hinz, 1937)، راستورگوا (Rastorgueva, 1953) و شکی (Shaki, 1957)) و دسته دیگر معتقدند که کشش واکه‌های زبان فارسی در نظام واکه‌ای زبان فارسی تمایزدهنده نیست (برای مثال لازار (۱۳۸۴)، سوکولوا و دیگران (Sokolova et al, 1992: 33) و ثمره ((۱۹۷۷)) (طیب‌زاده، ۱۳۸۶: ۲۳۳)؛ طرفداران دیدگاه اول بر این باورند که می‌توان واکه‌های زبان فارسی را به دو دسته واکه‌های کوتاه (/æ/, /e/ و /o/) و واکه‌های بلند (/i/ و /u/ و /a/) تقسیم کرد (همان). طیب‌زاده تصریح می‌کند:

"در زبان‌های که دارای کشش مصوتی تمایزدهنده هستند، کشش مصوت‌های بلند باید به‌طور معنی‌داری بلندتر از کشش مصوت‌های کوتاه باشد. لیور تصریح کرده است که کشش واجی باید با کشش آوایی نشان داده شود (Laver, 1995, 436). مارتینه ارتباط میان واج‌شناسی و آواشناسی را این‌گونه توضیح داده است که هر تمایز نقش‌مندی در زبان، باید در صورت زبان ظاهر شود (مارتینه، ۱۳۸۰، ص ۸۰-۱۳۹). امروزه در واج‌شناسی زایشی از این نوع نگاه به واج‌شناسی تحت عنوان "واج‌شناسی آواشناسی بنیاد" (phonetically based phonology) یاد می‌شود (Hayes 2006). خلاصه اینکه اگر در زبان فارسی از کشش مصوت به‌صورت تقابل دهنده استفاده می‌شود، باید بتوان از طریق مطالعات آزمایشگاهی نیز ثابت کرد که مصوت‌های /i, a, u/ به‌طور معناداری بلندتر از مصوت‌های /e, æ, o/ هستند..." (طیب‌زاده، ۱۳۸۶: ۲۵)

طیب‌زاده سپس اشاره می‌کند که بررسی‌های انجام شده در مورد کشش فیزیکی واکه‌ها در زبان فارسی نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری میان کشش واکه‌های کوتاه (/æ/, /e/ و /o/) و واکه‌های بلند (/i/ و /u/ و /a/) وجود ندارد (همان). او به معرفی برخی از این بررسی‌ها می‌پردازد. در بررسی که طیب‌زاده خود، بر روی کشش واکه‌های کوتاه و کشیده (بلند) در زبان فارسی انجام داده است تفاوت معنی‌داری میان کشش این دو دسته واکه مشاهده کرده است (همان: ۲۵).

حال با توجه به نکات ذکر شده، چهار سوال مطرح است:

اول اینکه آیا در فارسی گفتاری معیار نیز مانند زبان‌های انگلیسی، آلمانی، دانمارکی و غیره، واکه‌ای افتاده نسبت به واکه‌های افراشته ذاتا کشیده‌تر هستند و یا مانند زبان‌های انگلیسی آمریکای شمالی، یونانی و اتریشی آلمانی معیار این رابطه تایید نمی‌شود؟

دوم اینکه در صورت کشیده‌تر بودن واکه‌های افتاده نسبت به واکه‌های افراشته، آیا دیرش واکه به دلیل فعالیت‌ها زیست-مکانیکی و حرکت بیشتر فک در واکه‌های افتاده است و یا دیرش واکه به طور عمدی توسط گویشوران کنترل می‌شود؟ سوال سوم اینکه آیا به لحاظ کشش می‌توان واکه‌های فارسی گفتاری معیار را به دو دسته واکه‌های کوتاه (/e/, /æ/ و /o/) و واکه‌های کشیده (/i/, /u/ و /a/) تقسیم کرد؟ چهارم اینکه در صورتی که بتوان واکه‌های زبان فارسی را به دو دسته کوتاه و کشیده تقسیم کرد، آیا این تفاوت کشیدگی در فارسی گفتاری معیار نقش تمایز دهنده دارد یا نه؟

## ۲. پارامترهای مورد بررسی

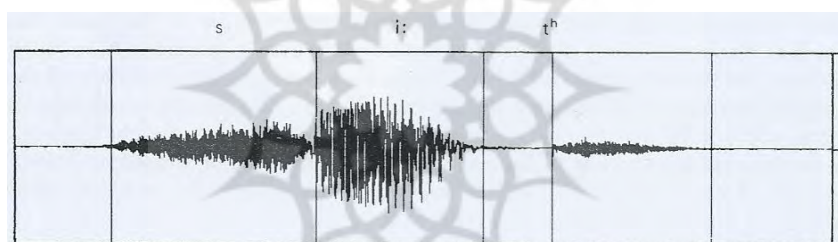
نگارنده، برای این تحقیق از پارامترهای ارتفاع واکه، دیرش و کشش واکه و سرعت گفتار استفاده کرده است. در رابطه با اولین پارامتر، در آشناسی آزمایشگاهی چنین استدلال می‌شود که به لحاظ آکوستیکی، فرکانس سازه اول، با ارتفاع واکه، رابطه معکوس دارد (Beddor, 1983: 118) و (Hayward, 2000: 147). به بیان دیگر هرچه مقادیر فرکانس سازه اول واکه‌ای کمتر باشد، آن واکه افراشته‌تر و هرچه مقادیر فرکانس سازه اول بیشتر باشد آن واکه افتاده‌تر است. لازم به ذکر است که در بررسی حاضر مقادیر سازه اول اندازه‌گیری نشده‌اند؛ علت این موضوع آن است در فارسی گفتاری معیار بررسی‌هایی در مورد مقادیر سازه اول واکه‌های پیشین و پسین این زبان صورت گرفته است؛ بنابراین این موضوع که واکه‌های فارسی گفتاری معیار در جایگاه پیشین و پسین دارای سه ارتفاع افراشته، افتاده و میانه هستند به عنوان پیش‌فرض در نظر گرفته شده است. به بیان دیگر واکه‌های پیشین /i/ و /e/ و /æ/ و واکه‌های پسین /u/ و /o/ و /a/ به ترتیب افراشته، میانه و افتاده هستند.

کشش یا طول واکه عبارت از زمانی است که برای تولید واکه در شرایط عادی صرف می‌شود (ثمره، ۱۳۸۳: ۸۴). در این رابطه مدرسی قوامی تمایزی میان دیرش واکه (vowel duration) و کشش واکه (vowel length) قائل شده است؛ او تصریح می‌کند:

"دیرش همبسته آکوستیکی مدت زمانی است که اندام‌های تولیدی در وضعیت مناسب برای تولید یک واحد زبانی قرار می‌گیرند و به هزارم ثانیه محاسبه می‌شود. ... همبسته شنیداری دیرش، کشش است. به عبارت دیگر، اگر دیرش یک واکه نسبت به واکه‌ای دیگر به میزان خاصی بیشتر باشد، شنوندگان زبان واکه نخست را کشیده‌تر خواهند شنید (مدرسی، ۱۳۹۰: ۱۱۱).

با توجه به این موضوع در این نوشته نیز این تمایز میان دیرش و کشش حفظ شده است. بنابراین دیرش واکه، متغیری عددی در نظر گرفته شده است؛ به عبارت دیگر دیرش واکه، مقادیر عددی است که نشان‌دهنده مدت زمان تلفظ واکه بوده است؛ اما با توجه به اینکه کشش واکه مربوط به شنیدار و درک شنونده است، این متغیر، متغیری اسمی در نظر گرفته شده است؛ به بیان دیگر کشش واکه اشاره به تقسیم‌بندی واکه‌ها به واکه‌های کوتاه یا واکه‌های کشیده (بلند) دارد.

برای اندازه‌گیری دیرش از موج صوتی گفتار، باید بتوان نشانگرهای مرجعی (reference markers) را بر روی موج صوتی تعیین کرد که ارتباط معنی‌داری با ساختار آوایی مربوط به سیگنال گفتار مورد بررسی داشته باشد (Clark & Yallop, 1992: 226). برای این منظور نیاز به بررسی موج صوتی بر روی رایانه است و این کار مکمل بررسی شنیداری پژوهشگر است (همان). در شکل ۱-۲ که بر گرفته از کلارک و یالوپ (Clark & Yallop, 1992: 22) است موج صوتی کلمه /si:t/ seat نشانگرهای مورد نظر آنها نشان داده شده است.



شکل ۱.۲ تقسیم‌بندی موج صوتی کلمه /si:t/ (seat) بر گرفته از کلارک و یالوپ (۱۹۹۲: ۲۲۷)

در ارتباط با پارامتر سرعت گفتار، لازم به ذکر است که برخی از پژوهشگران تمایزی میان سرعت گفتار (speaking rate) و سرعت تولید (articulation rate) قائل شده‌اند؛ برای مثال راب (Robb, 2004)، مک‌لاگان (Maclagan, 2004) و چن (Chen, 2004) بیان می‌کنند که سرعت گفتار اغلب اشاره به اندازه‌هایی دارد که مکث‌ها را نیز در بر می‌گیرد در حالیکه سرعت تولید به اندازه‌هایی اشاره می‌کند که مقادیر مکث بیشتر از حد معینی (مثلاً ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی ثانیه) از آن حذف شده باشد (Kendall, 2009: 129). کریستال و هاس (Crystal & House, 1990) (نقل در گُرمَن (Koreman, 2005: 33)) و گلدمن-آیزلر (Goldman-Eiser, 1968) (نقل در دانکوویچووا (Dankovicova, 1999: 272)) نیز تصریح می‌کنند که سرعت تولید به عنوان یک ویژگی عروضی (prosodic feature)، مقادیری از سرعت گفتار است که



در آن تمامی مکث‌ها از محاسبات حذف شده باشند. در بررسی حاضر در جملات تولید شده توسط آزمودنی‌ها هیچگونه مکثی وجود نداشته است؛ از اینرو در اندازه‌گیری سرعت گفتار یا سرعت تولید، حذف یا عدم حذف مکث مطرح نبوده است.

### ۳. روش شناسی

در بررسی حاضر، داده‌های مورد بررسی از سه<sup>۱</sup> گویشور مونث که همگی اهل تهران بوده و به گونه معیار فارسی صحبت می‌کرده و هیچگونه مشکل گفتاری و شنیداری نداشته‌اند، جمع‌آوری شده است. آزمودنی‌ها در گروه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال و داری میانگین سنی ۲۴ سال بوده‌اند. هر سه آزمودنی سیاه‌ای از جمله‌هایی را که به طور تصادفی مرتب شده بودند خوانده‌اند؛ این جملات دربردارنده شش واژه در بافت آوایی /b\_d/ بوده‌اند.

در این نوشته برای بررسی دیرش ذاتی واکه‌های گونه فارسی گفتاری معیار، به پیروی از سول و او‌هالا (Sole & Ohala, 2010: 617)، واکه‌ها در بافت آوایی /b\_d/ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. البته سول و او‌هالا در پژوهش خود، واکه‌های زبان کاتالانی (Catalan) و ژاپنی را در بافت /b\_/ و واکه‌های زبان انگلیسی را در بافت /b\_d/ مورد بررسی قرار داده‌اند. دلیل انتخاب این دو بافت این بوده است که به باور آنها استفاده از هجای باز (یعنی بافت /b\_/) و همخوان انسدادی واکدار پس از واکه (یعنی بافت /b\_d/) سبب می‌شوند که واکه حداکثر دیرش خود را داشته باشد و در نتیجه بتوان تفاوت‌های بالقوه مربوط به دیرش واکه‌های افراشته و افتاده را به خوبی مشاهده کرد (همان). بنابراین اینگونه به نظر می‌رسد که هر دو بافت قابلیت یکسانی را برای دیرش واکه فراهم می‌کنند. علیرغم امکان استفاده از هر یک از دو بافت مذکور، همانطور که ذکر شد در نوشته حاضر واکه‌ها را در بافت آوایی /b\_d/ بررسی کرده‌ایم؛ زیرا به باور نگارنده به دلیل وجود همخوان پایانی، اندازه‌گیری دیرش واکه در این بافت دقیق‌تر از زمانی است که هجا باز است. زیرا تعیین نقطه پایانی دقیق برای واکه پایانی در هجای باز چندان ساده نیست.

جمله حامل/دربردارنده (carrier sentence) واژه‌های مورد نظر در این بررسی جمله "کلمه ب-د را گفتم" بوده است. به آزمودنی‌ها آموزش داده شده است که تکیه را بر روی واژه مورد نظر قرار دهند. از آنجایی که در فارسی گفتاری معیار، در حالت بی‌نشان، تکیه در آخر جمله قرار می‌گیرد، تلفظ آزمودنی‌ها دائماً تحت نظر بوده است که تکیه را به آخر جمله منتقل نکنند.

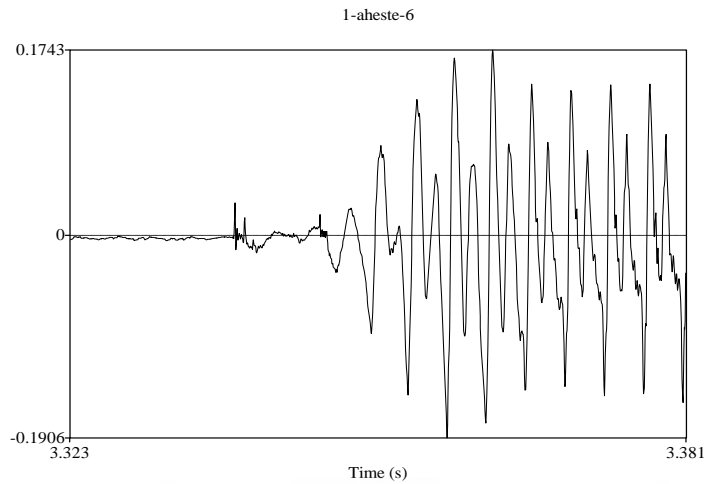
از آزمودنی‌ها خواسته شده است که در هر یک از سطوح سرعت گفتار، جملات مورد نظر را هشت بار تکرار کنند. سطوح مختلف گفتار عبارتند از: آهسته، معمولی و سریع. سه سطح مختلف سرعت را هر یک از آزمودنی‌ها شخصا انتخاب کرده‌اند. به آزمودنی‌ها آموزش داده شده است که، به ویژه در سرعت آهسته، میان واژه‌ها مکث نکنند.

اندازه‌گیری‌ها شامل جمله‌حامل، واژه مورد نظر و واکه‌ها بوده است. مقادیر مربوط به جمله‌حامل با حذف واژه‌های مورد نظر، تعیین کننده سرعت گفتار بوده است. سرعت گفتار با اندازه‌های دیرش واکه‌ها همبستگی داشته است.

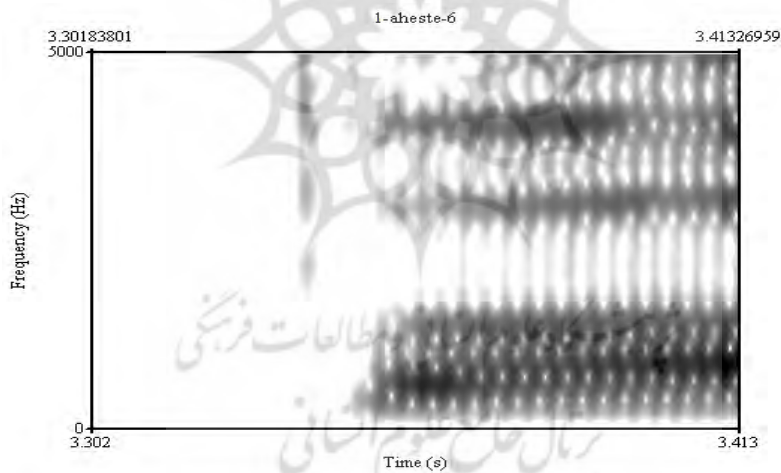
اندازه‌گیری‌های این بررسی با توجه به بررسی شنیداری، موج صوتی و طیف‌نگاشته و با استفاده از نرم‌افزار پرت (۵۳۲۳) (Praat) و میکروفن سنهایزر (sennheiser) بی‌سیم ای دبل‌یو ۱۳۵-پی جی ۳ (ew 135-p G3) صورت گرفته است.<sup>۱</sup> ضبط داده‌ها از نوع مونو، با فرکانس نمونه‌برداری ۲۲۰۵۰ هرتز بوده است.

به منظور اندازه‌گیری مقادیر مورد نظر، ابتدا و انتهای واکه‌ها، واژه‌ها و جمله‌ها تعیین شده و با استفاده از منوی انتخاب (select menu) مقادیر مورد نظر برحسب ثانیه و با شش رقم اعشار استخراج شده‌اند.

برای جدا کردن واکه‌ها از بافت واژه‌ها با در نظر گرفتن شکل موج داده‌ها، طیف‌نگاشته و همچنین با بررسی شنیداری داده‌ها، ابتدا و انتهای واکه‌ها در بافت مشخص شده است. برای ابتدای واکه، آغاز رهش همخوان پیشین، یعنی همخوان /b/ و برای پایان واکه نیز محلی که موج صوتی و طیف‌نگاشته، تغییر شکل داده است در نظر گرفته شده است. شکل ۱-۳ نشان‌دهنده موج صوتی ابتدای واکه [a] در کلمه [bad] و شکل ۲-۳ نشان‌دهنده طیف‌نگاشته متناظر با موج صوتی مذکور (تلفظ‌شده توسط آزمودنی اول با سرعت آهسته و در تکرار ششم) است. در شکل‌های ۱-۳ و ۲-۳ به ترتیب تغییر در شکل موجی و تغییر از رنگ سفید به رنگ خاکستری به عنوان آغاز واکه نشان داده شده است.



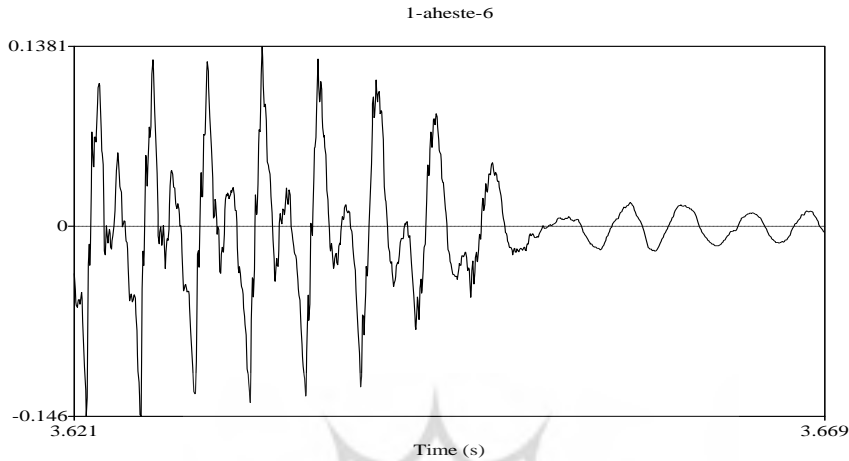
شکل ۳.۱. موج صوتی ابتدای واکه [a] در واژه [bad] (تلفظ شده توسط آزمودنی اول با سرعت آهسته و در تکرار ششم). در این شکل، توسط پیکان، آغاز رهش همخوان پیش از واکه [a] به عنوان ابتدای این واکه نشان داده شده است.



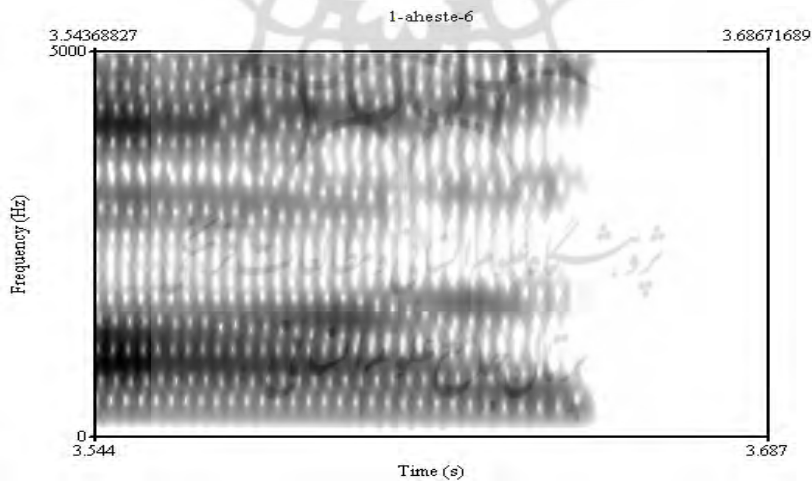
شکل ۳.۲. طیف نگاشته ابتدای واکه [a] در واژه [bad] (تلفظ شده توسط آزمودنی اول با سرعت آهسته و در تکرار ششم). در این شکل، محل تغییر رنگ ناگهانی طیف نگاشته از رنگ سفید به رنگ خاکتری به عنوان پایان واکه [a] نشان داده شده است.

شکل ۳-۳ نشان دهنده موج صوتی پایان واکه [a] در کلمه [bad] و شکل ۳-۴ نشان دهنده طیف نگاشته متناظر با موج صوتی مذکور (تلفظ شده توسط آزمودنی اول با

سرعت آهسته و در تکرار ششم) است. در شکل‌های ۳-۳ و ۴-۳ به ترتیب تغییر در شکل موجی و تغییر از رنگ خاکستری به رنگ سفید به عنوان پایان واکه نشان داده شده است.



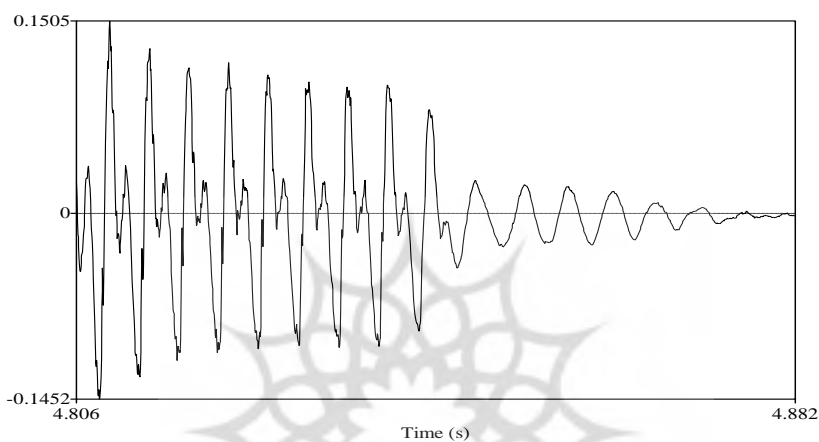
شکل ۳.۳. موج صوتی پایان واکه [a] در واژه [bad] (تلفظ‌شده توسط آزمودنی اول با سرعت آهسته و در تکرار ششم). در این شکل، توسط پیکان، محل تغییر شکل الگوی موج صوتی به عنوان پایان واکه [a] نشان داده شده است.



شکل ۴.۳. طیف‌نگاشته پایان واکه [a] در واژه [bad] (تلفظ‌شده توسط آزمودنی اول با سرعت آهسته و در تکرار ششم). در این شکل، توسط پیکان، محل تغییر از رنگ خاکستری به رنگ سفید به عنوان پایان واکه [a] نشان داده شده است.

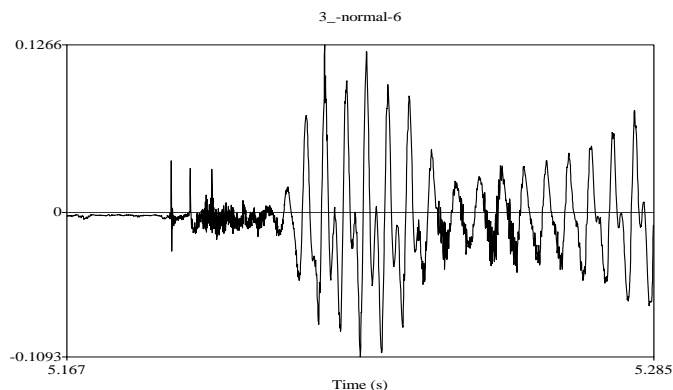
برای تعیین ابتدا واژه‌های مورد نظر نیز از معیار تغییر در شکل موجی استفاده شده است. در این مورد نیز تفاوت آشکاری میان موج صوتی آغاز واژه [bed]، یعنی بست همخوان [b] و واکه پیش از آن یعنی واکه [e] در جمله حامل "کلمه بد را گفتم" مشاهده می‌شود. این مسئله در شکل ۳-۵ (تلفظ‌شده توسط آزمودنی سوم با سرعت معمولی و در تکرار ششم) توسط پیکان نشان داده شده است.

3-normal-6



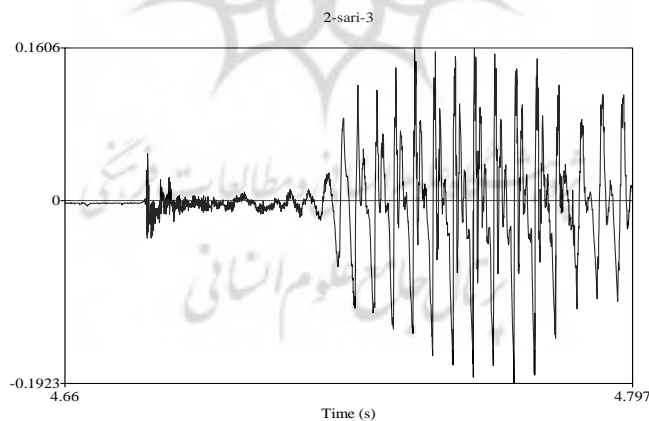
شکل ۳-۵. موج صوتی آغاز واژه [bed] (تلفظ‌شده توسط آزمودنی سوم با سرعت معمولی و در تکرار ششم). در این شکل، توسط پیکان، تغییر شکل الگوی موج صوتی به عنوان پایان واکه [e] و آغاز واژه [bed] نشان داده شده است.

برای تعیین پایان واژه‌های مورد نظر نیز از معیار تغییر در شکل موجی استفاده شده است. در این مورد نیز تفاوت آشکاری میان موج صوتی پایان واژه [bed]، یعنی رهش همخوان [d]، و همخوان پس از آن یعنی همخوان [ɪ] در جمله حامل "کلمه بد را گفتم" مشاهده می‌شود. این مسئله در شکل ۳-۶ (تلفظ‌شده توسط آزمودنی سوم با سرعت معمولی و در تکرار ششم) توسط پیکان نشان داده شده است.



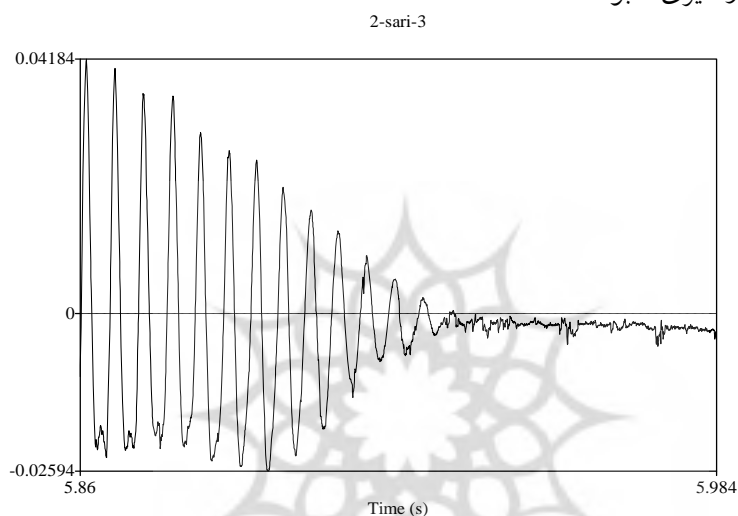
شکل ۳.۶ موج صوتی پایان واژه [bed] تلفظ‌شده توسط آزمودنی سوم با سرعت معمولی و در تکرار ششم). در این شکل، توسط پیکان، تغییر شکل الگوی موج صوتی به عنوان پایان واژه [e] و آغاز همخوان [r] نشان داده شده است.

برای مشخص کردن ابتدای جمله‌های حامل نیز هر کجا که موج صوتی شکل گرفته است به عنوان ابتدای جمله در نظر گرفته شده است. در شکل ۳-۷ که نشان‌دهنده ابتدای جمله حامل "کلمه بود را گفتم" (تلفظ‌شده توسط آزمودنی دوم با سرعت سریع و در تکرار سوم)، محل شکل‌گیری موج صوتی به عنوان ابتدای جمله توسط پیکان نشان داده شده است.



شکل ۳.۷ موج صوتی آغاز جمله "کلمه بود را گفتم" (تلفظ‌شده توسط آزمودنی دوم با سرعت سریع و در تکرار سوم). در این شکل، توسط پیکان، آغاز شکل‌گیری موج صوتی به عنوان آغاز جمله مورد نظر نشان داده شده است.

برای مشخص کردن انتهای جمله‌های حامل، چهارمین سیکل موج صوتی از انتهای موج صوتی به عنوان پایان جمله در نظر گرفته شده است. در شکل ۳-۸ که نشان‌دهنده پایان جمله حامل "کلمه بود را گفتم" (تلفظ‌شده توسط آزمودنی دوم با سرعت سریع و در تکرار سوم)، توسط پیکان، چهارمین سیکل موج صوتی از انتها به عنوان پایان جمله مورد نظر نشان داده شده است. انتخاب چهارمین سیکل موج صوتی از پایان جمله صرفاً به دلیل یکسانی در اندازه‌گیری‌ها بوده است.



شکل ۳-۸ موج صوتی پایان جمله "کلمه بود را گفتم" (تلفظ‌شده توسط آزمودنی دوم با سرعت سریع و در تکرار سوم). در این شکل، توسط پیکان، چهارمین سیکل موج صوتی از انتها به عنوان پایان جمله مورد نظر نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رساله جامع علوم انسانی

#### ۴. تجزیه و تحلیل آماری

در این نوشته، بررسی‌های آماری در دو بخش انجام شده است. در بخش اول تاثیر ارتفاع واکه، سرعت گفتار و تعامل این دو پارامتر بر دیرش واکه به طور جداگانه در دو جایگاه پسین و پیشین بررسی خواهد شد. در بخش دوم تاثیر کشش واکه، سرعت گفتار و تعامل این دو متغیر بر دیرش واکه در میان هر شش واکه گونه فارسی گفتاری معیار (و نه به طور مجزا در جایگاه پیشین و پسین) بررسی می‌گردد. به عبارت دیگر متغیر کشش واکه به طور مجزا در واکه‌های پیشین و پسین مورد بررسی قرار نگرفته است؛ علت این امر آن است که

در تقسیم‌بندی سنتی واکه‌های گونه فارسی گفتاری معیار به واکه‌های کوتاه (/o/ و /a/ و /e/) و واکه‌های کشیده (/u/ و /i/ و /a/)، توزیع این واکه‌های کوتاه و کشیده در جایگاه‌های پیشین و پسین یکسان نیست؛ به بیان دیگر، در حالیکه در جایگاه پیشین دو واکه کوتاه (/a/ و /e/) و یک واکه کشیده (/i/) وجود دارد، در جایگاه پسین دو واکه کشیده (/u/ و /a/) و یک واکه کوتاه (/o/) وجود دارد. این مسئله، بررسی‌های آماری مجزا را در دو جایگاه پیشین و پسین غیرممکن می‌سازد. به همین دلیل هر شش واکه با توجه به متغیر کشش واکه مورد بررسی قرار گرفته است.

#### ۱.۴ تاثیر ارتفاع واکه، سرعت گفتار بر کشش واکه

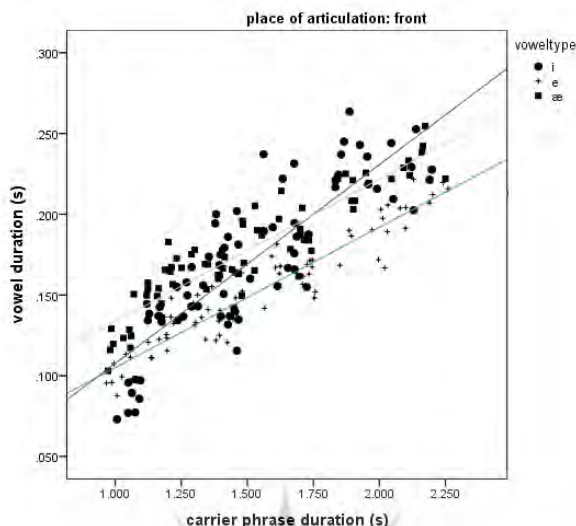
پیش از ارائه تجزیه و تحلیل آماری به این نکته اشاره می‌شود که همانطور که پیشتر اشاره شد در این بخش از تحلیل آماری، تاثیر ارتفاع واکه، سرعت گفتار و تعامل این دو پارامتر بر دیرش واکه به طور جداگانه در دو جایگاه پسین و پیشین بررسی خواهد شد.

##### ۱.۱.۴ واکه‌های پیشین

نتایج بررسی‌های واکه‌های پیشین در نمودار ۴-۱-۱ ارائه شده است. در این نمودار، دیرش واکه بر روی محور عمودی و سرعت گفتار بر روی محور افقی نمایش داده شده است. مقادیر آر دو (r2) برای خطوط رگرسیون در نمودار ۴-۱-۱ و در جدول ۴-۱-۱ برای هر یک از آزمودنی‌ها ارائه شده است. بطور کلی نمودار ۴-۱-۱ نشان می‌دهد که واکه‌های پیشین در سرعت کمتر، کشیده‌تر هستند. بعلاوه خطوط رگرسیون مربوط به دو واکه /e/ و /a/ موازی هستند و فاصله این دو خط با تغییر در سرعت گفتار کم‌کم ثابت مانده است. بنابراین تفاوت در دیرش این دو واکه با افزایش در سرعت گفتار، ثابت باقی مانده است؛ از آنجاییکه مشخصه‌های زیست-مکانیکی با تغییر در زمانبندی، ثابت می‌مانند و یا به‌طور یکنواخت تغییر می‌کنند، ظاهراً تفاوت دیرش در این دو واکه توسط عوامل زیست-مکانیکی قابل توجیه هستند.

از سوی دیگر همانطور که مقایسه خطوط رگرسیون مربوط به دو واکه /i/ و /e/ نشان می‌دهد، این خطوط با تغییر در سرعت گفتار، فاصله متغیری دارند که نشان می‌دهد احتمالاً تفاوت در دیرش این دو واکه، صرفاً با عوامل زیست-مکانیکی قابل توجیه نیست.





نمودار ۴. ۱. ۱. دیرش واکه‌های پیشین (برحسب ثانیه) بر روی محور عمودی به عنوان تابعی از سرعت گفتار بر روی محور افقی. داده‌های مربوط به هر سه گویشور در این نمودار نشان داده شده است. هر نقطه نشان دهنده یک اندازه‌گیری است. (N=۲۱۶)

واکه	مجموع آزمودنی‌ها	آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳
/i/	۰/۷۲۵	۰/۸۲۰	۰/۹۵۲	۰/۴۶۸
/e/	۰/۸۹۲	۰/۷۵۴	۰/۹۷۱	۰/۸۳۷
/æ/	۰/۸۲۹	۰/۸۵۹	۰/۹۶۲	۰/۷۳۰

جدول ۴. ۱. ۱. مقادیر آر دو (r2) واکه‌های پیشین برای خطوط رگرسیون (در نمودار ۴. ۱. ۱. مربوط به مجموع آزمودنی‌ها و هر یک از آزمودنی‌ها به طور جداگانه. در این جدول هر یک از آزمودنی‌ها با اعداد یک تا سه مشخص شده‌اند.

در این بخش، با توجه به اینکه تاثیر ارتفاع واکه و سرعت گفتار بر دیرش واکه‌های پیشین مورد بررسی بوده است، از مدل آماری اندازه‌گیری مکرر دو طرفه (two-way repeated measures ANOVAs) استفاده شده است. متغیرهای درون-آزمودنی ارتفاع واکه با سه سطح (افراشته، میانه و افتاده) و سرعت گفتار با سه سطح (آهسته، معمولی و سریع) بوده‌اند. متغیر وابسته دیرش واکه بوده است. نتایج آن‌ها (مقادیر اف، سطح معنی‌داری و مقادیر اتا اسکوائر نسبی ( $\eta^2 = \text{partial eta square}$ ) در جدول ۴-۱-۲ آورده شده است. تاثیر اصلی (main effect) ارتفاع واکه و سرعت گفتار برای هر سه آزمودنی معنی‌دار بوده است

(به ترتیب برای آزمودنی ۱، با سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  و  $p < 0.01$ ، آزمودنی ۲،  $p < 0.05$  و  $p < 0.0001$  و برای آزمودنی ۳،  $p < 0.01$  و  $p < 0.01$ ). با توجه به معنی‌دار بودن متغیرهای ذکر شده، مقایسه‌های دوبه‌دو (pairwise comparisons) نشان می‌دهد که در آزمودنی‌های ۱ و ۳، واکه افتاده از واکه میانه و واکه افراشته از واکه میانه به‌طور معنی‌داری کشیده‌تر است و تفاوت معنی‌داری میان واکه افراشته و افتاده وجود ندارد (البته برای آزمودنی ۱ واکه افتاده به‌طور غیرمعنی‌داری از افراشته کشیده‌تر و برای آزمودنی ۳، واکه افراشته به‌طور غیرمعنی‌داری از واکه افتاده کشیده‌تر است) و برای آزمودنی ۲، واکه افتاده از واکه میانه و افراشته به‌طور معنی‌داری کشیده‌تر بوده است و تفاوت معنی‌داری میان واکه‌های افراشته و میانه مشاهده نشده است (البته واکه افراشته به‌طور غیرمعنی‌داری از واکه میانه کشیده‌تر است).

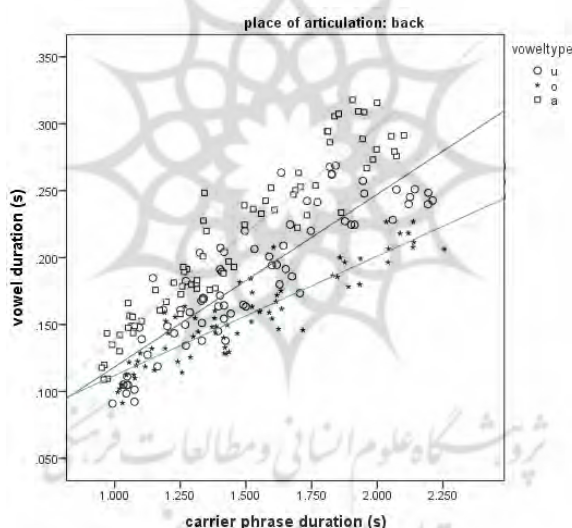
بررسی تعامل بین متغیرهای مستقل (ارتفاع واکه و سرعت گفتار) بیان‌گر آن است که آیا تفاوت در دیرش واکه بین ارتفاع‌های مختلف واکه‌ها (افراشته، میانه و افتاده) در سرعت‌های مختلف گفتار، متغیر است یا نه. بررسی‌های آماری نشان می‌دهند که در واکه‌های پیشین، تعاملی میان تاثیر دو متغیر ارتفاع واکه و سرعت گفتار بر دیرش واکه‌ها وجود ندارد. با در نظر گرفتن اینکه سرعت گفتار، تنها تفاوت‌های واجی را افزایش می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که دیرش واکه در گونه فارسی گفتاری معیار در ارتفاع‌های مختلف در واکه‌های پیشین، نقش واجی ندارد.

	آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳
ارتفاع واکه	$F=5/243, p<0/05,$ $\eta^2=0/724$	$F=767, p<0/05,$ $\eta^2=0/769$	$F=12/722, p<0/01,$ $\eta^2=0/864$
سرعت گفتار	$F=18/891, p<0/01$ $\eta^2=0/904$	$F=153/789, p<0/0001,$ $\eta^2=0/987$	$F=24/966, p<0/01$ $\eta^2=0/926$
سرعت * ارتفاع واکه گفتار			

جدول ۴. ۱. ۲. تفاوت‌های معنی‌دار برای اندازه‌های مکرر دو طرفه واکه‌های پیشین. هریک از سطرها نشان دهنده متغیرهای مستقل و یا تعامل آنها و ستون‌ها نشان‌دهنده هریک از آزمودنی‌ها است. متغیرهای مستقل، ارتفاع واکه و سرعت گفتار و متغیر وابسته دیرش واکه است. سلول‌های خالی نشان‌دهنده عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار و یا تعامل است.

#### ۲.۱.۴ واکه‌های پسین

نتایج بررسی‌های واکه‌های پسین در نمودار ۴-۱-۲ ارائه شده است. در این نمودار، دیرش واکه بر روی محور عمودی و سرعت گفتار بر روی محور افقی نمایش داده شده است. مقادیر آر دو برای خطوط رگرسیون در نمودار ۴-۱-۲ و در جدول ۴-۱-۳ برای هر یک از آزمودنی‌ها ارائه شده است. بطور کلی نمودار ۴-۱-۲ نشان می‌دهد که واکه‌های پسین در سرعت کمتر، کشیده‌تر هستند. بعلاوه موازی نبودن خطوط رگرسیون مربوط به دو واکه /o/ و /u/ و همچنین دو واکه /a/ و /o/ نشان می‌دهد که این خطوط با تغییر در سرعت گفتار، فاصله متغیری دارند که نشان می‌دهد احتمالاً تفاوت در دیرش این دو واکه، صرفاً با عوامل زیست-مکانیکی قابل توجه نیست؛ زیرا مشخصه‌های زیست-مکانیکی با تغییر در زمانبندی، ثابت می‌مانند و یا به‌طور یکنواخت تغییر می‌کنند.



نمودار ۴.۱.۴. دیرش واکه‌های پسین (برحسب ثانیه) بر روی محور عمودی به عنوان تابعی از سرعت گفتار بر روی محور افقی. داده‌های مربوط به هر سه گویشور در این نمودار نشان داده شده است. هر نقطه نشان دهنده یک اندازه‌گیری است. (N=۲۱۶)

واکه	مجموع آزمودنی‌ها	آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳
/u/	۰/۷۷۲	۰/۷۸۱	۰/۹۸۱	۰/۶۲۶
/o/	۰/۸۲۴	۰/۷۰۹	۰/۹۵۶	۰/۶۲۱
/a/	۰/۸۹۵	۰/۹۷۴	۰/۹۸۱	۰/۷۹۷

جدول ۴. ۱. ۳. مقادیر آر دو (f2) واکه‌های پسین برای خطوط رگرسیون (در نمودار ۴. ۱. ۲) مربوط به مجموع آزمودنی‌ها و هر یک از آزمودنی‌ها به طور جداگانه. در این جدول هر یک از آزمودنی‌ها با اعداد یک تا سه مشخص شده‌اند.

در این بخش، با توجه به اینکه تاثیر ارتفاع واکه و سرعت گفتار بر دیرش واکه‌های پسین مورد بررسی بوده است، از مدل آماری اندازه‌گیری مکرر دو طرفه استفاده شده است. متغیرهای درون-آزمودنی ارتفاع واکه با سه سطح (افراشته، میانه و افتاده) و سرعت گفتار با سه سطح (آهسته، معمولی و سریع) بوده‌اند. متغیر وابسته دیرش واکه بوده است. نتایج آنووا (مقادیر اف، سطح معنی‌داری و مقادیر اتا اسکوئر نسبی ( $\eta^2$ ) در جدول ۴-۱-۴ آورده شده است. تاثیر اصلی ارتفاع واکه و سرعت گفتار برای هر سه آزمودنی معنی‌دار بوده است (به ترتیب برای آزمودنی ۱ با سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  و  $p < 0.05$ ، آزمودنی ۲،  $p < 0.05$  و  $p < 0.001$  و برای آزمودنی ۳،  $p < 0.01$  و  $p < 0.01$ ). با توجه به معنی‌دار بودن متغیرهای ذکر شده، مقایسه‌های دوبه‌دو نشان می‌دهد که درمورد آزمودنی‌های ۱ و ۲، تنها واکه افتاده از واکه میانه به‌طور معنی‌داری کشیده‌تر است و میان واکه افراشته و واکه میانه و همچنین واکه افراشته و واکه افتاده به لحاظ کشیدگی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (البته درمورد هر دو آزمودنی ۱ و ۲، واکه افراشته از واکه میانه و واکه افتاده از واکه افراشته به‌طور غیرمعناداری کشیده‌تر است) و برای آزمودنی ۳، واکه‌های افراشته و افتاده از واکه میانه به‌طور معنی‌داری کشیده‌تر هستند ولی میان واکه‌های افراشته و افتاده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (البته در مورد این آزمودنی نیز واکه افتاده به‌طور غیرمعناداری از واکه افراشته کشیده‌تر است).

بررسی تعامل بین متغیرهای مستقل (ارتفاع واکه و سرعت گفتار) بیانگر این موضوع است که آیا تفاوت در دیرش واکه بین ارتفاع‌های مختلف واکه‌ها (افراشته، میانه و افتاده) در سرعت‌های مختلف گفتار، متغیر است یا نه. بررسی‌های آماری نشان می‌دهند که در واکه‌های پسین، تعاملی میان تاثیر دو متغیر ارتفاع واکه و سرعت گفتار بر دیرش واکه‌ها وجود ندارد. با در نظر گرفتن اینکه سرعت گفتار، تنها تفاوت‌های واجی را افزایش می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که دیرش واکه در گونه معیار فارسی در ارتفاع‌های مختلف در واکه‌های پسین نیز، نقش واجی ندارد.

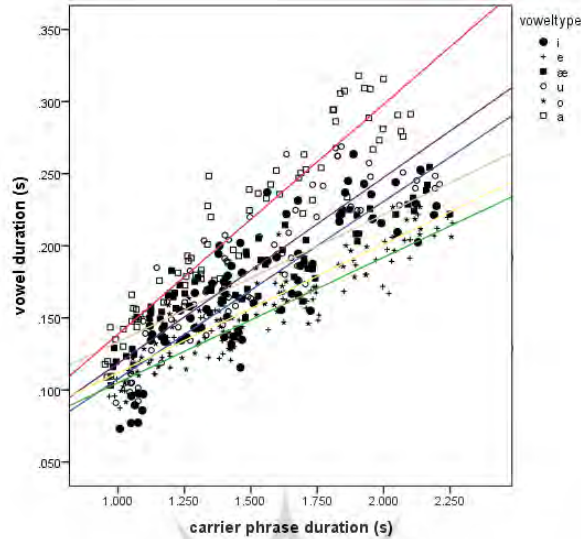
	آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳
ارتفاع واکه	$F= 6/899, p<0/05,$ $\eta^2 = .775$	$F= 9/245 p<0/05,$ $\eta^2 = 0/822$	$F= 18/287, p<0/01,$ $\eta^2 = 0/901$
سرعت گفتار	$F= 11/625, p<0/05,$ $\eta^2 = 0/853$	$F= 80.262, p<0/001,$ $\eta^2 = 0/976$	$F= 27.139, p<0/01,$ $\eta^2 = 0/931$
سرعت * ارتفاع واکه گفتار			

جدول ۴. ۱. ۴. تفاوت‌های معنی‌دار برای اندازه‌های مکرر دو طرفه واکه‌های پسین. هریک از سطرها نشان‌دهنده متغیرهای مستقل و یا تعامل آنها و ستون‌ها نشان‌دهنده هریک از آزمودنی‌ها است. متغیرهای مستقل، ارتفاع واکه و سرعت گفتار و متغیر وابسته دیرش واکه است. سلول‌های خالی نشان‌دهنده عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار و یا تعامل است.

#### ۲.۴ تاثیر کشش واکه، سرعت گفتار بر دیرش واکه

همانطور که پیشتر ذکر شد، در این بخش، تاثیر کشش واکه، سرعت گفتار و تعامل این دو متغیر بر دیرش واکه در میان هر شش واکه فارسی گفتاری معیار (و نه به طور مجزا در جایگاه پیشین و پسین) بررسی می‌گردد.

نتایج بررسی‌های واکه‌ها در نمودار ۴-۲-۱ ارائه شده است. در این نمودار، دیرش واکه بر روی محور عمودی و سرعت گفتار بر روی محور افقی نمایش داده شده است. مقادیر آر دو برای خطوط رگرسیون در نمودار ۴-۲-۱ برای هر یک از آزمودنی‌ها ارائه شده است. بطور کلی نمودار ۴-۲-۱ نشان می‌دهد که واکه‌ها در سرعت کمتر، کشیده‌تر هستند.



نمودار ۴. ۲. ۱. دیرش همۀ واکه‌ها (برحسب ثانیه) بر روی محور عمودی به عنوان تابعی از سرعت گفتار بر روی محور افقی. داده‌های مربوط به هر سه گویشور در این نمودار نشان داده شده است. هر نقطه نشان‌دهنده یک اندازه‌گیری است. (N=۴۳۲)

در این بخش، با توجه به اینکه تاثیر کشش واکه و سرعت گفتار بر دیرش همۀ واکه‌ها مورد بررسی بوده است، از مدل آماری اندازه‌گیری مکرر دو طرفه استفاده شده است. متغیرهای درون-آزمودنی کشش واکه با دو سطح (کوتاه و کشیده) و سرعت گفتار با سه سطح (آهسته، معمولی و سریع) بوده‌اند. متغیر وابسته دیرش واکه بوده است. نتایج آن‌ها (مقادیر  $F$ ، سطح معنی‌داری و مقادیر اتا اسکوئر نسبی ( $\eta^2$ ) در جدول ۴-۲-۱ آورده شده است. تاثیر اصلی کشش واکه و سرعت گفتار برای هر سه آزمودنی معنی‌دار بوده است (به ترتیب برای آزمودنی یک با سطح معنی‌داری  $p < 0.01$  و  $p < 0.0001$ ، آزمودنی دو  $p < 0.05$  و  $p < 0.0001$  و آزمودنی سه  $p < 0.001$  و  $p < 0.0001$ ). با توجه به معنی‌دار بودن متغیرهای ذکر شده برای آزمودنی‌ها، مقایسه‌های دوجه‌دو نشان می‌دهد که برای آزمودنی‌ها، واکه‌های کشیده به طور معنی‌داری از واکه‌های کوتاه کشیده‌تر هستند.

بررسی تعامل بین متغیرهای مستقل (کشش واکه و سرعت گفتار) نشان می‌دهد که آیا تفاوت در دیرش واکه بین کشش‌های مختلف واکه‌ها (کوتاه و کشیده) در سرعت‌های مختلف گفتار، متغیر است یا نه. بررسی‌های آماری نشان می‌دهند که در واکه‌ها، تعاملی میان تاثیر دو متغیر کشش واکه و سرعت گفتار بر دیرش واکه‌ها وجود ندارد. با در نظر گرفتن

اینکه سرعت گفتار، تنها تفاوت‌های واجی را افزایش می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که دیرش واکه در گونه فارسی گفتاری معیار در کشش‌های مختلف (کوتاه/کشیده) در واکه‌ها، نقش واجی ندارد.

جدول ۴. ۱. تفاوت‌های معنی‌دار برای اندازه‌های مکرر دو طرفه در واکه‌ها. هریک از سطرها نشان‌دهنده متغیرهای مستقل و یا تعامل آن‌ها و ستون‌ها نشان‌دهنده هریک از آزمودنی‌ها است. متغیرهای مستقل، کشش واکه و سرعت گفتار و متغیر وابسته دیرش واکه است. سلول‌های خالی نشان‌دهنده عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار و یا تعامل است.

	آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳
کشش واکه	$F= 9/787, p<0/01,$ $\eta^2= 0/449$	$F= 18/345, p<0/05,$ $\eta^2= 0/445$	$F= 21/758, p<0/001,$ $\eta^2= 0/645$
سرعت گفتار	$F= 16/171, p<0/0001,$ $\eta^2= 0/729$	$F= 78/369, p<0/0001,$ $\eta^2= 0/919$	$F= 20/807, p<0/0001,$ $\eta^2= 0/876$
سرعت * کشش واکه گفتار			

## ۵. نتیجه‌گیری

با توجه به تحلیل‌های آماری در مورد تأثیر ارتفاع واکه، سرعت گفتار و تعامل آن‌ها بر دیرش واکه‌ها در دو جایگاه پیشین و پسین و تأثیر کشش واکه، سرعت گفتار و تعامل آن‌ها بر دیرش واکه‌ها می‌توان به نتایج زیر دست یافت:

با توجه به اینکه متغیر ارتفاع واکه بر دیرش واکه تأثیر معنی‌داری دارد اما تأثیر تعامل ارتفاع واکه و سرعت گفتار بر دیرش واکه معنی‌دار نیست (و با در نظر گرفتن اینکه تغییر در سرعت گفتار، تنها تفاوت‌های واجی را افزایش یا کاهش می‌دهد) اینگونه به نظر می‌رسد که در گونه فارسی گفتاری معیار، در تشخیص واکه‌های دارای ارتفاع‌های مختلف، دیرش واکه از سوی گویشوران به طور عمدی کنترل نمی‌شود.

به علاوه با توجه به اینکه متغیر کشش واکه بر دیرش واکه در هر سه آزمودنی تأثیر معنی‌داری دارد، تقسیم‌بندی سنتی واکه‌ها مبنی بر کشیده‌تر بودن سه واکه /a/، /u/ و /i/ نسبت به سه واکه /e/، /o/ و /a/ تایید می‌شود. اما از آنجاییکه تعامل کشش واکه و سرعت گفتار معنی‌دار نیست (و با در نظر گرفتن اینکه تغییر در سرعت گفتار، تنها تفاوت‌های واجی را افزایش یا کاهش می‌دهد) اینگونه به نظر می‌رسد که در گونه معیار فارسی، در

تشخیص واکه‌ها با کشش‌های مختلف، دیرش واکه از سوی گویشوران به طور عمدی کنترل نمی‌شود و به طور کلی تفاوت دیرش در واکه‌های کوتاه و کشیده در گونه‌ فارسی گفتاری معیار، نقش واجی ندارد.

همانطور که گفتیم در فارسی گفتاری معیار گویشوران از دیرش واکه برای تمایز قائل شدن میان واکه‌ها با ارتفاع‌های مختلف به طور عمدی استفاده نمی‌کنند، از سوی دیگر نکته مورد توجه در مورد فارسی گفتاری معیار، و با توجه به این نوشته، آن است که تفاوت در دیرش در ارتفاع‌های مختلف واکه‌ها را با توضیح زیست-مکانیکی نیز نمی‌توان توجیه کرد زیرا بر خلاف بسیاری از زبان‌های دیگر که پیشتر از آن‌ها سخن راندیم، در گونه‌ فارسی گفتاری معیار، واکه‌های افتاده از واکه‌های میانه، و واکه‌های میانه از واکه‌های افراشته، کشیده‌تر نیستند؛ به عبارت دیگر آن رابطه یک به یک میان ارتفاع واکه‌ها و دیرش آن‌ها که در بسیاری از زبان‌ها مشاهده می‌شود در گونه‌ فارسی گفتاری معیار دیده نمی‌شود.

علیرغم اینکه اشاره شد که در این بررسی، نه نقش عوامل زیست-مکانیکی و نه نقش کشش به عنوان عامل موثر در تبیین میزان دیرش واکه‌ها به لحاظ اماری تایید نشد، از مقایسه‌ دوه‌دوی واکه‌ها با سه ارتفاع افراشته، میانه و افتاده در دو جایگاه پیشین و پسین، که در بخش‌های ۴-۱-۱ و ۴-۱-۲ ارائه شد الگوی جالب توجهی بدست می‌آید:

با توجه به اینکه در مورد تعیین دیرش واکه‌ها دو نیروی عوامل زیست-مکانیکی و نقش واجی کشش (و در نتیجه کنترل عمدی مشخصه دیرش در واکه‌ها) در تقابل و تعامل با یکدیگر عمل می‌کنند، مقایسه دوه‌دوی واکه‌ها در هر سه آزمودنی نتایج زیر را نشان می‌دهد:

۱. در هر سه آزمودنی، در هر دو جایگاه پیشین و پسین، واکه‌های افراشته از واکه‌های میانه کشیده‌تر هستند یعنی واکه /u/ از واکه /o/ و واکه /i/ از واکه /e/ کشیده‌تر هستند؛ البته تفاوت در کشش در واکه‌های مذکور برای همه آزمودنی‌ها معنی‌دار نبوده است اما به هر روی این تفاوت وجود داشته است (برای بررسی معنی‌داری تفاوت کشش واکه‌ها به بخش تحلیل داده‌ها مراجعه کنید). در هر دو جفت واکه‌های مطرح شده، دو نیروی مذکور در تعامل هستند: از یک‌سو دو واکه افراشته طبق تقسیم‌بندی سنتی کشیده هستند و از طرفی عوامل زیست مکانیکی دیکته می‌کنند که واکه میانه از واکه افراشته کشیده‌تر باشد. همانگونه که بررسی نشان می‌دهند در این تقابل کشیده‌تر بودن واکه افراشته، نقش عوامل زیست-مکانیکی را خنثی کرده است.



۲. در هر سه آزمودنی در جایگاه پیشین، واکه افتاده /a/ از واکه میانه /e/ به طور معنی داری کشیده تر است؛ از آنجایی که مسئله نقش واجی کشش در واکه‌ها در مقایسه میان واکه‌های کوتاه و کشیده مطرح است و با توجه به اینکه واکه‌های پیشین میانه و افتاده هر دو، کوتاه محسوب می‌شوند، تقابل دو نیروی مذکور مطرح نیست. بنابراین صرفاً عوامل زیست-مکانیکی باید در تعیین میزان دیرش این واکه موثر باشند و همانطور که بیشتر اشاره شد این عوامل پیش‌بینی می‌کنند که واکه پیشین افتاده باید از واکه پیشین میانه کشیده‌تر باشد. همانطور که ذکر شد داده‌های این بررسی این پیش‌بینی را تایید می‌کنند.

۳. در هر سه آزمودنی در جایگاه پسین، واکه افتاده /a/ از واکه میانه /o/ به طور معنی داری کشیده تر است؛ از آنجاییکه واکه افتاده /a/ در تقسیم‌بندی سنتی، واکه‌ای کشیده و واکه میانه /o/ واکه‌ای کوتاه محسوب می‌شود. بنابراین دو نیروی نقش واجی کشش و عوامل زیست-مکانیکی هر دو مرتبط می‌نمایند. واکه پسین افتاده /a/ از یکسو طبق تقسیم‌بندی سنتی کشیده است و بنابراین طبق نیروی نقش واجی کشش باید دارای دیرش بیشتر باشد و از سوی دیگر به دلیل ارتفاع کمتر و به عبارتی افتاده‌تر بودن نسبت به واکه میانه /o/ طبق عوامل زیست-مکانیکی نیز باید دارای دیرش بیشتر باشد. چنانکه ذکر شد، داده‌های این بررسی این موضوع را تایید می‌کنند.

۴. در هر سه آزمودنی، در جایگاه پسین، واکه افتاده /a/ از واکه افراشته /u/ کشیده‌تر است؛ البته در هر سه مورد این تفاوت معنی دار نبوده ولی به هر شکل این تفاوت وجود داشته است. چون هر دو واکه طبق تقسیم‌بندی سنتی کشیده محسوب می‌شوند از نظر نقش واجی کشش، وضعیت یکسانی دارند. بنابراین صرفاً عوامل زیست-مکانیکی باید تعیین‌کننده باشند. این عوامل پیش‌بینی می‌کنند که واکه افتاده /a/ کشیده‌تر از واکه افراشته /u/ باشد. همانگونه که ذکر شد، نتایج این بررسی این پیش‌بینی را تایید می‌کنند.

۵. در جایگاه پیشین، در دو آزمودنی (آزمودنی ۱ و ۲) واکه افتاده /a/ از واکه افراشته /i/ کشیده‌تر است و در یک آزمودنی وضعیت برعکس است یعنی واکه افراشته /i/ از واکه افتاده /a/ کشیده‌تر است. البته در مورد هر سه آزمودنی این تفاوت معنی دار نبوده است. در مورد این دو واکه، چون از یکسو واکه /i/ طبق تقسیم‌بندی سنتی کشیده و واکه /a/ طبق همین تقسیم‌بندی کوتاه در نظر گرفته می‌شود و از سوی دیگر واکه /a/ به لحاظ ارتفاع افتاده‌تر از واکه /i/ است، تقابل دو نیروی بیشتر ذکر شده وجود دارد. در دو آزمودنی، در این تقابل، عوامل زیست-مکانیکی پیروز شده‌اند و در نتیجه واکه افتاده کشیده‌تر از واکه

افراشته بوده است و در یک آزمودنی، نقش واجی کشش موثرتر از عوامل زیست-مکانیکی بوده است.

البته لازم به ذکر است که در مقایسه واکه‌هایی که به لحاظ ارتفاع متفاوت هستند، مقایسه ارتفاع‌های متوالی یعنی مقایسه واکه افراشته با میانه و واکه میانه با واکه افتاده مطرح است و مقایسه دو سطح افراشته و افتاده مدنظر نیست؛ بنابراین موارد ۴ و ۵ که در بالا ذکر شد جهت مقایسه‌ای کلی مطرح شد و صرفاً بررسی موارد یک تا سه برای این بررسی حائز اهمیت است.

بنابراین، علیرغم اینکه در این بررسی، مشخصه کشش با تغییرات در سرعت گفتار تعاملی نشان نداده است و نقش واجی کشش در فارسی گفتاری معیار تایید نمی‌شود، با توجه به نتایج یک تا سه به نظر می‌رسد که در گونه فارسی گفتاری معیار در مورد تعامل دو نیروی نقش واجی و عوامل زیست-مکانیکی می‌توان مطرح کرد که عوامل زیست-مکانیکی نقش دارند و بنابراین واکه‌های افتاده‌تر نسبت به واکه‌های افراشته‌تر کشیده‌تر هستند مگر آنکه عوامل واجی نقش داشته باشند که در اینصورت تاثیر عوامل زیست-مکانیکی توسط عوامل واجی خنثی می‌شوند. بنابراین به نظر می‌رسد سه واکه /u/، /i/ و /a/ که در تقسیم‌بندی سنتی، به عنوان واکه‌های کشیده در نظر گرفته شده‌اند حتی اگر در فارسی امروز نقش واجی نداشته باشند باز هم تاثیر عوامل زیست-مکانیکی را خنثی را می‌کنند.

## پی‌نوشت‌ها

- انتخاب تعداد آزمودنی‌ها و تعداد تکرار جملات توسط آزمودنی‌ها، پس از مکاتباتی میان نگارنده و جان او‌هالا، صورت گرفته است. او‌هالا اشاره می‌کند این تعداد حداقل تعداد لازم جهت انجام بررسی‌های آماری است.
- از استاد بزرگوار، آقای دکتر احمد صفار مقدم که در ضبط داده‌ها مرا یاری رساندند و همچنین از استاد فاضل آقای دکتر محمود بی‌جن‌خان که از راهنمایی‌های ایشان بهره بسیار جستم، صمیمانه تشکر می‌کنم.

## کتابنامه

- ثمره، ی. (۱۳۸۳). *آواشناسی زبان فارسی آواها و ساخت اوایی هجا*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- طیب زاده، ا. (۱۳۸۲). مقایسه امتداد هجاها و مصوت ها در فارسی گفتاری، شعر رسمی و شعر عامیانه فارسی. در ا. طیب زاده، پژوهشهای زیانسناسی ایرانی (۱)؛ جشن نامه دکتر علی اشرف صادقی (ص. ۳۰۷-۳۳۹). تهران: هرمس.
- طیب زاده، ا. (۱۳۸۶). کشش در دستگاه مصوتی زبان فارسی. *مجموعه مقالات هفتمین همایش زیانسناسی ایران، جلد اول*. ص. ۴۱۸-۴۴۰.
- مدرسی قوامی، گ. (۱۳۹۰). *آواشناسی: بررسی علمی گفتار*. تهران: سمت.
- Beddor, P. S. (1983). Phonological and phonetic effects of nasalization on vowel height. *Ph.D. dissertation*. Indiana University: Linguistics Club, Bloomington, Indiana.
- Brandstätter, J., & Moosmüller, S. (2010). Intrinsic Vowel Duration in Standard Austrian German and Modern Standard Albanian. Presented at: *Conference on Phonetic Universals*. Leipzig. (Conference).
- Catford, J. C. (1977). *Fundamental problems in phonetics*. Bloomington: Indiana University Press.
- Clark, J., & Yallop, C. (1992). *An Introduction to Phonetics and Phonology*. Oxford: Blackwell Publisher Ltd.
- Dankovicova, J. (1999). Articulation Rate Variation within the Intonation Phrase in Czech English. *14th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS), 1*, pp. 269-272. San Francisco.
- Diehl, R. L., & Kluender, K. R. (1989). On the Objects of Speech Perception. *Ecological Psychology*, 121-144.
- Hayward, K. (2000). *Experimental Phonetics*. Edinburgh: Pearson Education Limited.
- Johnson, K., & Martin, J. (2001). Acoustic Vowel Reduction in Creek: Effects of Distinctive Length and Position in the Word. *Phonetica* 58, 81-102.
- Kendall, T. S. (2009). Speech Rate, Pause, and Linguistic Variation: An Examination Through the Sociolinguistic Archive and Analysis Project. *Ph.D. dissertation*. Duke University.
- Keyser, S. J., & Stevens, K. N. (2006). Enhancement and overlap in the speech chain. *Language* 82.1, 33-63.
- Koreman, J. (2005). Perceived speech rate: the effects of articulation rate and speaking style in spontaneous speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 119(1), 582.
- Ladefoged, P., & Cho, T. (1999). Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages. *Journal of Phonetics*, 27, 207-229.
- Lehiste, I. (1977). *Suprasegmentals*. Cambridge: The M.I.T. Press.
- Lindblom, B. (1967). Vowel duration and a model of lip mandible coordination. *Quarterly Progress and Status Report*, 1-29.

- Ohala, J. J. (1981). Articulatory constraints on the cognitive representation of speech. In T. Myers, J. Laver, & J. Anderson, *The Cognitive Representation of Speech* (pp. 113–124). Amsterdam: North-Holland.
- Solé, M. J., & Ohala, J. J. (2010). What is and what is not under the control of the speaker: intrinsic vowel duration. In C. Fougeron, B. Kühnert, M. D'Imperio, & N. Vallée, *Papers in Laboratory Phonology 10* (pp. 607-655). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Tauberer, J., & Evanini, K. (2009). Intrinsic vowel duration and the post-vocalic voicing effect: Some evidence from dialects of North American English. *Interspeech* (pp. 2211-2214). Brighton, UK: Proceedings of Interspeech.

