

مجله زبانشناسی و گویش‌های خراسان، دانشگاه فردوسی مشهد، علمی- پژوهشی، شماره پیاپی ۵- پاییز و زمستان ۱۳۹۰

الخاص ویسی (دانشجوی دکتری زبانشناسی دانشگاه اصفهان، نویسنده مسؤل)

دکتر بتول علی نژاد (استادیار گروه زبانشناسی دانشگاه اصفهان)

تحلیل رابطه میان تغییر منحنی‌های زیرویمی گفتار و بیان احساس در زبان فارسی

با تکیه بر مدل پیوستگی خیزان - افتان

چکیده

تحقیق حاضر به بررسی و تحلیل اکوستیکی مشخصه‌نویایی گفتار و کشف میزان همبستگی آنها با سه احساس اصلی (خشم، غم و شادی) در مقایسه با حالت خشی و نیز توزیع الگوهای زیرویمی در آغاز و پایان پاره‌گفت‌ها در زبان فارسی می‌پردازد. در این جستار با استناد به مدل پیوستگی خیزان - افتان (RFC)^۱ به تحلیل و اندازه‌گیری پارامترهای اکوستیکی پرداخته و در ادامه با تحلیل آماری و با استفاده از آزمون رگرسیون خطی میزان و درجه همبستگی میان متغیرها مشخص می‌شود. نتایج تحقیق بیانگر همبستگی بین مشخصه‌نویایی زیرویمی، دیرش واکه و بیان احساس‌های یادشده در زبان فارسی بوده است. به گونه‌ای که بین احساس غم و حالت خشی از یک سو و احساس شادی و خشم از سوی دیگر ارتباط اکوستیکی بیشتری دیده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: مشخصه‌نویایی، مدل خیزان - افتان، پیوستگی، تغییرات زیرویمی، دیرش، احساس.

مقدمه

همه زبان‌ها به منظور ایجاد ارتباط بین مفاهیم، حالات روحی و عاطفی امکانات آوایی بالقوه‌ای را در اختیار گویشوران خود قرار می‌دهند. زبان فارسی هم از این امر مستثنی

^۱ Rise/Fall Connection (RFC)

نیست و برای انتقال اطلاعات پیرازبانی^۱ و بیان احساس در تعاملات گفتاری گویشوران خود را به امکانات و الگوهای نوایی خاصی مجهز نموده است.

لاینز (۱۹۹۵: ۶۴-۶۱) عناصر نوایی^۲ را از مشخصه‌های پیرازبانی قلمداد می‌کند که در ارتباطات بین فردی نقش تقویت‌کننده معنی و بیان احساس را به عهده دارند. به عقیده وی در یک تعامل گفتاری مشخصه‌های نوایی پاره گفت‌ها زودتر از عناصر نحوی و ساخت دستوری جلب توجه می‌کنند. دریافت‌کننده پیام با بهره‌گیری از مشخصه‌های نوایی علایم گفتاری را رمزگشایی می‌کند و آنها را به اجزاء حامل پیام‌های مختلف تجزیه کرده و در نهایت آن را بازسازی می‌کند.

آهنگ، دیرش، دامنه^۳، کیفیت صوت، شدت و تغییرات زیروبمی که در جریان پیوسته گفتار طبیعی به صورت نظام‌مند به کار می‌روند از جمله عناصر نوایی هستند که در حفظ انسجام منطقی گفتار و تعدیل درجات متفاوت احساس به گویشوران زبان کمک می‌کنند. بنابراین بررسی روابط و همبستگی بین عناصر نوایی و شکل‌های مختلف یک پیام گفتاری از اهمیت بسزایی برخوردار است. بدین ترتیب امروزه حوزه مطالعه آواشناسی فراتر می‌رود و بررسی ویژگی‌های کاربردشناختی^۴ و پیرازبانی (بیان عواطف و احساس) در نحوه بیان پاره‌گفتار را نیز در برمی‌گیرد.

تحقیق حاضر با احتساب چکیده و مقدمه از شش بخش تشکیل شده است. در بخش دوم پیشینه تحقیقات به عمل آمده پیرامون موضوع تحقیق در زبان‌های فارسی و دیگر زبان‌ها به اجمال معرفی شده است. بخش سوم به بررسی جنبه‌های متفاوت نظریه تحقیق (مدل خیزان - افتان - پیوستگی) و نحوه بررسی پارامترهای اکوستیکی در زبان فارسی می‌پردازد. در بخش چهارم به روش تحقیق و فرایند جمع‌آوری داده‌ها و نمونه‌های گفتاری اشاره شده است. بخش پنجم به تحلیل اکوستیکی و آماری نمونه‌های گفتاری و میزان همبستگی آنها با سه

۱ paralinguistic

۲ prosodic elements

۳ amplitude

۴ pragmatic

احساس "خشم"، "شادی" و "غم" اختصاص یافته است. در بخش پایانی به نتایج حاصل از این تحقیق در قالب مدل پیوستگی خیزان - افتان (RFC) پرداخته شده است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی همبستگی میان ویژگی‌های صوت‌شناختی و رابطه آن با سازمان گسترده تر احساس‌ها در ارتباط با دستگاه زبانی زبان فارسی بوده است. در این بررسی مشخص می‌شود که در زبان فارسی تغییرات مشخصه‌های نوایی و پارامترهای اکوستیکی همسو با تغییر حالات عاطفی از حالت خنثی و بی‌نشان به سمت احساس‌های متفاوت اتفاقی نیست و تابع شرایط کاربرد شناختی و احساسی^۱ گویشوران زبان است.

۲. تحقیقات پیشین پیرامون همبستگی الگوهای آهنگین و بیان احساس

مطالعات تجربی در حوزه کاربرد شناسی مشخصه‌های نوایی از پیشینه چندین طولانی برخوردار نیست و سرآغاز آن به سال‌های دهه ۱۹۸۰ و بعد از آن و مطالعات پژوهشگرانی باز می‌گردد که بر وجود اطلاعات زبانی و پیرا زبانی در تعاملات گفتاری به‌طور همزمان تأکید داشته‌اند از جمله: لد (۱۹۹۶)، شرر (۱۹۹۰)، تیکل (۱۹۹۰)، گراب (۱۹۹۷)، استیونز (۱۹۸۲)، لیبرمن (۱۹۸۲) و موزیکوناسی (۱۹۸۴). در این سال‌ها در زبان‌های بسیاری مطالعات نسبتاً مفصلی انجام گرفته است. پژوهش‌های انجام شده پیرامون زبان فارسی محدود و انگشت شمار است که در ادامه به اهم آنها اشاره خواهد شد.

لد (۱۹۹۶) عقیده دارد که میزان بسامد اصلی^۲ (F_0) و کیفیت صدا^۳ برای بیان احساس به گونه‌ای خاص تغییر می‌یابند و اطلاعات پیرا زبانی به‌همراه اطلاعات زبانی جنبه‌هایی از ویژگی‌های فردی یک گویشور مانند حالات روحی و عاطفی وی را در گفتار آشکار می‌سازد. موزیکوناسی (۱۹۸۴) با اتکا به مدل نظری خاص به بررسی همزمان تولید و درک و تشخیص جنبه‌های احساسی مختلف از قبیل خستگی، لذت، ترس و خشم در زبان هلندی پرداخته است. در همین راستا، هیگوچی (۱۹۹۷) با تحلیل سی نمونه گفتاری در زبان هلندی و تعیین

۱ emotional

۲ fundamental frequency

۳ voice quality

ارزش مشخصه‌های زیر و بمی و تغییرات بسامد اصلی هر یک از نمونه‌ها، انحراف از حالت خنثی و بی نشان به سمت حالات روحی و عاطفی مختلف را مشاهده کرد. استیونز (۱۹۸۲) گفتار طبیعی، گفتار ساختگی^۱ و گفتار احساسی^۲ را به صورت تجربی و مقایسه‌ای بررسی کرد و نقش تغییرات F_0 را در انتقال مفاهیم ذهنی و اطلاعات پیرایه‌ی مطالعه کرد.

گراب (۱۹۹۷) بر اساس طرحی که ترکیبی از سه الگوی آهنگی H^*L ، H^*LH^* و L^*H همراه با مشخصه‌های زیر و بمی در زبان هلندی است مطالعاتی را انجام داد و میزان همگرایی میان مشخصه‌های نوایی (تغییرات F_0 ، شدت صوت و دیرش) و جنبه‌های مختلف احساسی و عاطفی از قبیل صمیمیت، عصبانیت و شک و تردید را مثبت و معنادار ارزیابی کرد.

شرر (۱۹۹۰) با ارزیابی فرضیات مربوط به نقش تغییرات الگوهای آهنگ در بیان احساس به نتایجی شبیه موزیکوناسی (۱۹۸۴) دست یافت. به عقیده وی اطلاعات زبانی و پیرایه‌ی زبانی و نقش آنها در انتقال اطلاعات و معنی باید به‌طور یکسان مورد توجه قرار گیرند و در همین راستا شرر (۱۹۹۰) و لیبرمن (۱۹۸۲) ضمن انجام تحقیقات در زمینه تولید و درک گفتار به طور همزمان زمینه‌های مناسب تری را برای پی بردن به اهمیت رابطه اطلاعات زبانی و پیرایه‌ی زبانی به دست داده‌اند.

تیکل (۱۹۹۰) به بررسی همگرایی مشخصه‌های نوایی گفتار در یک جامعه زبانی در یک فرهنگ خاص و نحوه بیان و انتقال احساس براساس آن ویژگی‌ها پرداخت. وی تأثیر ویژگی‌های سنتی و عوامل فرهنگی را در این راستا ملاک قرار داده است. تیکل (همان) با الهام از رویکرد یاکوبسن و همکاران (۱۹۵۲) عقیده دارد که طرح و الگوهای موسیقی عامیانه، آوازه‌ها و سرودهای محلی در یک فرهنگ قومی خاص از الگوهای پیروی می‌کنند که با الگوهای درونی شده گویشوران آن قوم وجوه تشابه فراوان دارد. لیور (۱۹۹۵) نقش مرزهای نوایی^۳ (نواخت‌های مرزی و کناری) را در گفتار با فرآیند انتقال اطلاعات، پیام و عواطف فردی مورد توجه قرار داده است. وی حضور یک نواخت مرزی را در زنجیره گفتار در

۱ synthesized

۲ emotional speech

۳ prosodic boundaries

مرزبندی‌های معنایی و پیرازبانی بسیار مؤثر قلمداد می‌کند و واکنش شنونده را ملاکی برای ارزیابی آن می‌داند.

زبان‌شناسان و پژوهشگران ایرانی هم در سال‌های گذشته تحقیقاتی را در همین حوزه بدون اشاره یا استناد به مدل‌های نظری خاص انجام داده‌اند از جمله: خانلری (۱۳۳۷)، یارمحمدی (۱۳۶۴)، وحیدیان کامیار (۱۳۵۷) و سامعی (۱۳۷۴). ناگفته نماند در این میان، وحیدیان کامیار (۱۳۵۷) بدون اشاره به مدل آهنگ بریتانیایی^۱ در تحلیل خود از آن بهره گرفته است. وحیدیان (همان) براساس رهیافت بریتانیایی با بهره‌گیری از تعدادی محدود از عناصر بنیادین مانند نواخت‌های هسته‌ای^۲ نظام آهنگ را در زبان فارسی توصیف می‌کند ولی به بررسی تغییرات منحنی بسامد اصلی، دیرش واکه، کیفیت صدا و شدت و بلندی صوت نمی‌پردازد و صرفاً از مشخصه‌هایی از قبیل الگوهای خیزان - افتان، افتان - خیزان و سایر الگوهای حاصل از آن برای توصیف نظام آهنگ در زبان فارسی بهره برده است.

در راستای موضوع تحقیق به مطالعات انگشت شماری در سال‌های اخیر می‌توان اشاره کرد که برخی دارای پشتوانه آزمایشگاهی بوده‌اند از جمله: سپینا (۱۳۷۷)، اسلامی و بی‌جن خان (۱۳۸۱)، علی‌نژاد (۱۳۸۴) و علی‌نژاد و ویسی (۱۳۸۶). اسلامی و بی‌جن خان (۱۳۸۱) در چارچوب واج‌شناسی خود واحد^۳ و مدل پیرهامبرت^۴ (۱۹۹۲) به تحلیل نظام آهنگ در زبان فارسی پرداخته‌اند. آنها در بررسی‌های خود بیشتر به جنبه‌های زبانی توجه داشته‌اند و بعضاً برخی از جنبه‌های کاربرد شناختی تغییرات فیزیکی آواها در تحلیل اکوستیکی آنها لحاظ شده است. علی‌نژاد (۱۳۸۴ و ۲۰۱۰) و علی‌نژاد و ویسی (۱۳۸۴) در مطالعات موردی، با استناد به مدل پیرهامبرت (۱۹۸۰) و با پشتوانه آزمایشگاهی در تحلیل خود براساس نمونه‌هایی از پاره‌گفتارهای مشابه که از الگوهای آهنگی متفاوتی برخوردار بوده‌اند به جستجوی کلیدهای اکوستیکی و همبسته‌های معنایی آنها در بافت‌های مرتبط پرداختند. آنها (همان) در بررسی‌های

۱ Britain model of Intonation

۲ nucleus

۳ Autosegmental phonology

۴ Pierrhumbert

خود مشخص کرده اند که چگونه ویژگی‌های فیزیکی گفتار با مقاصد ذهنی و اهداف کاربرد شناختی در زبان فارسی همگرایی دارند. به این ترتیب بنظر می‌رسد پژوهش حاضر می‌تواند یک تلاش علمی و تجربی دیگر در راستای تحلیل و تبیین همبستگی بین تغییرات منحنی‌های آهنگین (دامنه زیروبمی و دیرش) و بیان احساس در چارچوب یک نظریه اکوستیکی در زبان فارسی باشد.

۳. نظریه تحقیق

به سبب تغییراتی که در موضوع واج شناسی و آواشناسی و گسترش تکنولوژی تحلیل گفتار روی داده است و به دلیل رویکردهای مختلفی که درباره سرشت این تغییرات و مطالعه آهنگ از سال ۱۹۷۵ تاکنون دنبال شده است، پژوهشگران همواره مترصد دستیابی به نوعی همگرایی بر سر فرض‌ها و روش‌های متفاوت در تحلیل رخدادهای آهنگی^۱ بوده‌اند. رویکردهای تازه شکل گرفته در مطالعه آهنگ بر این مبنا بوده‌اند که آهنگ و به ویژه تغییرات زیر و بمی در سطح پاره‌گفتار دارای نوعی مشخصه تمایز دهندگی است. در راستای تغییر گرایش‌ها در حوزه واج شناسی و برای دست‌یابی به راه‌حل‌های کارآمد روش‌های انتزاعی و ذهنی نتایج ملموس و جامعی را به دست نداده است؛ به عنوان مثال نمایش واجی مشخصه‌های زبرزنجیری^۲ در چارچوب واج شناسی خطی^۳ در دهه هفتاد قابل تبیین نبوده است و به همین علت در دهه هشتاد به‌ویژه با پیشرفت واج شناسی غیر خطی^۴ وحدت و همسویی در تحلیل رخدادهای آهنگی بین نظریه‌های متفاوت بیشتر آشکار گردید.

امروزه چرخه اطلاعات زبانی از طریق شبکه‌های جهانی و رایانه‌ای است و تجزیه و تحلیل بخش عظیمی از حجم داده‌های گفتاری در اکثر مراکز پژوهشی پیشرفته آواشناسی در جهان به صورت رایانه‌ای صورت می‌گیرد و اهمیت روزافزون پردازش داده‌های زبانی به

۱ intonational events

۲ suprasegmental

۳ linear phonology

۴ non-linear phonology

منظور دستیابی به سامانه‌های فناوری زبان از قبیل تولید و ادراک زبان گفتاری و نوشتاری برای زبان‌شناسان و پژوهشگران بین رشته‌ای مشخص گردیده است. در همین راستا، گردآوری و تحلیل داده‌های زبانی در بافت‌های متنوع و همچنین معیارهای برجسب دهی^۱ مستلزم بهره‌گیری از یک مدل نظری و تجربی برای تعیین دقیق ابعاد متفاوت موضوعات تحقیقاتی در حوزه واج‌شناسی است. با آگاهی از این واقعیت که تغییرات الگوهای آهنگین توسط گوینده به منظور برآورده کردن نیازهای ارتباطی وی صورت می‌گیرد و همچنین از آنجا که گوینده با استفاده از این مشخصه‌ها معانی و احساس جدیدی را در گفتار خود ایجاد می‌کند، در نتیجه کشف معانی جدید و همبستگی آنها با تغییرات نوایی گفتار نیازمند تحلیل فرا‌انتزاعی و تجربی دقیق است.

بسته به اهداف و رویکردهای غالب در روش‌شناسی هر تحقیق در زمینه‌های مورد بحث می‌توان از روش‌های علامت‌گذاری و برجسب دهی مختلف در قالب مدل‌های نظری گوناگون بهره‌جست تا برجستگی‌های نوایی در سطح پاره‌گفت را بازنمایی کند. هر یک از این مدل‌ها به لحاظ بنیان نظری و ابزار تحلیل با یکدیگر متفاوت هستند. از آنجا که پرسش‌های این تحقیق در راستای بررسی رابطه بین همبسته‌های اکوستیکی^۲ با احساس‌های مورد نظر در قالب رخدادهای آهنگی از قبیل دامنه زیر و بمی و دیرش می‌باشد لذا به منظور تحلیل و تبیین پرسش‌های تحقیق از مدل پیوستگی خیزان - افتان برای اندازه‌گیری و تحلیل رخدادهای آهنگی دامنه زیر و بمی، دیرش^۳ در سطح پاره‌گفتارها در زبان فارسی استفاده شده است. این مدل برای نخستین بار برای تحلیل مشخصه‌های نوایی در داده‌های گفتاری زبان فارسی مورد استفاده قرار گرفته است و از آنجا که تاکنون بررسی‌های تجربی قابل توجهی با چنین رویکردی به بررسی عناصر نوایی در زبان فارسی نپرداخته است، پژوهش حاضر بدیع می‌نماید.

۱ labeling

۲ acoustic correlates

۳ duration

۱-۳. مدل پیوستگی خیزان / افتان (RFC)

مدل پیوستگی خیزان / افتان توسط پاول تایلور (۱۹۹۵) مطرح شد. مدل (RFC) پایه و اساس تحلیل در مدل آهنگ شیب^۱ می‌باشد. تایلور مدل آهنگ خود را در یک سطح آوایی مطرح کرده است. در مدل تایلور سه سطح توصیف وجود دارد که عبارتند از سطح منحنی F_0 ، سطح پیوستگی خیزان / افتان (RFC) و سطح واجی. به عقیده تایلور (۱۹۹۲: ۱۰۲-۹۶) توصیف پیوستگی خیزان / افتان در واقع یک توصیف آوایی است که با تغییرات فیزیولوژیکی بسامد ارتعاش تارآواها ارتباط دارد و ایجاد تغییرات در بسامد ارتعاش تارآواها میزان خیزان / افتان بودن را مشخص می‌سازد. مدل پیوستگی خیزان / افتان به تجزیه و تحلیل مشخصه‌های نوایی و عمدتاً آهنگ می‌پردازد و بر آن اساس آهنگ به صورت توالی خطی رخدادهای آوایی بازنمایی می‌شود. رخدادهای آوایی می‌تواند به صورت تکیه زیر و بمی و نواخت مرزما باشند. در مدل مزبور آهنگ در یک سطح آوایی، نه سطح واجی بررسی می‌شود. یکی از ویژگی‌ها و مزایای اصلی مدل RFC تسهیل در تجزیه و تحلیل و پردازش خودکار آهنگ و مؤلفه‌های آن در پژوهش‌های کاربردی تحلیل گفتار می‌باشد.

واحد اصلی و بنیادی در مدل RFC رخدادهای آهنگی^۲ است. رخدادهای منحنی‌های زیر و بمی هستند که فضای بین این منحنی‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند و در ادراک تأثیر ندارد (تایلور، ۱۹۹۵). انواع اصلی رخدادهای آهنگی تقریباً شبیه آن چیزی است که در تحلیل مبتنی بر مدل پیرهامبرت (۱۹۸۰) و مدل بسط یافته آن^۳ TOBI (نواخت‌ها و فاصله نماها) مشاهده می‌شود از جمله: تکیه‌های زیر و بمی، نواخت‌های مرزما و کناری. بستر عملیات تکیه زیر و بمی هجاهای برجسته در زنجیره صدایی است و مشخصه اصلی آنها تغییرات F_0 در هجا می‌باشد. نواخت‌های مرزما در کنار واحدهای آهنگی^۴ ظاهر می‌شوند. این نواخت‌ها در واقع F_0 خیزان است که در مرز گروه‌های آهنگی کلید تشخیص شنونده است. در مدل RFC

۱ The tilt intonation model

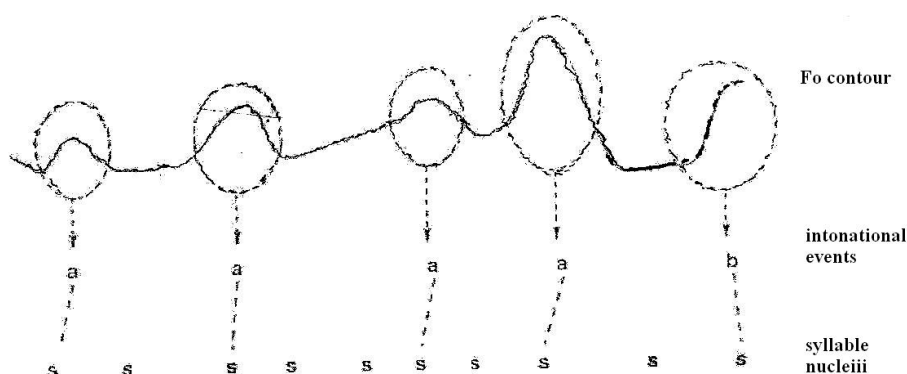
۲ Intonational events

۳ Tone and Break Indices

۴ Intonational units

رخدادهای آهنگی به صورتی که در شکل (۱) نشان داده شده است در یک رابطه خطی با هم قرار می‌گیرند.

شکل شماره ۱. نمایش رخدادهای آهنگی در مدل RFC (تایلور، ۲۰۰۹: ۱۲۲)

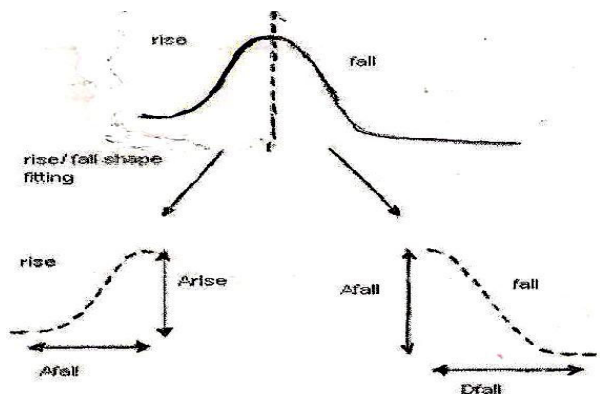


پیرامون بخشهایی از منحنی F_0 که از لحاظ زبانی معتبر هستند خط کشیده شده است. هر رخداد به یک هجا مرتبط است و برخی از هجاها فاقد وقوع آوایی می‌باشند. ویژگی خطی بودن ساخت نواختی در مدل RFC به آنچه که در لایه اول مدل پیرهامبرت (۱۹۸۰) تحقق می‌یابد، شبیه است. در مدل پیرهامبرت پاره گفتارها در چهار لایه متفاوت تقطیع و برچسب دهی می‌شوند. لایه اول لایه نواخت است که در آن عناصر آهنگی در یک رابطه خطی با هم قرار می‌گیرند.

در مدل RFC هر رخداد آهنگی دارای یک بخش خیز (rise) و افت (fall) می‌باشد که اندازه آنها می‌تواند متفاوت باشد. به عبارتی دیگر در مدل پیوستگی خیزان / افتان هر رخداد به وسیله یک خیز یا افت یا ترکیبی از شکل خیزان و افتان شکل می‌گیرد. فضای بین رخدادهای نقطه‌ای پایان بخش خیز و نقطه‌ای شروع بخش افت را مشخص و تعیین می‌کند. مقادیر دیرش و دامنه افت و خیز به صورت دستی یا با الگوریتم محاسبه منحنی قابل اندازه‌گیری است. فرآیند اندازه‌گیری دیرش و دامنه افت و خیز رخدادهای آهنگی در هر دو نیمه هر منحنی در مدل RFC در شکل شماره ۲ نمایش داده شده است:

شکل ۲- نحوه اندازه‌گیری دیرش و دامنه افت و خیز رخداد آهنگین در مدل افت و خیز و

پیوستگی (تایلور، ۱۹۹۵)



شایان ذکر است که مدل پیوستگی خیزان / افتان RFC مبنای مطالعات تایلور در مدل شیب قرار گرفت.

۴. روش تحقیق

۴-۱. فرضیه‌های تحقیق

پژوهش حاضر به بررسی و تبیین فرضیه‌های زیر در چارچوب مدل RFC می‌پردازد:

- ۱- بین دامنه زیر و بمی بخش خیز (rise) منحنی‌های اول و آخر پاره گفت در احساس‌های مختلف غم، شادی و خشم در مقایسه با حالت خنثی اختلاف معنادار وجود دارد.
- ۲- بین دامنه زیر و بمی بخش افت (fall) منحنی‌های اول و آخر پاره گفت در احساس‌های مختلف غم، شادی و خشم در مقایسه با حالت خنثی اختلاف معنادار وجود دارد.
- ۳- بین دیرش بخش خیز منحنی‌های اول و آخر پاره گفت در احساس‌های مختلف غم، شادی و خشم در مقایسه با حالت خنثی اختلاف معنادار وجود دارد.
- ۴- بین دیرش بخش افت منحنی‌های اول و آخر پاره گفت در احساس‌های مختلف غم، شادی و خشم در مقایسه با حالت خنثی اختلاف معنادار وجود دارد.

بر اساس فرضیه‌های تحقیق به بررسی همبستگی میان رخداد‌های آهنگی (دیرش و دامنه زیر و بمی) و احساس‌های نامبرده پرداخته می‌شود و از آن سو، میزان کارآمد بودن مدل RFC در فرآیند دستیابی به این همبستگی‌ها در زبان فارسی مورد محک و آزمون تجربی قرار داده خواهد شد. برای تحقق این مهم روش تحقیق عمدتاً توصیفی و از نوع تحقیق همبستگی است. احساس و اطلاعات پیرایزبانی به عنوان متغیر مستقل و مشخصه‌های اکوستیکی گفتار به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته می‌شوند و براساس اهداف تحقیق و در چارچوب نظریه تحقیق تحلیل می‌شوند. به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر، روش تحقیق سه مرحله متفاوت را شامل می‌گردد از جمله:

- ۱- مرحله تولید پاره‌گفتارها توسط گویشوران زبان فارسی.
- ۲- مرحله ادراک پاره‌گفتارهای تولید شده و ارزیابی آنها به منظور تعیین نوع احساس‌های بیان شده توسط جمعی از دانشجویان و تکمیل پرسشنامه.
- ۳- تحلیل اکوستیکی و آماری نمونه‌های گفتاری حامل احساس‌های مختلف پس از مرحله تولید و ادراک.

۲-۴. نحوه جمع‌آوری داده‌ها و اندازه‌گیری رخداد‌های آهنگین

به منظور تحقق هر یک از مراحل ذکر شده در بخش (۱-۴) دقت لازم در انتخاب جامعه آماری و نمونه‌های گفتاری به عمل آمده است. در مرحله تولید، تعداد شش نفر (سه زن و سه مرد) بطور تصادفی از میان دانشجویان رشته مترجمی دانشگاه اهواز انتخاب شدند. این افراد از شرایط جسمی سالم برای صحبت کردن برخوردار بودند و به گروه‌های جنسی و سنی متفاوت (بین ۲۰ تا ۳۰ سال) تعلق داشتند. گونه فارسی مورد نظر در این تحقیق فارسی محاوره‌ای بوده است. از میان پاره‌گفتارهای مختلف که در موقعیت‌های متفاوت حس مشترکی را در گروه‌های سنی و جنسی متفاوت ایجاد می‌کنند پنج پاره‌گفتار برای بررسی و تحلیل انتخاب شد. هر پاره‌گفتار با سه احساس متفاوت (غم، شادی و خشم) در مقایسه با حالت خنثی توسط شش نفر تولید شد.

در فرآیند تولید پاره گفتارها از گویشوران برگزیده خواسته شد که در حالت خنثی و بی نشان نمونه‌های گفتاری نوشته شده را بخوانند و صدای آنها در همین حالت ضبط شد. سپس با طرح بافتی خاص، از آنها خواسته شد همان جملات را با احساس‌های از پیش تعیین شده^۱ برای مخاطب‌ها بیان کنند. پس از تولید و ضبط پاره گفتارها تعداد چهل گویشور از میان جامعه آماری مورد نظر جهت قضاوت در مورد نوع احساس‌ها در هر یک از پاره گفتارهای تولید شده انتخاب شدند. جملات ضبط شده برای قضاوت افراد (۴۰ نفر) پخش شد و از آنها خواسته شد تا نوع احساسی را که هر پاره گفتار در بافتی خاص بیان می‌کند مشخص نمایند. بدین منظور و برای ارزیابی نوع احساس، از پرسشنامه‌هایی که حاوی کلیه اطلاعات مورد نیاز و مرتبط با احساس‌های مورد نظر باشند استفاده شده است. در نهایت از میان پاره گفتارهای تولید شده آنهایی را که بیشترین موافقت در مورد احساس‌های منتقل شده آنها وجود داشت جهت مطالعه اکوستیکی انتخاب شدند. از نرم افزار (praat) (بورزما و وی تینگ، ۲۰۰۶-۱۹۹۲) در بررسی و تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

با بهره‌گیری از امکانات نامبرده در بالا کلیدهای اکوستیکی دیرش و دامنه زیر و بمی برای هر احساس در قالب پاره گفتار مورد نظر اندازه‌گیری و سپس رابطه بین پارامترهای اکوستیکی و احساس‌های مورد نظر مورد تحلیل آماری قرار گرفت.

۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور بررسی معنادار بودن متغیرها نسبت به احساس‌های مختلف در قیاس با حالت خنثی از روش آماری توصیفی و استنباطی استفاده شده است. رگرسیون خطی آزمون (LRT)^۲ مورد استفاده برای بررسی سطح معناداری^۳ هر یک از حالت‌ها در قیاس با حالت خنثی می‌باشد. پارامترهای دیرش و دامنه زیر و بمی به عنوان متغیرهای وابسته و احساس به عنوان

^۱ intended emotion

^۲ Linear Regression Test

^۳ Significance level

متغیر مستقل در نظر گرفته شده‌اند. لازم به ذکر است که در هر پاره‌گفتار چندین قله زیرویمی به‌دست آمده است. در تحلیل آماری فرض صفر به نبودن ارتباط معنادار بین متغیر مستقل و وابسته اشاره می‌کند. رد شدن یا تأیید فرض صفر بر اساس نتیجه آزمون و از روی میزان سطح معناداری بررسی می‌شود. اگر سطح معناداری از ۵٪ کمتر باشد با اطمینان، ۹۵٪ اختلاف معنادار وجود دارد و اگر سطح معناداری از ۵٪ بیشتر شود به معنای عدم وجود اختلاف معنادار با اطمینان ۹۵٪ است. در این پژوهش، با توجه به مدل نظری تحقیق فرض صفر یا فرض خلاف صفر با لحاظ کردن متغیرهای اکوستیکی دیرش و دامنه زیر و بمی مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۵. همبستگی پارامترهای اکوستیکی با احساس‌های مورد نظر

پیشتر گفته شد که در تحلیل نمونه‌ها حالت خنثی به عنوان مبنا^۱ در نظر گرفته می‌شود و انحراف از حالت خنثی و بی‌نشان به سمت هر یک از احساس‌های مورد نظر، با توجه به مقادیر به دست آمده در پاره‌گفتارها با استناد به «فرض صفر» بررسی می‌شود. میزان پارامترهای اکوستیکی در هر یک از حالت‌های غم، شادی و خشم در قیاس با حالت خنثی به تفکیک پاره‌گفتار، قله، نیم‌قله و جنسیت بطور مجزا بررسی و تحلیل می‌شود. با استفاده از آزمون رگرسیون خطی، نتایج آماری به دست آمده می‌تواند سطوح معناداری را در هر یک از نیمه‌های دوگانه در سه قله هر پاره‌گفتار آشکار سازد. با توجه به محدودیت فضای موجود مقاله نمی‌توان همه اطلاعات آماری به دست آمده در همه قله‌های پاره‌گفتارها در جدول‌های مختلف به‌طور جداگانه ارائه گردد، لذا به‌عنوان نمونه، با استناد به نیمه اول قله اول در پاره‌گفتار (۲) نتایج تحلیل را با بهره‌گیری از طیف نگاشت‌های ارائه شده و با ارجاع به فرض

^۱ Base line

صفر و خلاف صفر ارائه خواهیم داد. به دنبال آن در پایان هر تحلیل جدول عمومی آمار توصیفی مربوط به همبستگی متغیرها ارائه می‌گردد.

به نمونه‌های زیر توجه کنید:

۱- جدی می‌گی! از او دعوت به کار کردن.

dZeddi migi! ?az ?u da:vət be kAr Kardan

۲- واقعاً! امروز میهمون داریم.

vAGe?an! ?emruz mehmun dArim

۳- به سلامت! فردا می‌بینمت.

be salAmet! fardA mibinamet.

۴- بفرمائید! همه منتظر شما بودیم.

befarmA?id! hame montazere]omA budim.

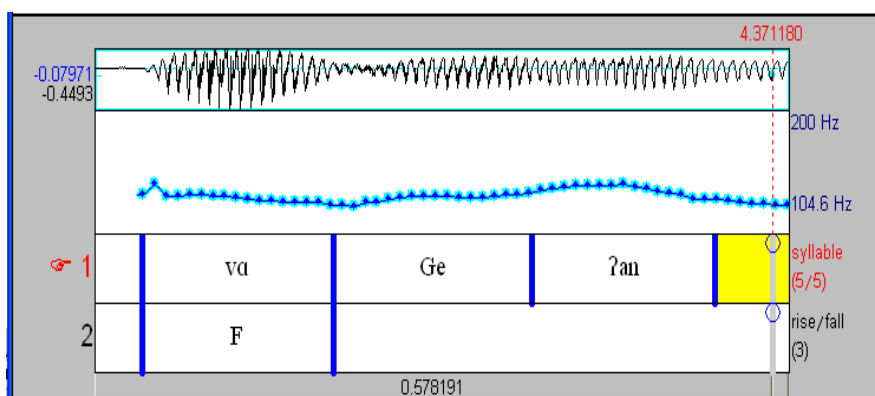
۵- جواد از سفر برگشت خونه.

dZavAd ?az safar bargaft xune!

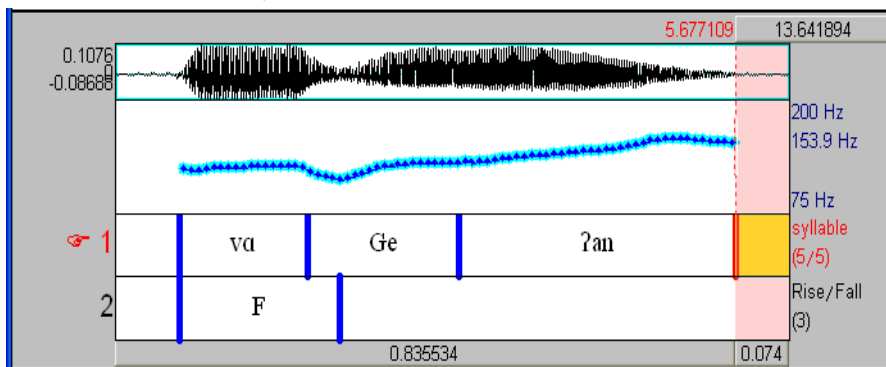
در شکل‌های ۳ تا ۶، طیف‌نگاشت‌های مربوط به قله اول پاره گفت (۲) برای سه احساس

غم، شادی و خشم در مقایسه با حالت خنثی (مبنا) بطور جداگانه ارائه می‌شود:

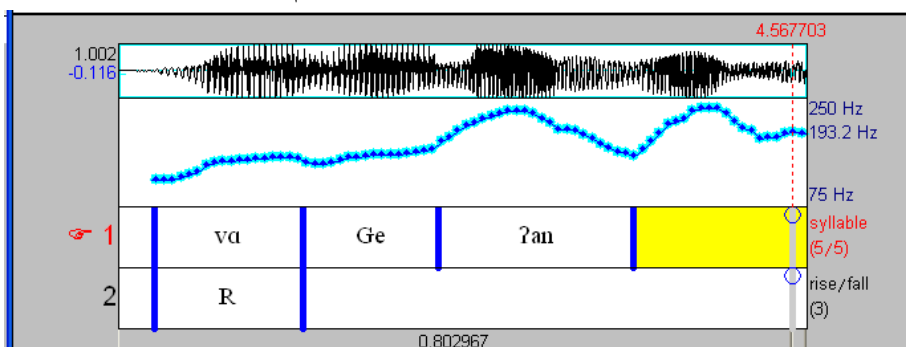
شکل (۳): طیف‌نگاشت قله اول "vAGe?an" برای حالت خنثی در پاره گفت (۲) تلفظ یک مرد



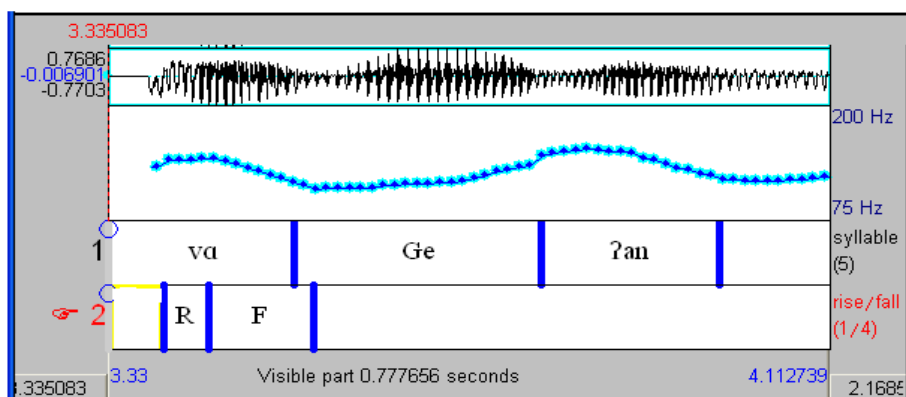
شکل (۴): طیف نگاشت قله اول "VAGe?an" برای حالت غم در پاره گفت (۲) تلفظ یک مرد



شکل (۵): طیف نگاشت قله اول "VAGe?an" برای حالت خشم در پاره گفت (۲) تلفظ یک مرد



شکل (۶): طیف نگاشت قله اول "VAGe?an" برای حالت شادی در پاره گفت (۲) تلفظ یک مرد



به دنبال ارائه طیف نگاشت‌ها از حالت‌های مختلف در یک قله از یک پاره گفت، در بخش زیر به بررسی میزان همبستگی بین پارامترهای دیرش و دامنه زیر و بمی با هر یک از احساس‌های مورد نظر بطور جداگانه پرداخته می‌شود.

۱-۱-۵. پارامتر دیرش و همبستگی آن با احساس‌های مورد نظر

همانگونه که در بخش (۱-۵) گفته شد به دلیل محدودیت فضا به ارائه نتایج آماری متغیرهای یک قله (قله اول) در یک نمونه (پاره گفت ۲) برای همه احساس‌ها بسنده می‌شود و به دنبال آن نتایج کلی همه نمونه‌ها به تفصیل ارائه می‌گردد. حال با استناد به فرض تحقیق به گونه ای که در بخش (۵) تشریح شد نتایج حاصل از بررسی‌های به عمل آمده را می‌توان به شکل زیر مطرح کرد:

الف- فرض صفر برای پارامتر دیرش: میزان دیرش پاره گفت دوم در نیمه‌های اول و دوم قله اول و همبستگی پارامتر مزبور با احساس غم، شادی و خشم در زن‌ها و مرد‌ها اختلاف معنادار نشان نمی‌دهد.

ب- فرض خلاف صفر: میزان دیرش در نیمه‌های قله اول همان پاره گفت نسبت به احساس‌های غم، شادی و خشم در زن‌ها و مرد‌ها اختلاف معنادار دارد.

آمار توصیفی میزان پارامتر دیرش در قله اول پاره گفت "VAGe?an! ?emruz mehmun dArim." در جدول زیر داده شده است.

جدول ۱: آمار توصیفی پارامتر دیرش و همبستگی آن با احساس‌های مورد نظر در قله اول پاره گفت (۲).

نیمه	جنسیت	مقدار ثابت (حالت خشی)	حالت	برآورد ضریب	واریانس برآورد	ضریب استاندارد شده	آماره آزمون	سطح معناداری
زن		.۱۸۸	غم	.۲۰۰	.۱۶۱	.۳۵۱	۱,۲۴۱	.۲۵۰
			شادی	.۴۷۵	.۱۶۱	.۸۳۳	۲,۹۴۷	.۰۱۹*
			خشم	.۴۱۳	.۱۶۱	.۷۲۳	۲,۵۶۰	.۰۳۴*
مرد		.۱۷۷	غم	.۰۶۸	.۰۶۷	.۴۰۴	۱,۰۱۱	.۳۴۲
			شادی	.۰۲۳	.۰۶۷	.۱۳۵	.۳۳۷	.۷۴۵

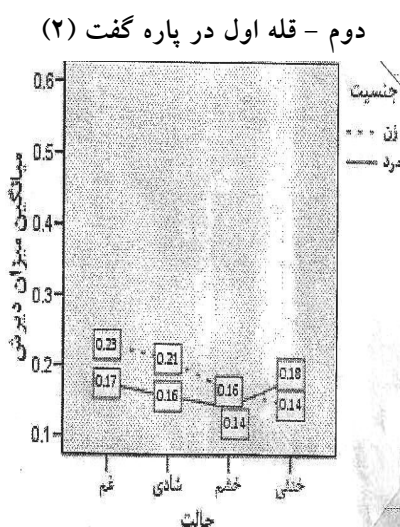
					خشم			
					غم			
					شادی	۱۴۴	زن	نسبت زن مرد
					خشم			
					غم			
					شادی	۱۸۰	مرد	
					خشم			

همانگونه که جدول شماره ۱ نشان می‌دهد با توجه به مقادیر عددی دال بر سطح معناداری می‌توان بطور کلی نتیجه گرفت:

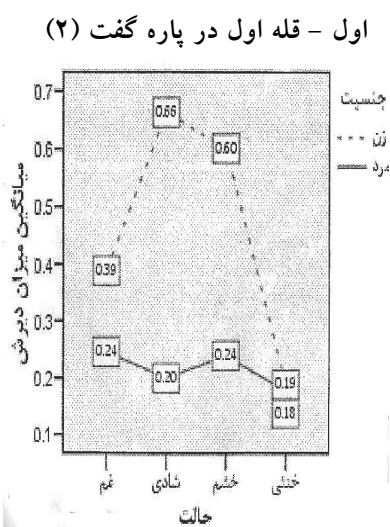
«بین دیرش و احساس‌های شادی و خشم در زن‌ها در قله اول پاره گفت دوم اختلاف معنادار آشکار گردید.»

در نیمه اول منحنی قله اول پاره گفت (۲) در جنسیت زن سطح معناداری برای متغیرهای دیرش و احساس‌های شادی و خشم به ترتیب ۱۹٪ و ۳۴٪ می‌باشد (با ستاره در جدول مشخص شده‌اند)، در نتیجه ارزش $P < .05$ خواهد بود و بر این اساس فرض خلاف صفر تأیید می‌گردد. شکل‌های (۷) و (۸) نمودار میزان دیرش در پاره گفت دوم را نشان می‌دهد.

شکل (۸): نمودار میزان دیرش در نیمه دوم - قله اول در پاره گفت (۲)



شکل (۷): نمودار میزان دیرش در نیمه اول - قله اول در پاره گفت (۲)



در نمودارهای بالا میزان تغییر و انحراف از حالت خشتی به سمت هر یک از احساس‌های مورد نظر مشخص گردیده است.

مجموعه یافته‌های گنجانده شده در جدول زیر نتایج کلی مربوط به همبستگی معنادار متغیر دیرش را در کل داده‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۲: آمار توصیفی همبستگی معنادار بین دیرش و احساس‌های غم، شادی و خشم در سه قله همه پاره گفتاره

پاره گفت	قله	نیمه	جنسیت	حالت	مقدار ثابت (حالت خشتی)	ضریب	ضریب استاندارد شده	سطح معناداری
۱	۲	۲	زن	شادی	۰.۲۱۹	۰.۱۵۷	۰.۷۹۶	۰.۰۳۰
۱	۳	۱	زن	خشم	۰.۴۲۸	-۰.۲۳۷	-۰.۶۹۶	۰.۰۲۷
۲	۱	۱	زن	شادی	۰.۱۸۸	۰.۴۷۵	۰.۸۳۳	۰.۰۱۹
۲	۱	۱	زن	خشم	۰.۱۸۸	۰.۴۱۳	۰.۷۲۳	۰.۰۳۴
۲	۲	۱	زن	غم	۰.۱۳۲	۰.۲۰۹	۰.۹۲۰	۰.۰۱۱
۳	۲	۱	مرد	غم	۰.۱۳۷	۰.۱۹۱	۰.۹۸۵	۰.۰۰۰
۳	۳	۱	مرد	غم	۰.۱۴۱	۰.۲۹۴	۰.۷۳۷	۰.۰۴۱
۴	۱	۱	زن	غم	۰.۶۲۰	-۰.۲۲۶	-۰.۵۸۷	۰.۰۰۷
۴	۱	۱	زن	شادی	۰.۶۲۰	-۰.۳۰۲	-۰.۷۸۵	۰.۰۰۱
۴	۱	۱	زن	خشم	۰.۶۲۰	-۰.۴۲۳	-۱,۰۹۸	۰.۰۰۰
۴	۱	۲	زن	غم	۰.۱۳۰	۰.۳۴۲	۰.۸۱۰	۰.۰۱۰
۴	۱	۲	زن	شادی	۰.۱۳۰	۰.۳۸۶	۰.۹۱۵	۰.۰۰۶
۴	۳	۲	زن	غم	۰.۱۶۸	۰.۳۵۴	۰.۹۲۸	۰.۰۱۱
۵	۱	۱	زن	خشم	۰.۱۸۸	۰.۲۲۴	۰.۹۹۷	۰.۰۰۴
۵	۱	۱	مرد	شادی	۰.۳۵۴	-۰.۰۵۷	-۰.۵۲۹	۰.۰۳۴
۵	۱	۱	مرد	خشم	۰.۳۵۴	-۰.۱۱۶	-۱,۰۷۰	۰.۰۰۱
۵	۳	۲	مرد	غم	۰.۲۱۳	-۰.۰۹۴	-۰.۹۰۲	۰.۰۰۵
۵	۳	۲	مرد	شادی	۰.۲۱۳	-۰.۰۶۲	-۰.۶۰۰	۰.۰۳۲
۵	۳	۲	مرد	خشم	۰.۲۱۳	-۰.۰۹۳	-۰.۸۹۲	۰.۰۰۵

همانگونه که در جدول بالا مشاهده می‌شود، با بهره‌گیری از آزمون رگرسیون خطی برای مشخص کردن میزان همبستگی میان متغیرها می‌توان گفت که میان دو متغیر مورد نظر در پاره گفتارها اختلاف معنادار وجود دارد. بنابراین فرض صفر رد می‌شود. نتایج کلی بیانگر این است که سطح معناداری برای

همه پاره گفتارها یکسان نیست. در میان موارد نامبرده در بالا فقط ۲۵٪ اختلاف معنادار را آشکار می‌سازد و این موارد عمدتاً در احساس‌های شادی و خشم برای جنسیت زن مصداق دارد.

۲-۱-۵. همبستگی دامنه زیر و بمی با احساس‌های مورد نظر

همبستگی میان پارامتر زیر و بمی و احساس‌های غم، شادی و خشم در پاره گفتار (۲) را با استناد به فرض صفر می‌توان به شکل زیر بیان کرد:

الف- فرض صفر دامنه زیر و بمی: تغییرات دامنه زیر و بمی در نیمه‌های اول و دوم قله اول در پاره گفتار (۲) برای احساس‌های غم، شادی و خشم در دو جنسیت زن و مرد اختلاف معنادار را آشکار نمی‌کند.

ب- فرض خلاف صفر: تغییرات دامنه زیر و بمی در نیمه‌های دوگانه قله اول در پاره گفتار (۲) برای سه احساس مورد نظر در دو جنسیت زن و مرد اختلاف معنادار را نشان می‌دهد.

جدول زیر آمار توصیفی تغییرات دامنه زیر و بمی و میزان همبستگی پارامتر اکوستیکی نامبرده را با احساس‌های غم، شادی و خشم در قله اول پاره گفتار (۲) نمایش می‌دهد.

جدول ۳: آمار توصیفی دامنه زیر و بمی و همبستگی آن با احساس‌های مورد نظر در قله اول- پاره گفتار (۲)

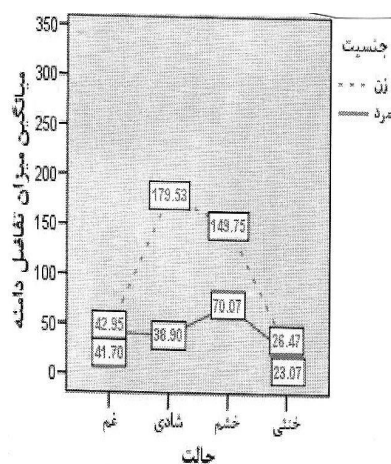
نیمه	جنسیت	مقدار ثابت (حالت ختی)	حالت	برآورد ضریب	واریانس برآورد	ضریب استاندارد شده	آماره آزمون	سطح معناداری
نیمه اول	زن	۴۵,۴۴۳	غم	۳۱,۱۰۰	۳۲,۸۴۲	.۱۸۳	.۹۴۷	.۳۷۱
			شادی	۱۳۷,۱۵۷	۳۲,۸۴۲	.۸۰۹	۴,۱۷۶	.۰۰۳*
			خشم	۱۵۲,۱۹۰	۳۲,۸۴۲	.۸۹۷	۴,۶۳۴	.۰۰۲*
	مرد	۴۴,۱۱۵	غم	۲۲,۰۶۲	۲۲,۸۵۳	۳۲۰	.۹۶۵	.۳۶۳
			شادی	۲۷,۵۵۲	۲۲,۸۵۳	.۴۰۰	۱,۲۰۶	.۲۶۲
			خشم	۵۳,۸۵۲	۲۲,۸۵۳	.۷۸۲	۲,۳۵۶	.۰۴۶*
نیمه دوم	زن	۲۶,۴۶۷	غم	۱۶,۴۸۳	۲۳,۹۲۹	.۱۰۲	.۶۱۹	.۵۱۰
			شادی	۱۵۳,۰۶۷	۲۳,۹۲۹	.۹۴۳	۶,۳۹۷	.۰۰۰*
			خشم	۱۲۳,۲۸۳	۲۳,۹۲۹	.۷۶۰	۵,۱۵۲	.۰۰۱*
	مرد	۲۳,۰۶۷	غم	۱۸,۶۳۳	۱۷,۵۲۷	.۳۳۱	۱,۰۶۳	.۳۱۹
			شادی	۱۵,۸۳۳	۱۷,۵۲۷	.۲۸۱	.۹۰۳	.۳۹۳
			خشم	۴۷,۰۰۰	۱۷,۵۲۷	.۸۳۵	۲,۶۱۲	.۰۲۸*

همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود میان دامنه زیر و بمی و احساس‌های مورد نظر در نیمه‌های اول و دوم قله اول در پاره گفتار مورد نظر اختلاف معنادار آشکار است در نتیجه، فرض صفر رد می‌شود و بر این اساس مشخص می‌گردد که پارامتر مزبور از لحاظ آماری با متغیر مقابل خود همبستگی معنادار دارد.

میانگین تغییرات دامنه زیر و بمی از حالت خنثی و همبستگی آن با احساس‌های غم، شادی و خشم در نمودارهای زیر نمایش داده شده است:

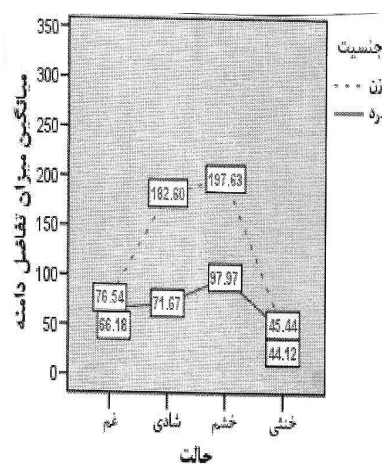
شکل (۱۰): نمودار میزان دامنه زیر و بمی

در نیمه دوم - قله اول - پاره گفتار (۲)



شکل (۹): نمودار میزان دامنه زیر و بمی

در نیمه اول - قله اول - پاره گفتار (۲)



در دو نمودار بالا درجات انحراف از حالت خنثی (مبنا) به سمت هر یک از احساس‌های مورد نظر نشان داده شده است. نتایج و یافته‌های موجود در جدول (۴) در بخش ضمیمه، موارد بیشتری از همبستگی میان پارامتر زیر و بمی و احساس‌های مورد نظر در سه قله همه پاره گفتارها را نشان می‌دهد.

همانگونه که جدول (۴) نشان می‌دهد (به ضمیمه نگاه کنید)، پارامتر دامنه زیر و بمی در قیاس با دیرش در بیان احساس‌ها نقش مهمتری ایفا می‌کند. نتایج موجود در جدول (۴) بیانگر این است که تغییر احساس‌ها با پارامتر دامنه زیر و بمی همگرایی قابل توجهی دارد و

این دو متغیر با یکدیگر همبستگی معنادار دارند. از لحاظ آماری، همگرایی میان دو متغیر نامبرده در جنسیت زن آشکارتر است. نتایج کلی مشخص می‌کند که حداقل ۹۰٪ از مواردی که اختلاف معنادار بین دو متغیر را نشان می‌دهند در جنسیت زن بوده است. با توجه به همگرایی نزدیک میان دو متغیر مورد نظر فرض صفر رد می‌شود و در نتیجه فرض خلاف صفر تأیید می‌گردد.

یافته‌های آماری در این تحقیق حاکی از آن است که تغییرات پارامتر دامنه زیر و بمی با احساس خشم در قیاس با غم، همبستگی و همگرایی بیشتری دارد. میان دو متغیر دامنه زیر و بمی و احساس خشم در ۲۵٪ از نمونه‌ها و عمدتاً در جنسیت مرد اختلاف معنادار آشکار است.

۶. نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده در چارچوب بررسی‌های به عمل آمده در این تحقیق را به صورت زیر می‌توان مطرح کرد:

- پارامتر دامنه زیر و بمی در قیاس با دیرش اطلاعات پیرازبانی (حالت‌های احساسی) بیشتری از قبیل شادی و خشم را در گفتار احساسی فارسی انتقال می‌دهد.

- تغییرات دامنه زیر و بمی از حالت خنثی به سمت احساس‌های شادی و خشم از لحاظ آماری در بیش از ۹۰٪ از نمونه‌ها اختلاف معنادار را آشکار می‌سازد.

- در ۲۵٪ از نمونه‌ها میان پارامتر دیرش و احساس‌های مورد نظر در این تحقیق رابطه معنادار آشکار گردید.

- نتایج حاصله در این بررسی تا حدی با یافته‌های موزیکوناسی (۱۹۸۴ و ۱۹۹۵) و شرر (۱۹۹۰) همسو است. آنها در مطالعات موردی خود در گفتار احساسی در زبان‌های هلندی و مجاری نشان دادند که میان تغییرات زیرو بمی و بیان احساس شادی و خشم همبستگی معنادار وجود دارد.

- نتایج در این بررسی حاکی از آن است که احساس‌های شادی و خشم از یک سو، و احساس غم و حالت خستگی از سوی دیگر از کلیدهای اکوستیکی مشابه‌ای برخوردارند. گفتنی است که در بعضی از موارد به لحاظ آماری میان دو پارامتر دیرش و دامنه زیر و بمی و احساس‌های مورد نظر اختلاف معنادار آشکار نگردید و فقدان همبستگی میان دو متغیر مورد نظر بدان دلیل است که تعبیر احساس‌ها در بیشتر موارد به بافت و موقعیت گفتگو وابسته است و علائم و کلیدهای اکوستیکی در همه موارد اطلاعات لازم را برای تعیین نوع احساس‌ها و تعبیر آنها به دست نمی‌دهد.

کتابنامه

- اسلامی، محرم و محمود بی جن خان. (۱۳۸۱). «نظام آهنگ زبان فارسی». *مجله زبان شناسی*. ۲ (۷): ۳۶-۶۱.
- سامعی، حسین. (۱۳۷۴). «تکیه فعل در زبان فارسی». *نامه فرهنگستان*. تهران: ۴ (۱)-۷-۲۳.
- سپینتا، ساسان. (۱۳۷۷). *آواشناسی فیزیکی زبان فارسی*. اصفهان: نشر گلها.
- علی نژاد، بتول. (۱۳۸۴). «بررسی رابطه بین ویژگی‌های عروضی گفتار فارسی و نقش‌های کاربرد شناختی آنها» (مطالعه موردی). *مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان*. ۴۲ (۲): ۱۹۹-۲۲۵.
- علی نژاد، بتول و الخاص ویسی. (۱۳۸۶). «بررسی رابطه بین ویژگی‌های کاربرد شناختی آوایی و بیان عواطف در زبان فارسی». (مطالعه موردی). *مجموعه مقالات هفتمین همایش زبان شناسی ایران*. جلد اول، ۱۴۳-۱۶۴.
- فرای، دی. بی. (۱۳۶۹). *فیزیک گفتار*. ترجمه نادر جهانگیری. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- ناتل خانلری، پرویز. (۱۳۳۷). *وزن شعر فارسی*. تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
- وحیدیان کامیار. (۱۳۵۷). *نوی گفتار (تکیه، مکث، آهنگ) در فارسی*. اهواز: دانشگاه جندی شاپور.
- یارمحمدی، لطف اله. (۱۳۶۴). *درآمدی بر آواشناسی*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Alinezhad, B. (۲۰۱۰). "A Study of the Relationship between Acoustic Features of "bale" and the paralinguistic information", *Journal of teaching Language Skills*, vol ۲, no. ۱, pp. ۱-۲۵.

Boersm, P and D. Weeniik. (۱۹۹۲-۲۰۰۶). *Praat: Doing phonetics by Computer* (version ۲,۵,۱۶). retrieved from <http://www.praat.org>

- Grabe, E.P. (۱۹۹۷). "Preaccentual pitch and speaker Attitude in Dutch", *Journal of Language and Speech*, (۷) pp. ۹۸-۱۰۶.
- Higuchi, N . (۱۹۹۷). "Effects of Speaking Style on Parameter of Fundamental frequency Contour". New York: *American Journal of the Acoustical Society*, pp. ۲۲۳-۲۳۴.
- Jacobson, R., G. Fant and M. Halle. (۱۹۵۲). *preliminaries to Speech Analysis*, Cambridge, M.A: MIT press.
- Ladd, D.R. (۱۹۹۶). *Intonational Phonology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Laver, J. (۱۹۹۵). "*The Phonetic Description of Paralinguistic Phenomena*", *Proceeding of ۸th Intonational Congress on Phonetic Sciences*, Stockholm, Sweden.
- Liberman, M . (۱۹۸۲). *The Intonational System of English* . Cambridge: MIT press.
- Lyons, J. (۱۹۹۵). *Linguistic Semantics, An Introduction*. London: Cambridge University Press.
- Mozziconacci, S.J.L. (۱۹۸۴). *Prosody and Emotion*, Leiden University, The Netherland.
- Pierrehumbert, J. (۱۹۸۰). *Phonology and Phonetics of English Intonation*, Cambridge :MIT Press
- Scherer, K.R. (۱۹۹۰). *Emotion Expression in Speech and Music*, London: MacMillan.
- Stevens, Williams, C.E. (۱۹۸۲). "Emotion and Speech", *American journal of the Acoustical Society*, pp. ۱۶۸-۱۸۱.
- Taylor, A.P. (۱۹۹۲). *A phonetic Model of Intonation*. A thesis submitted for the degree of Ph.D. Edinburgh: University of Edinburgh.
- Taylor, A.P. (۱۹۹۳). "Acoustic recognition of intonation from Fo contours using the rise/fall connection model". *In Processing of Eurospeech, Berlin*, pp. ۴۴-۵۶.
- Taylor, A.P. (۱۹۹۵). "The rise/fall Connection model of Intonation". *Speech Communication*, ۱۵:۱۶۷-۱۸۸.

Taylor, P.A. (۲۰۰۰). Analysis and Synthesis of Intonation using the tilt model.

Journal of the Acoustical Society of America, vol ۱۰۷, no ۳: pp ۱۷۰۳-۱۷۱۸.

Taylor, A.P. (۲۰۰۹). *Text to Speech synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press

Tickle, A. (۱۹۹۰). *Cross-Language Vocalization of Emotion*, Sanfrancisco: USA.

جدول ۴: آمار کلی همبستگی و سطح معناداری میان پارامتر دامنه زیر و بمی و احساس‌های مورد نظر در همه پاره گفتارها

پاره گفت	قله	نیمه	جنسیت	حالت	مقدار ثابت (حالت خشی)	برآورد ضریب	ضریب استاندارد شده	سطح معناداری
۱	۱	۱	زن	شادی	۱۲۷,۵۶۷	۲۰۷,۶۵۷	.۷۳۸	.۰۱۵
۱	۱	۲	زن	شادی	۲۹,۱۳۳	۲۸۰,۵۶۷	.۹۰۶	.۰۰۷
۱	۲	۱	زن	شادی	۴۴,۴۸۱	۱۹۸,۲۱۹	.۹۳۲	.۰۰۳
۱	۲	۱	مرد	خشم	۱۶,۲۵۰	۶۲,۳۵۰	.۹۰۹	.۰۰۶
۱	۲	۲	زن	شادی	۶۳,۱۶۷	۱۸۰,۱۶۷	.۷۴۲	.۰۲۰
۱	۲	۲	زن	خشم	۶۳,۱۶۷	۱۵۸,۴۶۷	.۶۵۰	.۰۳۵
۱	۲	۲	مرد	خشم	۳۳,۱۰۰	۸۲,۳۳۳	.۷۶۵	.۰۲۳
۱	۳	۱	مرد	خشم	۱۹,۴۵۰	۷۹,۰۸۳	.۹۸۸	.۰۰۰
۱	۳	۲	مرد	خشم	۲۱,۸۰۰	۳۱,۶۶۷	.۷۴۰	.۰۲۷
۲	۱	۱	زن	شادی	۴۵,۴۴۳	۱۳۷,۱۵۷	.۸۰۹	.۰۰۳
۲	۱	۱	زن	خشم	۴۵,۴۴۳	۱۵۲,۱۹۰	.۸۹۷	.۰۰۲
۲	۱	۱	مرد	خشم	۴۴,۱۱۵	۵۳,۸۵۲	.۷۸۲	.۰۴۶
۲	۱	۲	زن	شادی	۲۶,۴۶۷	۱۵۳,۰۶۷	.۹۴۳	.۰۰۰
۲	۱	۲	زن	خشم	۲۶,۴۶۷	۱۲۳,۲۸۳	.۷۶۰	.۰۰۱
۲	۱	۲	مرد	خشم	۳۳,۰۶۷	۴۷,۰۰۰	.۸۳۵	.۰۲۸
۲	۲	۱	زن	غم	۳۵,۱۹۹	۷۷,۰۳۵	.۵۲۳	.۰۳۳
۲	۲	۱	زن	شادی	۳۵,۱۹۹	۱۵۶,۱۶۸	۱,۰۶۱	.۰۰۱
۲	۲	۱	زن	خشم	۳۵,۱۹۹	۱۰۳,۰۶۸	.۷۰۰	.۰۰۹
۲	۳	۱	زن	شادی	۲۵,۶۶۷	۱۵۴,۶۰۰	.۷۲۴	.۰۳۹
۲	۳	۱	زن	خشم	۲۵,۶۶۷	۱۷۵,۵۶۷	.۸۲۲	.۰۲۳

.۰۳۴	.۷۳۱	۱۳۹,۱۳۳	۲۲,۱۶۷	شادی	زن	۲	۳	۲
.۰۱۸	.۸۴۶	۱۶۱,۱۳۳	۲۲,۱۶۷	خشم	زن	۲	۳	۲
.۰۰۸	.۸۹۶	۷۱,۱۰۰	۲۰,۶۳۳	خشم	مرد	۲	۳	۲
.۰۰۵	.۹۱۵	۵۵,۴۳۳	۱۰,۱۰۰	شادی	زن	۱	۱	۳
.۰۱۲	.۷۱۵	۲۴,۱۳۳	۶,۱۳۳	شادی	مرد	۱	۱	۳
.۰۰۲	.۹۶۶	۳۲,۶۰۰	۶,۱۳۳	خشم	مرد	۱	۱	۳
.۰۴۷	.۷۳۸	۱۳۶,۴۶۷	۲۹,۴۳۳	شادی	زن	۲	۲	۳
.۰۳۷	.۴۳۰	۹۶,۹۵۰	۹,۱۵۰	غم	زن	۱	۳	۳
.۰۰۰	۱,۰۷۳	۲۴۱,۷۸۳	۹,۱۵۰	شادی	زن	۱	۳	۳
.۰۰۰	۱,۰۶۹	۲۶۳,۲۳۳	۳۳,۹۳۳	شادی	زن	۲	۳	۳
.۰۰۰	.۹۳۳	۲۰۰,۴۱۷	۸۳,۸۵۰	شادی	زن	۱	۱	۴
.۰۲۵	.۶۸۷	۳۱,۳۹۵	۳۰,۴۰۵	خشم	مرد	۱	۱	۴
.۰۱۰	.۹۲۶	۲۲۱,۱۰۰	۳۵,۴۶۷	شادی	زن	۲	۱	۴
.۰۰۱	۱,۰۴۰	۶۷,۹۳۳	۲۲,۵۶۷	خشم	مرد	۲	۱	۴
.۰۴۲	.۷۷۲	۱۴۲,۶۴۵	۶۹,۷۸۸	شادی	زن	۱	۲	۴
.۰۳۰	.۶۲۳	۸۱,۷۵۰	۳۲,۳۵۰	غم	زن	۱	۳	۴
.۰۰۳	۱,۰۱۴	۱۳۳,۱۵۰	۳۲,۳۵۰	شادی	زن	۱	۳	۴
.۰۰۴	.۹۹۵	۱۵۵,۰۰۰	۱۶,۹۳۳	شادی	زن	۲	۳	۴
.۰۰۱	.۹۹۸	۱۱۸,۹۶۷	۲۱,۹۰۰	شادی	زن	۱	۱	۵
.۰۰۰	.۹۹۱	۶۵,۱۲۰	۳۶,۳۴۳	شادی	مرد	۱	۱	۵
.۰۰۹	.۹۱۸	۱۰۱,۰۸۹	۳۸,۶۷۸	شادی	زن	۱	۲	۵
.۰۰۱	۱,۰۴۲	۱۲۴,۱۰۰	۲۰,۵۰۰	شادی	زن	۲	۲	۵
.۰۱۱	.۶۴۶	۷۷,۳۰۰	۲۰,۵۰۰	خشم	زن	۲	۲	۵
.۰۰۵	.۹۱۴	۸۹,۵۶۷	۲۵,۳۶۷	شادی	زن	۱	۳	۵
.۰۰۳	.۹۴۶	۷۳,۵۶۷	۲۰,۷۳۳	شادی	زن	۲	۳	۵
.۰۱۰	.۷۳۹	۵۷,۴۶۷	۲۰,۷۳۳	خشم	زن	۲	۳	۵