

Research paper
4(2), Summer 2025

Investigating the Effect of Speech Response Combined with Excitement on the Acoustic Features of Sound Waves

Alieh Kord-e Zafaranlu Kambuziya¹ Davood Aflatooni² Hayat Ameri³

- ¹ Associate Professor, Department of Linguistics, Faculty of Human sciences, Tarbiyat Modares University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) E-mail: akord@modares.ac.ir
² PhD Student, Department of Counseling and Guidance, Faculty of Management and Accounting, Qazvin Azad University, Qazvin, Iran. E-mail: da_nas2000@yahoo.com
³ Associate Professor, Department of Linguistics, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: h.ameri@modares.ac.ir

Article Info

Article type

Research article

Article history

Received: 16 July 2024

Accepted: 24 Sept. 2024

Keywords

emotional arousal,
interrupted speech,
acoustic characteristics,
emotional reflection

ABSTRACT

This article examines the acoustic characteristics of sound wave during emotional speech response. The subjects are 64 students of Qazvin Azad University in field of counseling and guidance, who were selected through purposive sampling. To measure emotional speech, reflection test Pratt software was used to evaluate acoustic properties of sound wave. The research plan was prepared as a pre-test and post-test with a control group. First, normal questions and questions that required more thought were asked from subjects of experimental group and control group, and then emotional reflection test questions were asked from experimental group, and their spoken answers were stored in the Pratt software. The results showed emotional arousal in the speech. It causes that the time interval of the sound wave in vowels and words is reduced and the ratio of harmonic to noise in the sound wave is reduced and the average disturbance in the frequency and amplitude of the sound wave in vowels and phrases is increased.

Cite this article: Kord-e Zafaranlu Kambooziya, A., Aflatooni, D., & Ameri, H. (2025). "Investigating the Effect of Speech Response Combined with Excitement on the Acoustic Features of Sound Waves". *Journal of Linguistic Studies: Theory and Practice*, 4(2), 73-102.



© The Author(s).

Publisher: University of Kurdistan.

DOI: [10.22034/jls.2024.141740.1134](https://doi.org/10.22034/jls.2024.141740.1134)

1. Introduction

Speech is a tool through which a person can convey both what he has in his mind and the feeling he experiences to the listener. Emotions are revealed in the tone and tone of the voice in human speech. For example, we have seen many times that an angry person speaks louder than usual; Or when he is scared, his voice trembles. Also, the voice of someone who is sad is heard more slowly than usual. In all these cases, emotions are revealed through expression in speech and together with it. Excitement in speech and choosing the type of words that people use, together with the way of pronouncing words, such as "tone of voice, inflections, loudness and pitch of voice" and addition of facial expressions and body language, are revealed. The tone of voice in which a phrase is expressed is called nava or prosody. Monard Karan (1947) used this term for the first time to describe the acoustic signs of language such as frequency, stress, intensity and timing. Two types of tone are described: 1. Emotional tone that conveys the texture or emotional tone of a speech. For example, "My mother is coming for dinner" can be expressed in a way that indicates happiness or expressed in a way that indicates reluctance. 2. The tone of a sentence that reflects semantic or lexical information. Standard Persian language has three short vowels and three long vowels. Each of these vowels can be pronounced as long or short. The quality of the vowel is the result of the change in the shape of the supraglottic duct and is independent of the laryngeal activity. The shape of the supraclavicular duct changes regularly during speech production. The ultra-thin duct acts as an acoustic filter and gives energy to certain frequencies. In fact, the ultra-thin channel allows air molecules to pass maximum energy in certain frequencies (Ali Nejad and Hosseini, 2019: 91). Vowels are placed in the core of the syllable, for example, in the word "bud", the core of the syllable is the vowel [u] (Kambozia, 2018). With regard to the mentioned materials, it seems that creating arousal through emotional reflection in speech affects the chain features of the phonetic system (which are vowels and consonants) and emotional tone features in the individual's speech. For example, there are changes in pitch, intensity, pauses between words, vowel production time, and sentence stress. According to the mentioned cases; The main question of the research is which phonological production characteristics undergo changes in emotional arousal? Does the tone of speech affect the shortening or lengthening of vowels during speech?

2. A brief note of previous works

Nova plays a very important role in disambiguating ambiguous sentence structures (Aflatooni and Hossein Vardi, 2023, quoted by Van Lanker, Kanter, and Terbek, 1981). For example, the hyphenation features of emphasis and pause are shown in the line with hyphenation, commas, and punctuation marks to remove ambiguity. For example, the ambiguous sentence "forgiveness, you don't have to execute him." Using the symbols of Nova to two telling sentences "forgiveness is not necessary; Execute him." In contrast to "forgiveness; You don't have to execute him." It is disambiguated. The first sentence conveys the concept that the sentence issued is death; But in the second sentence, a sentence of pardon has been issued. Another example for clarifying the effect of emotional tone is turning a news sentence into a question type by using raising the voice and changing the tone at the end of the sentence; while

the word order remains intact. In addition to linguistic features, Nova also changes the tone, loudness, timing, and creating a pause; It reflects the type of attitude and level of excitement in speech. Song in language plays an important role in reflecting emotional emotions. The song, which is created by the gradual change of the pitch of the produced sound, creates new emotional concepts in the speech. Voice hysteresis is an acoustic psychological phenomenon (Aflatooni and Hossein-Vardi, 2023 quoted by Lede-Fuge, 1975; Lieberman, 1977) which is caused by the vibration of the vocal cords during speech production. It is perhaps the most promising method for interdisciplinary research on emotional speech. Audio signals are usually divided into the following: a) Basic frequency (perceived pitch correlation). b) voice disturbances (short-term changes in voice production). c) sound quality (correlation with perceived "timbre"). d) intensity (perceived loudness correlation), and e) duration of speech production (e.g., speech speed), as well as different combinations of these aspects (e.g., chaining characteristics) (Aflatooni and Hossein-Vardi, 2023 quoted by Joslin and Scherer, 2008).

3. Theoretical framework

Many researches have been done on different ways of expressing emotion and its consequences. In this field, two relatively distinct research methods have been identified: 1. Rime's research (1995) focuses on expressing emotions and sharing one's emotional experiences with others in an interpersonal context through spoken language. 2. Penne Baker's research (2001) paid attention to the expression of emotion as one of the ways to prevent and treat emotional disorders in the intra-personal context and mainly focused on the expression of written emotion. According to the two mentioned research methods, two main methods of expressing excitement can be identified. 1. Verbal expression of emotion that is done interpersonally and intrapersonally and in different forms. 2. Written expression of emotion is a process in which a person writes down his emotional experiences. This research is in line with the researches of Rime (1995) which focuses on expressing emotions and sharing one's emotional experiences with others in an interpersonal context through spoken language, and is based on inhibition theory, and its purpose is to identify the auditory characteristics of waves. Voice is caused by speech with excitement.

4. Research methodology

This research is interdisciplinary and experimental because its results can be used in psychology clinics. It is also practical in terms of purpose. The statistical population includes all counseling and guidance students of Qazvin Azad University, and the subjects of the research include 64 students, whose selection was done by purposive sampling. 32 people were randomly assigned to the experimental group and 32 to the control group.

Measurement tools : 1. Emotional reflection test: This test was developed and standardized during two years of study, and its article was also published in the psychometrics journal of Azad Rodehan University. This test has 54 questions and is designed to measure people's emotionality, construct validity. The test using the confirmatory factor analysis method is equal to 1.245 and the reliability of the test using Cronbach's alpha method is equal to 0.826 (Aflatooni and Minaei, 2021). 2. Prat phonetic analysis software (Poormohammad, 2019). The method of doing work was that after initial information

was recorded by students, research plan was prepared in form of a pre-test and a post-test with a control group, then normal questions (for example: What is your name?) were asked from subjects of control group and experimental group. were asked, so those questions that require reflection and thinking (for example: What are the names of nerve cells?) were asked to subjects of control group and experimental group, and subjects' voices when answering these two types of questions in software Pratt app saved. And finally, the experimental group asked them questions of the emotional reflection test, which cause emotional arousal in them in a relative manner, in order to create necessary speech emotional reactions in them (from the experimental group once when asking normal questions and Logical questions and once after asking emotional reflection questions, voice recordings were made) and their voices were saved in the Pratt program in order to determine the acoustic characteristics of the voice (the delay or the time interval of the selected part of the wave, the frequency, the beats, the amount of frequency disturbance) , the level of disturbance of sound intensity, the ratio of harmonics to overtones and amplitude or intensity of sound) should be analyzed in relation to subjects' answers to normal questions. It should be noted that influence of the independent variable on dependent variables has been evaluated simultaneously.

5. Conclusion

The results show that the acoustic characteristics of the voice include the length of vowels, the length of words, the time interval of empty spaces between words, the ratio of harmonic to note, the amount of disturbance in the frequency and the amplitude of the sound wave during the speech answer to the questions. Emotional reflection test is different from when a person answers normal questions. In other words, emotional arousal in speech causes the time interval of the sound wave in vowels and the time interval of the sound wave in words to decrease, as well as the ratio of harmonics to notes in the sound wave decreases; But the average disturbance in the frequency and amplitude of the sound wave increases in vowels and phrases, and this increase in the amplitude of the sound causes a change in the meaning created in the listener's mind.

دوره ۴، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۰، تابستان ۱۴۰۴، ص. ۷۳-۱۰۲.

بررسی تأثیر پاسخ گفتاری توأم با هیجان بر مشخصه‌های آکوستیکی موج صوتی

عالیه کردزعفرانلو کامبوزیا^۱، داود افلاطونی^۲، حیات عامری^۳

۱. (نویسنده مسؤول) دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. akord@modares.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری، گروه مشاوره و راهنمایی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد قزوین، قزوین، ایران.

da_nas2000@yahoo.com

۳. دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. h.ameri@modares.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	این مقاله به بررسی مشخصه‌های آکوستیکی موج صوتی در هنگام پاسخ گفتاری توأم با هیجان پرداخته است. آزمودنی‌ها ۶۴ نفر از دانشجویان دانشگاه آزاد قزوین رشته مشاوره و راهنمایی هستند که به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. برای سنجش گفتار هیجانی از آزمون بازتاب هیجانی و برای ارزیابی ویژگی‌های آکوستیکی موج صوتی از نرم افزار پرات استفاده شد. طرح پژوهش به صورت پیش آزمون و پس آزمون با یک گروه کنترل تهیه گردید. ابتدا سؤالات عادی و سؤالاتی که نیاز به تأمل بیشتر داشتند از آزمودنی‌های گروه آزمایش و گروه کنترل و سپس سؤالات آزمون بازتاب هیجانی از گروه آزمایش پرسیده شد و پاسخ گفتاری آن‌ها در نرم‌افزار پرات ذخیره شد. نتایج نشان داد برانگیختگی هیجانی در گفتار سبب می‌شود که بازه زمانی موج صوتی در واژه‌ها و واژه‌ها پاسخ گفتاری توأم با هیجان کم شده و نسبت هارمونیک به نوبه در موج صوتی کاهش یابد و میانگین آشفته‌گی در بازتاب هیجانی

استناد: کردزعفرانلو کامبوزیا، عالیه، افلاطونی، داود، عامری، حیات (۱۴۰۴). «بررسی تأثیر پاسخ گفتاری توأم با هیجان بر مشخصه‌های آکوستیکی موج صوتی». پژوهش‌های زبان‌شناسی: نظریه و کاربرد، ۴(۲)، ۷۳-۱۰۲.

ناشر: دانشگاه کردستان



حق مؤلف: نویسندگان

DOI: [10.22034/jls.2024.141740.1134](https://doi.org/10.22034/jls.2024.141740.1134)

۱. مقدمه

گفتار ابزاری است که از طریق آن انسان می‌تواند هم آنچه در ذهن دارد و هم احساسی را که تجربه می‌کند به شنونده منتقل نماید. هیجانات در لحن و آهنگ صدا در گفتار انسان آشکار می‌شوند. به طور مثال، بارها دیده‌ایم که فرد عصبانی با صدای بلندتر از حد معمول سخن می‌گوید؛ یا هنگامی که ترسیده صدایش می‌لرزد. همچنین، صدای کسی که غمگین است آهسته‌تر از حد معمول شنیده می‌شود. در همه این موارد هیجانات از طریق نمود در گفتار و توأم با آن آشکار می‌شوند. برانگیختگی در گفتار و انتخاب نوع کلماتی که افراد استفاده می‌کنند، همراه با نحوه تلفظ واژه‌ها از جمله «لحن صدا، تکیه‌ها، بلندی و زیروبمی صدا» و افزودن حالت‌های چهره و زبان بدن بروز می‌یابد. پیز^۱ (۱۹۸۴: ۱) بیان می‌دارد که هفت درصد تأثیر پیام کلامی^۲ است، ۳۸ درصد صوتی^۳ و ۵۵ درصد غیر کلامی^۴ است (پیز، ۱۹۸۴). زبان‌شناسی علم مطالعه زبان و نظام ارتباطی انسان است و نشانه‌شناسی علم مطالعه نشانه‌ها و علائم در زبان و غیر زبان. از نظر سیبویک^۵ موضوع اصلی نشانه‌شناسی تبادل هر نوع پیام به منظور برقراری ارتباط است. مطالعه پیام‌ها و نشانه‌هایی که به وسیله بدن تولید می‌شوند یکی از اهداف نشانه‌شناسی است. نمود هرگونه پیام یا واقعه ارتباطی بدون استفاده از کلمات، ارتباط غیر کلامی^۶ محسوب می‌شود که شامل تمام جنبه‌های ارتباط است. ارتباط غیر کلامی نه تنها شامل ژست‌ها^۷ و حرکات بدن می‌شود، بلکه نحوه تولید کلمات را نیز دربر می‌گیرد؛ همچون آهنگ موجود در تلفظ واژه‌ها، وقفه‌ها و بلندی صدا و ... (وود، ۱۳۷۹: ۲۸۴؛ بولتون، ۱۳۴۸: ۱۲۸). بازتاب هیجانی یک ویژگی فردی است که سبب می‌شود افراد در موقعیت‌های مشابه، واکنش‌های عاطفی و احساسی متفاوت از خود نشان دهند (افلاطونی و مینایی، ۱۴۰۰ به نقل از لوماکو، ۲۰۰۷). بازتاب هیجانی شامل دو بعد مستقل (الف) بازتاب هیجانی مثبت^۸ و (ب) بازتاب هیجانی منفی^۹ است. هر فردی می‌تواند در هریک از این دو درجات متفاوتی را در گفتار اعمال نماید. بازتاب هیجانی منفی یک ویژگی شخصی است که فرد را وادار می‌کند مجموعه‌ای از واکنش‌های منفی و منفعلانه از خود بروز دهد و رابطه‌ای نزدیک با اضطراب درونی دارد. بازتاب هیجانی مثبت بیانگر واکنش‌های مثبت در برابر رویدادها و تفسیر خوش‌بینانه از پدیده‌هاست. افراد با بازتاب هیجانی مثبت بالاتر، در مقایسه با افراد دارای بازتاب هیجانی کمتر، حالات مثبت و پویایی احساسی بیشتری را بروز می‌دهند؛ دیدگاه مثبت‌تری نسبت به خود دارند؛ و بر جنبه‌های مثبت موقعیت تمرکز دارند (افلاطونی و مینایی، ۱۴۰۰ به نقل از بریک و

¹Pease²Verbal³Vocal⁴Nonverbal⁵Sebeok⁶Non-verbal Communication⁷Gesture⁸Positive emotional reflection or Positive Reaction⁹Negative emotional reflection or Negative Reaction

مونت، ۲۰۰۲: ۳۱). درواقع، بازتاب هیجانی، همان گفتار و رفتاری است که بیش از آن که منطقی و عقلانی باشد؛ از احساسات و هیجانات فرد نشأت گرفته است. این رفتار در صورتی بیشتر نمایان می‌شود که نقاط ضعف شخصیتی فرد تحریک شود (افلاطونی و مینایی، ۱۴۰۰ به نقل از لوماکو، ۲۰۰۷). لحن صدایی که در آن عبارتی بیان می‌شود، نوا^۱ یا عروض نامیده می‌شود. مونارد کران (۱۹۴۷) برای اولین بار این واژه را برای توصیف علایم صوتی زبان نظیر فرکانس، فشار، شدت و زمان‌بندی به کار برده است. دو نوع نوا توصیف شده است ۱. نوا عاطفی^۲ که بافت یا آهنگ هیجانی یک سخن را مخابره می‌کند. برای مثال «مادرم برای شام می‌آید»، را می‌توان طوری بیان کرد که نشان‌دهنده شادی باشد یا طوری بیان کرد که نشان‌دهنده بی‌میلی باشد. ۲. نوا گزاره‌ای^۳ که اطلاعات معنایی یا واژگانی را منعکس می‌کند. نوا به عنوان ابزار انتقال هیجانات نسبت به تظاهر چهره‌ای کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است؛ ولی نشانه‌های نوا در تعامل اجتماعی مهم هستند. برای مثال، وقتی که شما با دوست خود به صورت تلفنی گفتگو می‌کنید، حالت چهره او را نمی‌بینید؛ ولی می‌توانید از نشانه‌های نوا عاطفی موجود در صدا، حالت هیجانی وی را درک نمایید. نوا مجموعه پیچیده‌ای از نشانه‌های صوتی را نشان می‌دهد که اطلاعات فردی^۴، زبان‌شناختی، نگرشی، هیجانی را با استفاده از زیربومی صدا، بلندی، کیفیت، سرعت، تکیه، لهجه، مکث و آهنگ منتقل می‌کند (افلاطونی و حسین وردی، ۱۴۰۲ به نقل از بولینگر، ۱۹۷۲؛ کریستال، ۱۹۶۹، ۱۹۷۵). این ابعاد خاص زبان به عنوان مشخصه‌های زنجیری^۵ در مقابل مشخصه‌های زنجیری یا واجی در نظر گرفته می‌شوند که اجزای سازنده واژه‌ها را در زبان تشکیل می‌دهند (افلاطونی و حسین وردی، ۱۴۰۲ به نقل از بوردن و هریس، ۱۹۸۰؛ لده‌فوگه، ۱۹۷۵).

۲.۱ معرفی واکه‌ها و همخوان‌های زبان فارسی

زبان فارسی معیار دارای سه واکه کوتاه و سه واکه کشیده است. هرکدام از این واکه‌ها می‌تواند به صورت کشیده یا کوتاه تلفظ شود. کیفیت واکه نتیجه تغییر شکل مجرای فوق چاکنایی و مستقل از فعالیت حنجره است. شکل مجرای فوق چاکنایی در هنگام تولید گفتار مرتباً تغییر می‌کند. مجرای فوق چاکنایی به عنوان صافی صوت‌شناختی عمل می‌کند و به بسامدهای خاصی انرژی می‌بخشد. درواقع، مجرای فوق چاکنایی به ملکول‌های هوا اجازه عبور حداکثر انرژی در بسامدهای خاص را می‌دهد (علی‌نژاد و حسینی، ۱۳۹۹: ۹۱). واکه‌ها در هسته هجا قرار می‌گیرند مثلاً در کلمه «بود» [bud] هسته هجا، واکه [u] است (کامبوزیا، ۱۳۹۸). واکه‌ها از همخوان‌ها رستارند؛ یعنی، قدرت شنیداری بیشتری نسبت به همخوان‌ها دارند (درزی، ۱۳۹۸ به نقل از اوگریدی: ۳۳). با عنایت به مطالب عنوان شده به نظر می‌رسد ایجاد برانگیختگی از طریق بازتاب هیجانی در گفتار بر ویژگی‌های زنجیری نظام واجی

¹prosody

²emotional prosody

³propositional prosody

⁴idiosyncratic

⁵suprasegmental features

(که همان واکه‌ها و همخوان‌ها هستند) و ویژگی‌های نوای عاطفی در گفتار فرد، اثر می‌گذارد. به طور مثال، تغییرات در زیربومی صدا، شدت، مکث بین واژه‌ها، زمان تولید واکه‌ها، و تکیه جمله به وجود می‌آید. با توجه به موارد عنوان‌شده؛ سوال اصلی پژوهش این است که کدام ویژگی‌های تولیدی آواشناختی در برانگیختگی هیجانی دستخوش تغییر می‌شوند؟ آیا نوای گفتار بر کوتاه یا کشیده‌تر شدن واکه‌ها در هنگام گفتار تأثیر دارد؟

۲. مروری بر پیشینه پژوهش

۱.۲ زمینه‌های فیزیولوژیکی نوای عاطفی

مغز انسان از ۱۰۰ میلیارد نورون تشکیل شده و هر نورون با ۱ تا ۱۰ هزار نورون دیگر در ارتباط است. مغز انسان نظامی از نورون‌هایی است که با ظرافت در هم پیچیده شده‌اند. نورون‌ها از طریق الکتروشیمیایی عمل می‌کنند. چگونه یک نظام فیزیکی-زیستی، شیمیایی و الکتریکی می‌تواند ایده داشته باشد و از طریق زبان ایده‌ها را منتقل کند؟ به عبارت دیگر چگونه همه این زیست، شیمی و الکتروسیسته به اندیشه و زبان منجر می‌شود؟ (میرزابیگی، ۱۳۹۷: ۱۸ به نقل از فلدمن، ۲۰۱۸). گفتار ابزاری است که انسان از آن برای ارتباط با دیگران و انتقال اطلاعات استفاده می‌کند. هر گفتار علاوه بر ویژگی‌های زبانی مانند «واژگان و دستور زبان خاص هر زبان» حاوی اطلاعات فرازبانی از جمله «سن، جنسیت و حالت هیجانی گوینده آن» نیز هست. کلمات بر اساس قواعد نحوی به هم متصل می‌شوند و به ترتیب عبارات، جملات و گفتار را به وجود می‌آورند. اختلال جنبه‌های زبان شناختی زبان، شامل ویژگی‌های زنجیره‌ای، واژگانی و نحوی است که زیرشاخهٔ سندروم‌های زبان‌پریشی هستند و از آسیب به نیمکرهٔ چپ مغز ناشی می‌شوند (چمبرز، فرارا، نیوپورت، ۲۰۱۹ به نقل از راس، ۱۹۸۵). مطالعات بالینی نشان داده‌اند که بیماران دارای آسیب نیمکره راست، نسبت به بیماران دارای ضایعات نیمکره چپ، در درک نوای عاطفی مشکل دارند (نجاتی، ۱۳۹۶ به نقل از بارود و همکاران، ۱۹۹۸؛ راس، ۲۰۰۶). آسیب‌های نیمکره راست معمولاً منجر به مشکلات زبانی جزئی‌تر می‌شوند که پردازش نوا و کاربردشناسی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (نجاتی، ۱۳۹۶: ۲۳۹). نقایص موجود در درک نوا که از آسیب مغزی ناشی می‌شود، آپروزودیک یا فاقد آهنگ گفتار نامیده می‌شود که با آسیب به منطقه اطراف شکاف سیلویان^۱ در سمت راست مغز همراه است (چمبرز، فرارا، نیوپورت، ۲۰۱۹ به نقل از راس، ۲۰۰۶). این مکان مغزی یک حس منطقی در فرد ایجاد می‌کند و به عنوان مکملی برای نقش مناطق سیلویان نیمکره چپ عمل می‌کند، که در پردازش شنیداری و درک زبان نقش دارند. جانبی شدن نیمکره راست با شواهد مربوط به برتری گوش چپ برای درک نوا در افراد سالم از نظر عصب‌شناختی حمایت می‌شود (چمبرز، فرارا، نیوپورت، ۲۰۱۹ به نقل از گریمشاو، کازنی، کول و جانسون، ۲۰۰۳؛ لی و بیریدن، ۱۹۸۲). داده‌های حاصل از مطالعات ضایعات مغزی و تصویربرداری عصبی نشان می‌دهند که نیمکره راست

¹sylvian gap

اهمیت بیشتری در درک نوا دارد؛ ولی این که دقیقاً کدام قسمت‌های این نیمکره نقش بیشتری دارد، هنوز مشخص نیست. تولید نوا نیز به شدت به نیمکره راست وابسته است (چمبرز، فرارا، نیوپورت، ۲۰۱۹ به نقل از راس، ۲۰۰۶). تحلیل هیجان گفتار به استفاده از روش‌های مختلف برای تجزیه و تحلیل رفتار صوتی به عنوان نشانگر عاطفه (مثلاً احساسات، خلق و خو و استرس) با تمرکز بر جنبه‌های غیرکلامی گفتار اشاره دارد. فرض اصلی این است که مجموعه‌ای از پارامترهای صوتی قابل اندازه‌گیری عینی وجود دارد که منعکس‌کننده حالت عاطفی است که یک فرد در حال حاضر تجربه می‌کند (یا برای اهداف استراتژیک در تعامل اجتماعی بیان می‌کند). این فرض منطقی به نظر می‌رسد با توجه به اینکه بیشتر حالت‌های عاطفی شامل واکنش‌های فیزیولوژیکی هستند (مانند تغییرات در سیستم عصبی خودکار و جسمی) که به نوبه خود جنبه‌های مختلف فرآیند تولید صدا را اصلاح می‌کند (کالات، ۲۰۰۴). به عنوان مثال، برانگیختگی سیستم اعصاب سمپاتیک مرتبط با حالت عصبانیت اغلب تغییراتی در تنفس و افزایش تنش عضلانی ایجاد می‌کند که بر ارتعاش پرده‌های صوتی^۱ و شکل مجرای صوتی و بر ویژگی‌های صوتی گفتار تأثیر می‌گذارد، که به نوبه خود می‌توان از آن استفاده کرد (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از جاسلین و شرر، ۲۰۰۸). برخی مطالعات بر روی جمعیت‌های بالینی به بررسی این موضوع تمرکز داشته‌اند که آیا عناصر خاص تولید نوا نظیر فرکانس پایه ای که در آن یک سخن ادا می‌شود (که فرکانس بنیادی نامیده می‌شود)، شدت و زمان‌بندی ممکن است به طور متمایزی جانبی شوند. شواهد نشان می‌دهد که اختلال در تولید فرکانس‌ها می‌تواند با آسیب نیمکره راست و اختلال در پارامترهای زمان‌بندی با آسیب نیمکره چپ ارتباط داشته باشد (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از پیل، ۱۹۹۹). این یافته با نتایج پژوهش‌هایی که نشان داده است نیمکره راست ابعاد یک محرک را پردازش کرده و نیمکره چپ جزئیاتی نظیر تغییرات در زمان‌بندی در میانه یک سخن را پردازش می‌کند، همخوانی دارد. در مجموع، ارتباط هیجانی چه از طریق بیان چهره‌ای چه از طریق آهنگ صدا، به وسیله نیمکره راست انجام می‌گیرد. این تقسیم کار بین نیمکره‌ها بسیار موثر است؛ زیرا در طول یک تعامل ارتباطی، نیمکره چپ در درک و تولید گرامر و واژگان مناسب نقش دارد؛ در حالی که، نیمکره راست می‌تواند در درک و تولید نشانه‌های غیرکلامی نقش داشته باشد (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲: ۳۶۸).

۲.۲ ویژگی‌های آکوستیکی

نوا اصطلاح گسترده‌ای است که شامل زیر و بم، استرس، ریتم و آهنگ می‌شود (کاتلر، ۲۰۱۲؛ کاتلر و همکاران، ۱۹۹۷). و اغلب به این صورت توصیف نمی‌شود که یک گوینده چه می‌گوید، بلکه گوینده مطلب را چگونه می‌گوید مهم است. برای مثال، دانش‌آموزی که به دوستش می‌گوید: «کلاس لغو شد» می‌تواند شادی را منتقل کند زیرا کلاس خسته‌کننده‌ای است یا غمگینی را منتقل کند زیرا کلاس

^۱vocal folds

مورد علاقه دانش‌آموز است. از آنجایی که علم نوا، به ویژگی زبرزنجیری گفتار مربوط می‌شود، نظریه‌های مبتنی بر قواعد نحوی زبان، نقش‌های زبان شناختی نوا را در انتقال معنی نادیده می‌گیرند (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از کریستال، ۱۹۶۹، ۱۹۷۵؛ ون لنکر، ۱۹۸۰). نوا نقش بسیار مهمی در ابهام‌زدایی از ساختارهای جملات مبهم دارد (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از ون لنکر، کانتز، و تربیک، ۱۹۸۱). برای مثال، ویژگی‌های زبرزنجیری تکیه و مکث، در خط با نشانه‌های زیروبری، کاما و علائم نقطه‌گذاری نشان داده می‌شوند تا ابهام برطرف شود. به‌عنوان مثال، جمله مبهم «بخشش لازم نیست اعدامش کنید.» با استفاده از نمادهای نوا به دو جمله گویای «بخشش لازم نیست؛ اعدامش کنید.» در تقابل با «بخشش؛ لازم نیست اعدامش کنید.» ابهام‌زدایی می‌شود. جمله اول این مفهوم را می‌رساند که حکم صادر شده اعدام است؛ اما در جمله دوم حکم بخشش صادر شده است. مثالی دیگر برای شفاف‌سازی تأثیر نوای عاطفی، تبدیل جمله خبری به نوع پرسشی با استفاده از بالابردن صدا و تغییر آهنگ در پایان جمله است؛ درحالی‌که ترتیب کلمات دست‌نخورده باقی می‌ماند. علاوه بر ویژگی‌های زبان شناختی، نوا همچنین از طریق تغییر آهنگ، بلندی، زمان‌مندی و ایجاد مکث؛ نوع نگرش و میزان هیجان را در گفتار منعکس می‌کند. آهنگ در زبان، نقش مهمی در انعکاس هیجانات عاطفی ایفاء می‌کند. آهنگ که با تغییر تدریجی زیرویمی صدای تولید شده به وجود می‌آید، مفاهیم هیجانی جدیدی در گفتار پدید می‌آورد. زیرویمی صدا پدیده‌ای روان‌شناختی آکوستیک^۱ به‌شمار می‌رود (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از لده‌فوک، ۱۹۷۵؛ لیبرمن، ۱۹۷۷) که حاصل ارتعاش پرده‌های صوتی^۲ در ضمن تولید گفتار ایجاد می‌شود. صداهای گفتاری از ترکیب دو فرآیند تولید می‌شوند (لیبرمن، ۱۹۷۷): ۱. صدای منبع ناشی از ارتعاش پرده‌های صوتی در طول گفتار و ۲. تأثیر صافی مجرای بازخوانی^۳ صوتی چاکنایی که در طی تولید گفتار با کلام و بدون کلام رخ می‌دهد (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲: ۳۶۸). در میان نشانه‌های صوتی، بر میانگین زیر و بم صدا، واریانس زیر و بم صدا، میانگین شدت، مرکز طیفی میانگین، و میانگین مدت زمان هر گفته تمرکز شده است. در مطالعات قبلی مشخص شده که این نشانه‌ها ویژگی‌های صوتی مهم گفتار هیجانی هستند (باز و شرر، ۱۹۹۶). در برخی پژوهش‌ها، نواهای بیانی/پرسشی و نواهای شاد/غمگین عاطفی تولید شده بررسی شده‌اند. بیانیه‌ها معمولاً با حجم و گام نسبتاً نزولی مشخص می‌شوند، در حالی که سؤالات معمولاً با حجم و گام نسبتاً افزایش یافته مشخص می‌شوند (چن و گاسنهوون، ۲۰۰۰؛ پل، ۲۰۰۱؛ اسرینیواسان و ماسارو، ۲۰۰۳). گفتار شاد معمولاً با صدای نسبتاً زیاد و صدای بلند مشخص می‌شود. در مقابل، گفتار غمگین معمولاً با حجم نسبتاً کم و صدای کم مشخص می‌شود (باز و شرر، ۲۰۰۵). لبخند زدن، اخم کردن، و بالا و پایین انداختن سر به‌طور منظم با نوای گفتار همراه است (گراف و

^۱acoustic psychology^۲vocal folds^۳resonance filtering

همکاران، ۲۰۰۲؛ گرنستروم و هاوس، ۲۰۰۵؛ گرنستروم و همکاران، ۱۹۹۹). شنوندگان می‌توانند از این نشانه‌های چهره و نوای گفتار برای درک بهتر مقاصد و احساسات گوینده استفاده کنند (لنسینگ و مک کانکی، ۱۹۹۹؛ مونهال و همکاران، ۲۰۰۴). تحقیقاتی که پاسخ‌های هیجانی به صدا را بررسی کرده‌اند، بیشتر بر ویژگی‌های فیزیکی صدا، مانند شدت، فرکانس، یا ساختار زمانی نمادهای صوتی (اسچیرمر و کوتز، ۲۰۰۶)، با پاسخ‌های هیجانی متمرکز بوده‌اند. به عنوان مثال، دلپذیری (خوش‌آیندی) یکسانی برای صداهای با فرکانس و شدت متفاوت ایجاد شده است (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از تاد، ۲۰۰۱)، و چند مطالعه تطابق بین شدت صدا و برانگیختگی عاطفی را پیشنهاد کرده‌اند، زیرا افزایش بلندی صدا منجر به افزایش پاسخ جهت‌گیری می‌شود (یعنی باعث افزایش پاسخ چرخاندن سر به سمت منبع صدا می‌شود)؛ (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از سوکولوف، ۱۹۶۳؛ لانگ و همکاران، ۱۹۹۰). همچنین، مطابقت‌هایی بین وضوح صدا (پارامتری که مستقیماً به میزان فرکانس بالا در یک صدا مرتبط است) و ظرفیت هیجانی یافت شده است (شرر، ۲۰۰۳ به نقل از چو و همکاران، ۲۰۰۱). در گفتار، حالت عاطفی خاص را می‌توان از طریق تغییر در ویژگی‌های صوتی، مثلاً، با تنظیم فرکانس پایه و بلندی صدا، منتقل کرد (شرر، ۲۰۰۳).

نحوه بیان احساسات در صدا را می‌توان در سه سطح مختلف تحلیل کرد:

۱. سطح فیزیولوژیکی (به عنوان مثال، توصیف ضربان‌های عصبی ماهیچه‌های درگیر در فرآیند تولید صدا)

۲. سطح آوایی - بیانی (به عنوان مثال، توصیف موقعیت یا حرکت پرده‌های صوتی)

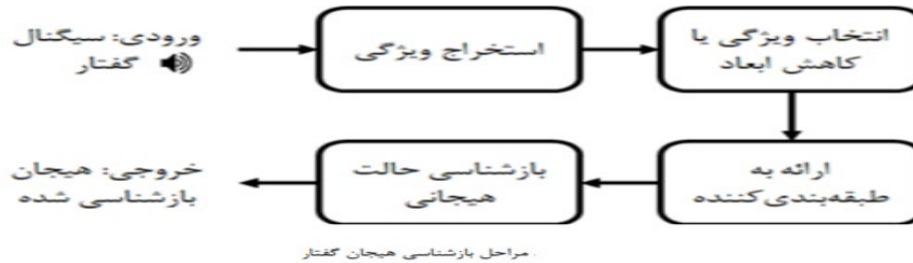
۳. سطح شنیداری (به عنوان مثال، توصیف ویژگی‌های شکل موج گفتاری که از دهان خارج می‌شود)

بسیاری از روش‌های کنونی برای اندازه‌گیری در سطوح فیزیولوژیکی و آوایی - به تجهیزات تخصصی و همچنین سطح بالایی از تخصص نیاز دارند. نشانه‌های صوتی بیان احساسات ممکن است از ضبط صداهای گفتار به دست آیند و برخی نتایج را در مورد تولید صدا و عوامل فیزیولوژیکی تعیین - کنند. از این رو، اندازه‌گیری شنیداری نشانه‌های صوتی، که نیاز به آموزش اولیه در فیزیولوژی و شنیداری صدا دارد، اما تجهیزات خاصی ندارد، شاید بهترین روشی است که برای تحقیقات بین‌رشته‌ای در مورد گفتار عاطفی نویدبخش است. نشانه‌های صوتی معمولاً به موارد ذیل تقسیم می‌شوند: الف) فرکانس پایه (همبستگی زیر و بمی درک شده). ب) آشفته‌گی صوتی (تغییرات کوتاه‌مدت در تولید صدا). ج) کیفیت صدا (همبستگی با "تیمبر" درک شده). د) شدت (همبستگی بلندی صدای درک شده)، و ه) مدت زمان تولید گفتار (مثلاً، سرعت گفتار)، و همچنین ترکیب‌های مختلف این جنبه‌ها (مانند ویژگی‌های زبرزنجیری) (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از جاسلین و شرر، ۲۰۰۸).

۳.۲ تأثیرات روانشناختی

مطالعه کمی حالت‌های هیجانی ضمن تولید پیام در گفتار هیجانی بسیار دشوار است. برای رفع این دشواری، در ابتدا لازم است ویژگی‌های مناسبی از نشانه‌های گفتار هیجانی استخراج شود تا بتوان

حالت‌های هیجانی ضمن تولید پیام در گفتار را بازنمایی کرد. در مرحله دوم، استفاده از نوعی طبقه‌بندی که بتواند حالت‌های هیجانی را به درستی بازشناسی کند. این مرحله «بازشناسی هیجان گفتار» نامیده می‌شود. بررسی پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه، انجام یک فرآیند مشابه را به صورت شکل زیر نشان می‌دهد.



تصویر ۱: مراحل بازشناسی هیجان گفتار (پدرام و همکاران، ۱۳۹۸: ۴)

همانطور که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، ابتدا از نمونه‌های نشانه‌های گفتار هیجانی ویژگی‌هایی استخراج می‌گردد. در مرحله بعد با توجه به این که ویژگی‌های استخراج شده از ابعاد متنوعی برخوردار هستند، با استفاده از روش‌های محاسباتی، برخی ویژگی‌ها از میان تمامی ویژگی‌های استخراج شده انتخاب می‌شوند تا هر نمونه در قالب یک بردار بازنمایی شود و به عنوان بردارهای ورودی برای طبقه‌بندی کننده استفاده می‌شوند. در گام آخر طبقه‌بندی کننده، بردارهای ورودی را دسته‌بندی می‌کند و به بازشناسی حالت‌های هیجانی می‌پردازد. خروجی طبقه‌بندی کننده، حالت‌های هیجانی بازشناسی شده هستند. دو رویکرد قالب در بازشناسی هیجان گفتار وجود دارد. ۱. استخراج و ارائه ویژگی‌هایی از سیگنال صوتی گفتار که به بهترین وجه بتواند حالت‌های هیجانی را بازنمایی کند. ۲. دومین موضوع مورد بررسی انواع طبقه‌بندی کننده‌ها، طراحی و بهینه‌سازی آن‌ها است. در پژوهش هاسرول^۱ و همکاران نشان داده شد که برای بررسی حالت‌های هیجانی، ویژگی‌های گام^۲، انرژی، شدت، ترکیب، بازه زمانی گفتار تولیدشده و مشتقات آن بیش از سایر ویژگی‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند (هاسرول، هری‌هاران و یاکوب، ۲۰۱۲). گفتار نقش عمده‌ای در نشان دادن احساسات انسانی ایفا می‌کند. طبق بررسی‌های انجام‌شده، محققان معتقدند که هیجان در گفتار می‌تواند در جهت استخراج معنای صحبت مفید باشد و کارایی نظام بازشناسی گفتار را افزایش دهد. وظیفه بازشناسی هیجان گفتار بسیار حساس می‌باشد زیرا صوت مقوله بسیار پیچیده‌ای است (دلیرت و پولزین^۳، ۱۹۹۶؛ رازوری و ساندن^۴، ۲۰۵۵). امروزه بازشناسی گفتار هیجانی یکی از مشکل‌ترین و پیچیده‌ترین مسائل روز دنیاست. بیشترین مشکل در تحلیل احساسات و جداسازی ویژگی‌های احساس می‌باشد. زبان‌شناسان حالت‌های احساسی متفاوتی

¹Hasrul

²step

³Dellaert & Polzin

⁴R'azuri & Sundgren

را که در زندگی ما جریان دارند، تعیین کرده‌اند. هوزجان و کاسیک^۱ (۲۰۰۳)، ۳۰۰ حالت اساسی گوناگون را بیان کرده‌اند، اما طبقه‌بندی این تعداد حس متفاوت قدری مشکل است. بیشتر محققان موافق نظریه پالت هستند. این نظریه بیان می‌دارد که هر حس را می‌توان به احساسات اصلی تجزیه کرد. احساسات اصلی شامل خشم، ترس، شادی، غم، شگفتی و تنفر هستند (پتروشین^۲، ۲۰۰۲). به دلیل مسئله بازداري، امروزه در بین روان‌درمانگران نیز این توافق به وجود آمده که یکی از جنبه‌های مشترک درمان‌ها این است که به مراجع اجازه داده شود تجارب هیجانی خود را در قالب کلمات بیان کنند (پروچاسکا، نورکراس^۳ و سیدمحمدی، ۲۰۰۶). به عبارت دیگر، صرف بیان و ابراز هیجان صرف نظر از رویکرد درمانی و نوع بازخورد درمانگر نقش بسیار مهمی در بهبود وضعیت جسمانی و روانی فرد دارد. در مورد ارتباط نوای عاطفی (عروض عاطفی) با علوم اجتماعی، طبیعی و محاسباتی، سه مورد از (بسیاری) حوزه‌هایی را که از درک عمیق‌تری از این موضوع بهره می‌برند، مطرح شده است: اول، روانشناسی (و جنبه‌های رشدی، شناختی و اجتماعی آن) بدیهی است که روانشناسی از پیشرفت‌های علمی در حوزه نوای عاطفی سود می‌برد، زیرا نوای عاطفی نقش اصلی را در زبان و ارتباطات در طول زندگی ایفا می‌کند. دوم در حوزه ادراک، نشان داده شده است که ما در سنین پایین به عروض عاطفی حساس هستیم (به‌عنوان مثال، درک نوای عاطفی گفتار در نوزادان در حال به خواب رفتن؛ زهنگ و همکاران، ۲۰۱۴). توانایی تفسیر صحیح حالات عاطفی (یعنی مثبت، خنثی و منفی) از گفتار بیانی در حدود ۵ سالگی رخ می‌دهد و با افزایش سن بهبود می‌یابد، اگرچه تفاوت‌های فردی در آن تأثیر زیادی دارد (سوتر و همکاران، ۲۰۱۳). سوم در حوزه آواشناسی تولیدی، پیچیدگی صدای نوزادان به مرور افزایش می‌یابد (ورمکه و همکاران، ۲۰۲۱)، به خصوص با الگوهای لحنی که در ماه‌های اول یافت می‌شوند (اسنو و بلانگ، ۲۰۰۲). کودکان به سرعت در استفاده از نوای گفتار برای درک شدن مهارت پیدا می‌کنند (گیبرت و پریتو، ۲۰۱۸). با گذشت زمان، انسان‌ها به گویندگان و شنوندگان با تجربه تبدیل می‌شوند و از نوای گفتار برای شکل دادن و حفظ موقعیت‌های اجتماعی نسبت به دیگران استفاده می‌کنند (چنگ و همکاران، ۲۰۱۶؛ فیشر و منستد، ۲۰۰۸)، که به نوبه خود بر رفتار شرکای ارتباطی تأثیر می‌گذارد (بندسترا و همکاران، ۲۰۱۱). نکته مهم این است که استفاده مؤثر از نوای عاطفی با افزایش سن به چالش کشیده می‌شود (لیما و همکاران، ۲۰۱۴؛ پالمن و همکاران، ۲۰۰۸). در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های بینارشته‌ای فراوانی در مورد زبان و هیجانات در علم عاطفی مدرن وجود داشته است. به‌عنوان مثال، پژوهش‌های زبان‌شناسی نشان می‌دهد که تقریباً تمام جنبه‌های گفتار انسان، از جمله مشخصه‌های زبرنجیری، آواشناسی، معناشناسی، دستور زبان، گفتمان و مکالمه، با هیجانات ارتباط دارند (افلاطونی و حسین‌وردی، ۱۴۰۲ به نقل از اندرسون، ۲۰۱۲).

¹Hozjan & Kacic

²Petrushin

³Pruchaska, Nurkras

۳. چارچوب نظری^۱

در مورد شیوه‌های مختلف ابراز هیجان و پیامدهای آن پژوهش‌های متعددی انجام شده است. در این زمینه دو شیوه پژوهشی نسبتاً متمایز را مشخص نموده‌اند: ۱. پژوهش ریمه (۱۹۹۵) بر ابراز هیجان و در میان گذاشتن تجارب هیجانی خود با دیگران در زمینه بینافردی از طریق زبان گفتاری تمرکز دارد. ۲. پژوهش پنه بیکر (۲۰۰۱) ابراز هیجان را به عنوان یکی از راه‌های پیشگیری و درمان آشفتگی‌های هیجانی در زمینه درون فردی مورد توجه قرار داده و عمدتاً بر ابراز هیجان نوشتاری تمرکز نموده‌اند. با توجه به دو شیوه پژوهشی ذکر شده، دو روش اصلی ابراز هیجان قابل شناسایی است. ۱. ابراز هیجان کلامی که به صورت بینافردی و درون فردی و در اشکال مختلفی انجام می‌شود ۲. ابراز هیجان نوشتاری، فرآیندی است که در آن فرد تجارب هیجانی خود را مکتوب می‌کند. ابراز هیجان در واقع به این معنی است که یک فرد عمیق‌ترین تجارب هیجانی خود را به صورت گفتاری یا نوشتاری برای دیگران یا خود بیان نماید. در مورد اینکه چگونه این شیوه مؤثر واقع می‌شود دو نظریه اصلی مطرح شده است. ۱. بر اساس نظریه بازداري، حرف نزدن درباره وقایع، افکار و تجربیات مهم زندگی مستلزم این است که ذهن عامدانه و آگاهانه از آشکار شدن این افکار و احساسات جلوگیری کند. این فرآیند به عنوان استرس‌زای مزمن عمل کرده و به اختلالات متعددی مانند اضطراب و افسردگی منجر می‌شود. به لحاظ نظری، ابراز هیجان با شکستن فرآیند بازداري موجب کاهش استرس شده و از این طریق از مشکلات جسمانی و روانی می‌کاهد. ۲. بر اساس نظریه تغییرات شناختی، ابراز هیجان و احساسات در قالب کلمات موجب بازنگری در رویدادها و تجارب هیجانی شده و شیوه‌های ساماندهی و باز جذب آنها را تغییر می‌دهد. بر اساس نظریه تغییرات شناختی، ابراز هیجان از طریق مواجهه با تجارب آسیب‌زا به افراد کمک می‌کند که رویدادهای زندگی را بازبینی کرده، آن‌ها را بهتر درک کنند و معنای جدیدی در آنها بیابند. این کار در نهایت باعث می‌شود که تجارب هیجانی با ساختار جدیدی در نظام شناختی جذب شده و فرد آن را به عنوان یکی از تجارب معمول زندگی بپذیرد تا اهداف درمانی حاصل گردد (پنه بیکر و چانگ^۲، ۲۰۰۷). لذا این پژوهش در راستای پژوهش‌های ریمه (۱۹۹۵) که بر ابراز هیجان و در میان گذاشتن تجارب هیجانی خود با دیگران در زمینه بینافردی از طریق زبان گفتاری تمرکز دارد، و بر اساس نظریه بازداري انجام شده است و هدف از آن شناسایی ویژگی‌های شنیداری موج صوتی ناشی از گفتار توام با هیجان است. زیرا هراندازه که فرد بهداشت روانی پایین‌تری داشته باشد و همچنین، زمانی که در مورد موضوعاتی که بیشتر برایش آزاردهنده است صحبت می‌کند، گفتار هیجانی بیشتری دارد و این گفتار توام با هیجان، ویژگی‌های شنیداری موج صوتی در گفتار او را بیشتر و شدیدتر تحت تأثیر قرار می‌دهد، در نتیجه تخلیه هیجانی بیشتری صورت می‌گیرد و این تخلیه هیجانی جزء اهداف درمانی برای یک روان‌درمانگر است. گاهی نیز همین گفتار هیجانی موجب ایجاد

¹Theoretical Framework

²Penne baker & Chung

حالت دفاعی در فرد مقابل شده و زمینه ایجاد اختلافات میان فردی و کاهش بهداشت روانی طرفین می‌شود.

۴. روش پژوهش

این پژوهش دو نوع متغیر دارد: الف) متغیر مستقل: شامل «بازتاب هیجانی گفتاری» است. ب) متغیرهای وابسته: شامل چهار متغیر می‌باشد که عبارتند از: ۱. ویژگی‌های شنیداری (آکوستیکی)^۱ موج صوتی ۲. کشش واکه‌ها ۳. طول واژه‌ها ۴. بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها. بازتاب هیجانی گفتاری^۲: عبارت «بازتاب هیجانی» با «هیجان‌پذیری» مترادف است زیرا هیجان‌پذیری همان میزان واکنش احساسی افراد در برخورد با موقعیت‌های مختلف می‌باشد. هیجان‌پذیری را می‌توان میزان انعطاف و یا تحمل هیجانی و عاطفی در برابر رویدادهای پیش‌آمده دانست که بخشی از آن ذاتی و ناشی از خصوصیات توارثی و بخشی دیگر حاصل شناخت، معرفت‌پذیری و تجربیات شخصی است (افلاطونی و مینایی، ۱۴۰۰). در این پژوهش «بازتاب هیجانی گفتاری» پاسخی است که آزمودنی‌های تحقیق به سؤالات «آزمون بازتاب هیجانی» که بر مبنای تحریک ویژگی‌های شخصیتی افراد به منظور ایجاد برانگیختگی نسبی در آنان طراحی شده‌است می‌دهند. منظور از بازتاب هیجانی، هیجان در معنای برانگیختگی^۳ است. این آزمون طی دو سال مطالعه ساخته و استانداردسازی شده است و مقاله آن نیز در فصلنامه روان‌سنجی دانشگاه آزاد رودهن به چاپ رسیده است (افلاطونی و مینایی، ۱۴۰۰). کشش واکه‌ها: اگر واک که به کمک ارتعاش پرده‌های صوتی در حنجره تولید می‌شود در گذر خود از اندام‌های گویایی با انواع بست‌های^۴ تولیدی از جمله «انسدادی، سایشی، غلطان و ...» برخورد نکند و آوای تازه‌ای به آن افزوده نشود آن را واکه می‌گوییم (حق‌شناس، ۱۳۹۴: ۳۴). در این پژوهش افزایش یا کاهش طول موج صوتی واکه، کشش واکه نامیده می‌شود. در این پژوهش موج صوتی ۶ واکه زبان فارسی در پاسخ‌های گفتاری آزمودنی‌ها به سؤالات بازتاب هیجانی در نرم افزار پرات شناسایی و بازه زمانی ابتدا تا انتهای این موج‌ها اندازه‌گیری شده است. اغلب مردم واژه را کوچک ترین واحد معنا دار زبان می‌دانند. درواقع، در میان تمام واحدهای تحلیل زبانی، واژه از همه آشناتر است. واژه کوچکترین صورت آزاد است. صورت آزاد عنصری است که می‌تواند به تنهایی به کار برود و یا جایگاهش نسبت به عناصر پیرامونش کاملاً ثابت نیست (درزی، ۱۳۹۸ به نقل از اوگریدی: ۱۵۲). واژه به مجموعه حروف یا واکه‌هایی که با کنار هم قرار گرفتن‌شان یک واحد یا یکای تحلیل‌پذیر را پدیدار می‌سازند گفته می‌شود در این پژوهش موج صوتی واژه‌های به کار رفته در پاسخ‌های گفتاری آزمودنی‌ها به سؤالات بازتاب هیجانی در نرم افزار پرات شناسایی و بازه زمانی ابتدا تا انتهای این موج‌ها اندازه‌گیری شده است. بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها: در زنجیره گفتار فواصل کوتاهی بین واژه بدون موج

¹acoustic

²Speech emotional reflection

³Excitement

⁴strictures

صوتی است و در زمانی که فرد تند صحبت می‌کند این فواصل کوتاهتر هستند و زمانی که فرد کند صحبت می‌کند یا گفتار منقطع دارد این فواصل بلندتر می‌شوند. به عبارتی فاصله بین انتهای موج صوتی در واژه اول و ابتدای موج صوتی در واژه دوم را بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها می‌گویند. در این پژوهش فاصله بین انتهای موج صوتی در واژه اول و ابتدای موج صوتی در واژه دوم در عبارتهای به کار برده شده در پاسخهای گفتاری آزمودنی‌ها به سوالات بازتاب هیجانی است که در نرم افزار پرات شناسایی و این بازه زمانی که عمدتاً بدون موج صوتی است اندازه‌گیری شده است. ویژگی‌های شنیداری (مشخصه‌های آکوستیکی) موج صوتی^۱: واژه آکوستیک از زبان یونانی گرفته شده است و به معنای شنیده شدن می‌باشد. آکوستیک علم دانش اصوات، ایجاد، پخش، انتقال، کنترل و آثار صدا می‌باشد. مشخصه‌های آکوستیکی موج صوتی شامل ۱. دیرش^۲: بازه زمانی موج صوتی ایجادشده در پاسخ گفتاری ۲. زیربومی^۳: پایین یا بالا بودن گام در موج صوتی؛ تعداد برجستگی‌ها و یا فرو رفتگی‌ها در موج صوتی در یک بازه زمانی خاص ۳. ضربان‌ها^۴: ضربان‌های موجود در یک موج صوتی ۴. واکداری^۵: اصطلاحی در طبقه‌بندی آواهای گفتار است که به لرزش پرده‌های صوتی در تولید یک واج اشاره دارد. ۵. میزان آشفتگی فرکانس^۶: میزان آشفتگی شدت صدا^۷ نسبت هماهنگی به نوفه ۷. شدت صوت یا دامنه^۸ (منتظری و همکاران، ۱۳۹۵). در این پژوهش بررسی ویژگی‌های آکوستیکی موج صوتی با استفاده از نرم افزار تحلیل آوا پرات^{۱۰} انجام پذیرفت که شامل مشخصه‌های فوق می‌باشد.

این پژوهش، بینارشته‌ای بوده و از نوع آزمایشی است، زیرا نتایج آن در کلینیک‌های روانشناسی قابل استفاده است. همچنین، به لحاظ هدف، از نوع کاربردی است. در طرح پژوهش این اطلاعات در نظر گرفته شده‌اند:

- دو گروه آزمودنی و کنترل وجود دارند.
- هردو گروه در یک زمان و قبل از اجرای آزمون مربوط به متغیر مستقل اندازه‌گیری می‌شوند.
- هردو گروه در یک زمان پس از اجرای آزمون مربوط به متغیر مستقل روی یکی از گروه‌ها دوباره اندازه‌گیری می‌شوند.
- آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در داخل گروه‌ها جایگزین شده‌اند.

¹Sound wave acoustic features

²Time range of SELECTION

³pitch

⁴pulses

⁵voicing

⁶Jitter

⁷Shimmer

⁸Harmonicity of the voiced parts only

⁹intensity

¹⁰Praat

- اولین گروه در معرض آزمون مربوط به متغیر مستقل قرار می‌گیرد؛ ولی این آزمون برای دومین گروه اجرا نمی‌شود.

انتخاب تصادفی	پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون	گروه آزمایش
R	T ₁	X	T ₁	
R		—	T ₂	گروه کنترل

جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان رشته مشاوره و راهنمایی دانشگاه آزاد قزوین در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ است و آزمودنی‌های پژوهش شامل ۶۴ نفر از دانشجویان دختر و پسر دانشگاه آزاد قزوین هستند که در سال ۱۴۰۲ مشغول به تحصیل بوده‌اند و انتخاب آنها بر مبنای روش نمونه‌گیری هدفمند انجام شده‌است. از این تعداد ۳۲ نفر در گروه آزمایش و ۳۲ نفر در گروه کنترل به صورت تصادفی قرار گرفتند.

۱.۴ ابزار سنجش و روش جمع آوری اطلاعات

۱. آزمون بازتاب هیجانی: این آزمون طی دو سال مطالعه ساخته و استانداردسازی شده است و مقاله آن نیز در فصلنامه روان‌سنجی دانشگاه آزاد رودهن به چاپ رسیده است، این آزمون ۵۴ سؤال داشته و برای سنجش هیجان‌پذیری افراد طراحی شده است، روایی سازه آزمون به روش تحلیل عاملی تاییدی برابر ۱/۲۴۵ است و پایایی آزمون به روش آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۲۶ است (افلاطونی و مینایی، ۱۴۰۰). ۲. نرم افزار تحلیل آوای پرات^۱ (پورمحمد، ۱۳۹۹). روش انجام کار به این صورت بود که پس از ثبت اطلاعات اولیه توسط دانشجویان، طرح پژوهش به صورت پیش آزمون و پس‌آزمون با یک گروه کنترل تهیه گردید، سپس سؤالات عادی (مثال: نام شما چیست؟) از آزمودنی‌های گروه کنترل و گروه آزمایش پرسیده شد، پس از آن سؤالاتی که نیاز به تأمل و تفکر دارند (مثال: نام سلول‌های عصبی چیست؟) از آزمودنی‌های گروه کنترل و گروه آزمایش پرسیده شد و صدای آزمودنی‌ها در هنگام پاسخ به این دو نوع سوال در نرم‌افزار پرات ذخیره شد و در آخر سؤالات آزمون بازتاب هیجانی توسط گروه آزمایش که به صورت نسبی موجب برانگیختگی هیجانی در او می‌شود از ایشان پرسیده شد تا واکنش‌های هیجانی گفتاری لازم را در ایشان ایجاد نماید (از گروه آزمایش یک بار در هنگام پرسیدن سؤالات عادی و سؤالات منطقی و یک بار پس از پرسیدن سؤالات بازتاب هیجانی ضبط صدا انجام شد) و صدای آنان در برنامه پرات ذخیره شد تا ویژگی‌های آکوستیکی صدا (دیرش یا بازه زمانی بخش انتخاب شده از موج، زیرومی، ضربان‌ها، میزان آشفته‌گی فرکانس، میزان آشفته‌گی شدت صدا، نسبت هارمونیک به نوبه و دامنه یا شدت صدا) نسبت به پاسخ آزمودنی‌ها به سؤالات عادی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. شایان ذکر است که تاثیر متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته به صورت یکجا مورد ارزیابی قرار گرفته است.

¹Praat

۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها

۱.۵ آمار توصیفی:

جدول ۱. پراکندگی افراد نمونه با توجه به جنسیت

طبقات جنسیت	فراوانی	درصد
زن	۴۱	۶۴٪/۰۶
مرد	۲۳	۳۵٪/۰۴
مجموع	۶۴	۱۰۰٪

در جدول بالا فراوانی و درصد طبقه‌بندی متغیر جنسیت نمایش داده شده است که بیشترین فراوانی مربوط به گروه زنان است.

جدول ۲. پراکندگی افراد نمونه با توجه به سن

طبقات سن	فراوانی	درصد
بیشتر از ۵۰ سال	۰	۰٪
۴۱-۵۰ سال	۵	۷٪/۰۸۱
۳۱-۴۰ سال	۲۱	۳۲٪/۰۸۱
۲۱-۳۰ سال	۳۵	۵۴٪/۰۶۹
زیر ۲۰ سال	۳	۴٪/۰۶۸

در جدول بالا فراوانی و درصد طبقات سن نمایش داده شده است. بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۲۱-۳۰ سال است.

جدول ۳. پراکندگی افراد نمونه با توجه به وضعیت تاهل

طبقات وضعیت تاهل	فراوانی	درصد
متاهل	۳۹	63.33%
مجرد	۲۵	36.67%

با توجه به نتایج جدول بالا مشخص است که درصد افراد متاهل نمونه آماری در این پژوهش بیشتر از افراد مجرد است.

جدول ۴. آماره‌های توصیفی مربوط به متغیرهای اصلی پژوهش

متغیرهای پژوهش	واریانس	خطای استاندارد	خطای استاندارد میانگین	حداکثر	حداقل	نمونه
پیش آزمون						
دیرش واکه (پیش آزمون)	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۷۸	۰/۰۹۷	۳۲
دامنه موج صوتی واکه (پیش آزمون)	۱۴۴/۴۸۰	۱۲/۰۲۰	۲/۱۲۵	۵۶/۸۱۳	۸۲	۳۲

۳۲	۰/۰۴۱	۰/۵۶۳	۰/۳۹۸	۰/۰۱۸	۰/۰۹۹	۰/۰۱۰	دیرش واژه (پیش آزمون)
۳۲	۰/۹۱۰	۳/۱۷۰	۱/۷۱۰	۰/۱۱۹	۰/۶۷۶	۰/۴۵۷	دیرش فضاهای خالی (پیش آزمون)
۳۲	۳۶	۸۸	۵۵	۲/۴۰۵	۱۳/۶۰۵	۱۸۵/۰۹۷	دامنه موج صوتی (پیش آزمون)
۳۲	۱/۱۳۰	۲/۸۷۰	۲/۰۹۲	۰/۰۷۸	۰/۴۴۰	۰/۱۹۴	نسبت هارمونیک به نویز (پیش آزمون)
۳۲	۱۵/۰۴۰	۱۷/۲۱۰	۱۵/۹۲۵	۰/۱۱۷	۰/۶۶۴	۰/۴۴۱	میزان آشفتگی در فرکانس (پیش آزمون)
پس آزمون							
۳۲	۰/۰۴۱	۰/۰۸۲	۰/۰۵۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	دیرش واکه (پس آزمون)
۳۲	۳۴	۹۲	۶۹/۶۵۶	۲/۶۳۶	۱۴/۹۱۲	۲۲۲/۳۶۲	دامنه موج صوتی واکه (پس آزمون)
۳۲	۰/۲۴۵	۰/۵۶۷	۰/۳۴۵	۰/۰۱۴	۰/۰۷۶	۰/۰۰۶	دیرش واژه (پس آزمون)
۳۲	۱/۵۵۰	۴/۲۷۰	۳/۰۵۷	۰/۱۳۸	۰/۷۷۹	۰/۶۰۷	دیرش فضاهای خالی (پس آزمون)
۳۲	۴۸	۹۴	۷۴/۹۳۸	۲/۰۷۲	۱۱/۷۲۵	۱۳۷/۴۸۰	دامنه موج صوتی (پس آزمون)
۳۲	۰/۵۳۱	۱/۹۱۰	۰/۸۵۸	۰/۰۵۹	۰/۳۳۷	۰/۱۱۴	نسبت هارمونیک به نویز (پس آزمون)
۳۲	۱۶/۶۴۰	۱۹/۷۷۰	۱۸/۴۱۶	۰/۱۴۵	۰/۸۲۳	۰/۶۷۷	میزان آشفتگی در فرکانس (پس آزمون)

در جدول بالا شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، واریانس، حداقل، حداکثر و حجم نمونه) برای کلیه متغیر تحقیق نمایش داده شده است. همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است میانگین متغیرهای دیرش واکه، دیرش واژه و نسبت هارمونیک به نویز در پیش‌آزمون بیشتر از پس آزمون است، ولی میانگین متغیرهای دامنه موج صوتی واکه، بازه زمانی فضاهای خالی بین واژه‌ها، دامنه موج صوتی و میزان آشفتگی در فرکانس در پیش‌آزمون کمتر از پس‌آزمون است که معنی‌دار بودن این تفاوت‌ها در بخش آمار استنباطی مورد آزمون قرار گرفته است. شایان ذکر است که واحد اندازه‌گیری بازه زمانی (دیرش) به ثانیه است و واحد اندازه‌گیری دامنه موج صوتی بر مبنای دسیبل است.

۲.۵ آمار استنباطی و ارزیابی فرضیه‌های پژوهش

جدول ۵. خلاصه آزمون نرمال بودن و همگنی داده‌ها کلموگروف اسمیرنوف (Z)

متغیرها	نمره آزمون	سطح معنی‌داری
دیرش واکه (پیش آزمون)	۰/۶۵	۰/۷۸
دامنه موج صوتی واکه (پیش آزمون)	۰/۸۹	۰/۳۹
دیرش واژه (پیش آزمون)	۰/۴۰	۰/۹۹
دیرش فضاهای خالی (پیش آزمون)	۰/۴۹	۰/۹۷
دامنه موج صوتی (پیش آزمون)	۰/۳۳	۰/۹۹
نسبت هارمونیک به نویز (پیش آزمون)	۱/۲۵	۰/۱۰
میزان آشفتگی در فرکانس (پیش آزمون)	۰/۴۹	۰/۹۷
توان مطلق موج بتا (پس آزمون)	۰/۶۵	۰/۷۸
دیرش واکه (پس آزمون)	۱/۳۸	۰/۴۲
دامنه موج صوتی واکه (پس آزمون)	۰/۵۷	۰/۹۰
دیرش واژه (پس آزمون)	۰/۶۵	۰/۷۸
دیرش فضاهای خالی (پس آزمون)	۰/۵۷	۰/۹۰
دامنه موج صوتی (پس آزمون)	۰/۶۸	۰/۷۵

نسبت هارمونیک به نویز (پس آزمون)	۱/۳۹	۰/۰۹
میزان آشفته‌گی در فرکانس (پس آزمون)	۰/۹۲	۰/۳۷

بررسی داده‌ها در جدول بالا نشان می‌دهد که سطح معنی‌داری این آزمون در کلیه متغیرها بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین در کلیه متغیرها فرضیه صفر تایید می‌شود. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که کلیه متغیرهای پژوهش در سطح معناداری ۰/۰۵ دارای توزیع نرمال هستند. فرضیه ۱: گفتار توام با هیجان سبب می‌شود بازه زمانی موج صوتی یا دیرش^۱ در پاسخ‌های یکسان کمترشده، دامنه موج صوتی بالاتر برود، میزان آشفته‌گی در فرکانس افزایش یافته و نسبت هارمونیک به نوفه در صدا کاهش یابد.

جدول ۶ خلاصه مدل کوواریانس برای بررسی تفاوت بین گروه‌های مورد آزمون در متغیر دیرش واکه

منابع	نوع سوم	درجات	میانگین	ضریب F	سطح معنی‌داری
مجموع مجزورات	آزادی	مجزورات			
مدل تصحیح شده	۰/۰۲۶	۲	۰/۰۱۳	۲/۴۲۹	۰/۱۰۶
جدا شده	۰/۰۱۷	۱	۰/۰۱۷	۰/۱۹۳	۰/۰۸۴
دیرش واکه (پیش آزمون)	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۰۱	۴/۵۳۴	۰/۰۴۲
دیرش واکه (گروه کنترل)	۰/۰۲۴	۱	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲	۰/۹۶۷
خطا	۰/۱۵۵	۲۹	۰/۰۰۵		
مجموع	۳/۹۹۳	۳۲			
تصحیح شده کلی	۰/۱۸۱	۳۱			

برای معنادار بودن تفاوت، سطح معنی‌داری یا مقدار بحرانی، باید از ۰/۰۵ کوچکتر باشد. بررسی داده‌ها در جدول بالا نشان می‌دهد که تفاوت بین دیرش واکه (پیش آزمون) با دیرش واکه (پس آزمون) سطح معنی‌داری کوچکتر از مقدار خطا ۰/۰۵ است؛ بنابراین، فرضیه صفر رد شده و فرض خلاف تایید می‌شود که نشان‌دهنده آن است که بین پیش آزمون و پس آزمون در متغیر دیرش واکه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. از آنجایی که میانگین دیرش واکه در پیش آزمون (۰/۰۷۷۹) بیشتر از میانگین دیرش واکه در پس آزمون (۰/۰۵۲۳) است؛ می‌توان نتیجه گرفت که گفتار توام با هیجان سبب شده‌است تا میانگین دیرش واکه به صورت معنی‌داری کاهش یابد و از اینرو، بخش اول از فرضیه دوم تایید می‌شود.

$$F(2, 32) = 4.534, P < 0.05, \text{Partial } \eta^2 = 0.938$$

$$H_0 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0$$

$$H_1 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \neq 0$$

¹duration

جدول ۷. خلاصه مدل کوواریانس برای بررسی تفاوت بین گروه‌های مورد آزمون در متغیر دامنه موج صوتی واکه

منابع	نوع سوم مجموع	درجات	میانگین	ضریب F	سطح معنی داری
مدل تصحیح شده	۲۳۶/۲۶۱	۲	۱۱۸/۱۸۰	۰/۵۱۵	۰/۶۰۳
جدا شده	۱۳۲/۸۱۳	۱	۱۳۲/۸۱۳	۰/۶۲۱	۰/۲۸۰
دامنه موج صوتی واکه (پیش آزمون)	۶۳۵۸/۲۱۴	۱	۶۳۵۸/۲۱۴	۴/۲۵۸	۰/۰۳۸
دامنه موج صوتی واکه (گروه کنترل)	۲۰۲/۴۰۱	۱	۲۰۲/۴۰۱	۰/۸۸۲	۰/۳۵۵
خطا	۶۶۵۸/۸۵۸	۲۹	۲۲۹/۵۴۷		
مجموع	۱۶۲۱۵۷	۳۲			
تصحیح شده کلی	۶۸۹۳/۲۱۹	۳۱			

برای معنادار بودن تفاوت، سطح معنی‌داری یا مقدار بحرانی، باید از ۰/۰۵ کوچکتر باشد. بررسی داده‌ها در جدول بالا نشان می‌دهد که تفاوت بین دامنه موج صوتی واکه (پیش‌آزمون) با دامنه موج صوتی واکه (پس‌آزمون) سطح معنی‌داری کوچکتر از مقدار خطا ۰/۰۵ است؛ بنابراین، فرضیه صفر رد شده و فرض خلاف تایید می‌شود که نشان‌دهنده آن است که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر دامنه موج صوتی واکه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. از آنجایی که میانگین دامنه موج صوتی واکه در پیش‌آزمون (۵۶/۸۱) کمتر از میانگین دامنه موج صوتی واکه در پس‌آزمون (۶۹/۶۵) است؛ می‌توان نتیجه گرفت که گفتار توام با هیجان سبب شده است تا میانگین دامنه موج صوتی واکه به صورت معنی‌داری افزایش یابد و از اینرو، بخش دوم از فرضیه اول تأیید می‌شود.

$$F(2, 32) = 4.258, P < 0.05, \text{Partial } \eta^2 = 0.941$$

$$H_0 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0$$

$$H_1 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \neq 0$$



نمودار ۱. نمودار واکه‌ها در گفتار هیجانی، گفتار عادی و گفتار منطقی بر مبنای متغیرهای دیرش واکه و دامنه موج صوتی واکه

همانطور که در نمودار بالا مشخص است بازه زمانی (دیرش) ادای واکه ها در گفتار توام با هیجان کمتر از گفتار عادی است ولی دامنه موجی صوتی ادای واکه ها در گفتار توام با هیجان بیشتر از گفتار عادی است.

فرضیه ۲: گفتار توام با هیجان سبب می شود بازه زمانی موج صوتی یا دیرش کمتر شده، دامنه موج صوتی در عبارت های یکسان بالاتر برود، میزان آشفستگی در فرکانس افزایش یافته و نسبت هارمونیک به نوبه (نویز) در صدا کاهش یابد.

جدول ۸. خلاصه مدل کوواریانس برای بررسی تفاوت بین گروه های مورد آزمون در متغیرهای بازه زمانی موج صوتی در پاسخ ها،

دامنه موج صوتی، میزان آشفستگی در فرکانس و نسبت هارمونیک به نویز						
متغیرهای پژوهش	میانگین در گروه کنترل	میانگین در پیش آزمون	میانگین در پس آزمون	ضریب F	سطح معنی داری	رد/تایید فرضیه
بازه زمانی موج صوتی در پاسخ ها	۰/۳۳۳	۰/۳۹۸	۰/۲۶۵	۵/۱۹۱	۰/۰۲۵	تأیید
دامنه موج صوتی	۴۸/۱۲۵	۵۵	۷۴/۹۳۸	۵/۴۹۳	۰/۰۲۱	تأیید
میزان آشفستگی در فرکانس	۱۶/۰۱۰	۱۵/۹۲۵	۱۸/۴۱۷	۴/۱۴۸	۰/۰۳۷	تأیید
نسبت هارمونیک به نویز	۲/۰۴۰	۲/۰۹۲	۰/۸۵۸	۶/۰۶۴	۰/۰۱۱	تأیید

بررسی جدول بالا نشان می دهد سطح معناداری در پیش آزمون و پس آزمون در کلیه متغیرها کمتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین، در این متغیرها فرض صفر رد شده و فرض خلاف تایید می شود. در متغیرهای بازه زمانی موج صوتی در پاسخ ها و نسبت هارمونیک به نویز میانگین آنها در پیش آزمون بیشتر از پس آزمون است؛ از اینرو می توان نتیجه گرفت که گفتار توام با هیجان سبب می شود بازه زمانی موج صوتی در پاسخ ها و نسبت هارمونیک به نویز به صورت معناداری کاهش یابد. از طرف دیگر، در متغیرهای دامنه موج صوتی و میزان آشفستگی در فرکانس میانگین پیش آزمون کمتر از پس آزمون است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که گفتار توام با هیجان سبب می شود دامنه موج صوتی و میزان آشفستگی در فرکانس به صورت معنی داری افزایش یابد و از اینرو فرضیه دوم تایید می شود.

فرضیه ۳: بازتاب هیجانی گفتاری به دلیل کاهش کشش واکه ها، بازه زمانی آوایی واژه های تولید شده را کاهش می دهد.

جدول ۹. مدل کوواریانس برای بررسی تفاوت بین گروه های مورد آزمون در متغیر بازه زمانی تولید واژه ها (دیرش

واژه ها)

منابع	نوع سوم مجزورات	درجات آزادی	میانگین مجزورات	ضریب F	سطح معنی داری
مدل تصحیح شده	۰/۰۰۸	۲	۰/۰۰۴	۰/۶۹۳	۰/۵۰۸
جدا شده	۰/۰۱۰	۱	۰/۰۱۰	۰/۰۹۶	۰/۶۶۵
دیرش واژه ها (پیش آزمون)	۰/۰۶۰	۱	۰/۰۶۱	۷/۱۹۲	۰/۰۱۵
دیرش واژه ها (گروه کنترل)	۰/۰۰۶	۱	۰/۰۰۶	۰/۹۹۵	۰/۳۲۷

خطا	۰/۱۷۳	۲۹	۰/۰۰۶
مجموع	۳/۹۹۳	۳۲	
تصحیح‌شده کلی	۰/۱۸۱	۳۱	

برای معنادار بودن تفاوت، سطح معنی‌داری یا مقدار بحرانی باید از ۰/۰۵ کوچکتر باشد. بررسی داده‌ها در جدول بالا نشان می‌دهد تفاوت بین دیرش واژه‌ها (پیش‌آزمون) با دیرش واژه‌ها (پس‌آزمون) سطح معنی‌داری کوچکتر از مقدار خطا ۰/۰۵ است؛ بنابراین، فرضیه صفر رد شده و فرض خلاف تأیید می‌شود که نشان‌دهنده آن است که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر دیرش واژه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود دارد. از طرف دیگر، میانگین دیرش واژه‌ها در پیش‌آزمون (۰/۳۹۹) بیشتر از میانگین دامنه دیرش واژه‌ها در پس‌آزمون (۰/۳۴۵) می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گفتار توام با هیجان سبب شده است تا میانگین دیرش واژه‌ها به صورت معنی‌داری کاهش یابد و از اینرو فرضیه سوم تأیید می‌شود.

$$F(2, 32) = 7.192, P < 0.05, \text{Partial } \eta^2 = 0.986$$

$$H_0 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0$$

$$H_1 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \neq 0$$

فرضیه ۴: به دلیل انقطاع در بیان عبارت‌های یکسان در زمان گفتار توام با هیجان، بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها در عبارت‌های یکسان بیشتر از بازه زمانی این فضاهای خالی در هنگام پاسخ به سؤالات در شرایط عادی است.

جدول ۱۰. مدل کوواریانس برای بررسی تفاوت بین گروه‌های مورد آزمون در متغیر بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها بازه

زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها (پس‌آزمون)

منابع	نوع سوم	درجات	میانگین	ضریب	سطح معنی
	مجموع	آزادی	مجذورات	F	داری
مدل تصحیح شده	۰/۱۷۸	۲	۰/۵۸۹	۰/۹۶۹	۰/۳۹۱
جدا شده	۱/۴۵۹	۱	۱/۴۵۹	۲/۰۷۱	۰/۱۶۵
بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها (پیش‌آزمون)	۶/۸۹۴	۱	۶/۸۹۴	۴/۴۷۰	۰/۰۳۵
بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها (گروه کنترل)	۰/۱۷۵	۱	۰/۱۷۵	۰/۲۸۷	۰/۵۹۶
خطا	۱۷/۶۳۲	۲۹	۰/۶۰۸		
مجموع	۳۱۷/۸۳۳	۳۲			
تصحیح شده کلی	۱۸/۸۱۰	۳۱			

برای معنادار بودن تفاوت، سطح معنی‌داری یا مقدار بحرانی باید از ۰/۰۵ کوچکتر باشد. بررسی داده‌ها در جدول بالا نشان می‌دهد تفاوت بین بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها (پیش‌آزمون) با بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها (پس‌آزمون) سطح معناداری کوچکتر از مقدار خطا ۰/۰۵ است؛ بنابراین، فرضیه صفر رد شده و فرض خلاف تأیید می‌شود که نشان‌دهنده آن است که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیر بازه زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود دارد. از طرف دیگر،

میانگین بازهٔ زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها در پیش‌آزمون (۱/۷۱۰) کمتر از میانگین بازهٔ زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها در پس‌آزمون (۳/۰۵۷) است. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گرفت که گفتار توام با هیجان سبب شده است تا میانگین بازهٔ زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها به صورت معنی‌داری افزایش یابد و ازاینرو فرضیه چهارم تأیید می‌شود.

$$F(2, 32) = 4.470, P < 0.05, \text{Partial } \eta^2 = 0.906$$

$$H_0 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0$$

$$H_1 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \neq 0$$

۶ نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که ویژگی‌های آکوستیکی صدا شامل طول واکه‌ها، طول واژه‌ها، بازهٔ زمانی فضاهای خالی میان واژه‌ها، نسبت هارمونیک به نوفه، میزان آشفستگی در فرکانس و دامنهٔ موج صوتی در هنگام پاسخ گفتاری به سوالات آزمون بازتاب هیجانی با زمانی که فرد به سوالات عادی پاسخ می‌دهد با هم متفاوت است. به عبارت دیگر، برانگیختگی هیجانی در گفتار سبب می‌شود که بازهٔ زمانی موج صوتی در واکه‌ها و بازهٔ زمانی موج صوتی در واژه‌ها کم شده و همچنین نسبت هارمونیک به نوفه در موج صوتی کاهش یابد؛ ولی میانگین آشفستگی در فرکانس و دامنهٔ موج صوتی در واکه‌ها و عبارت‌ها افزایش می‌یابد و این افزایش دامنهٔ صدا موجب تغییر در معنی ایجادشده در ذهن شنونده مفهوم ساز می‌گردد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش هسرول، هری هاران و یاکوب (۲۰۱۲) که بیان می‌دارد برای بررسی حالت‌های هیجانی، بازهٔ زمانی گفتار تولیدشده باید مد نظر قرار گیرد در یک راستا قرار دارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش اسپیرمر (۲۰۰۶) که معتقد بود پاسخ‌های هیجانی در صدا بر ویژگی‌های فیزیکی صدا، مانند شدت، فرکانس، یا ساختار زمانی نمادهای صوتی اثر می‌گذارد، قرابت معنایی دارد. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش سوکولوف (۱۹۶۳) و لانگ و همکاران (۱۹۹۰) که تطابق بین شدت صدا و برانگیختگی عاطفی را پیشنهاد کرده‌بودند، در یک راستا قرار دارد. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش چو و همکاران (۲۰۰۱) که در پژوهش خود مطابقت‌هایی بین وضوح صدا (پارامتری که مستقیماً به میزان فرکانس بالا در یک صدا مرتبط است) و ظرفیت هیجانی را کشف کرده بودند، هم معنا می‌باشد. نتایج این پژوهش با پژوهش شرر و همکاران (۲۰۰۳) که بیان داشته‌اند در گفتار، حالت عاطفی خاص را می‌توان از طریق تغییر در ویژگی‌های صوتی، مثلاً، با تنظیم فرکانس پایه و بلندی صدا، منتقل کرد، هم معنا می‌باشد. نتایج این پژوهش با پژوهش جاسلین و شرر (۲۰۰۸) که به این نتیجه رسیده بودند اندازه‌گیری شنیداری نشانه‌های صوتی (الف) فرکانس پایه (همبستگی زیر و بمی درک شده)، (ب) آشفستگی صوتی (تغییرات کوتاه‌مدت در تولید صدا)، (ج) کیفیت صدا (همبستگی با "تیمبر" درک شده)، (د) شدت (همبستگی بلندی صدای درک شده)، و (ه) مدت زمان تولید گفتار (مثلاً، سرعت گفتار)، و همچنین ترکیب‌های مختلف این جنبه‌ها (مانند ویژگی‌های زبرنجیری) بهترین روش برای تحقیقات بین‌رشته‌ای در مورد گفتار عاطفی است، کاملاً همخوانی دارد و مهر تأییدی بر آن است. بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان استنباط کرد که برانگیختگی

هیجانی موجب بیشتر شدن دامنه موج صوتی می‌شود و از طرفی وقتی شنونده صدای بلند می‌شنود به احتمال بیشتری برداشت می‌کند که فرد مقابل با من با تندی و خشونت صحبت می‌کند و به همین دلیل ممکن است حالت دفاعی گرفته و او نیز گفتار تندی را داشته باشد حال آنکه ممکن است برانگیختگی هیجانی فرد اول نه به خاطر خشونت بلکه به خاطر دردی که در مشکلات تحمل کرده و یا احساس درک نشدنش توسط دیگران باشد و چون نیاز زیادی به شنیده شدن دارد برانگیخته شده و با صدای بلند تری صحبت می‌کند. به نظر می‌رسد کشف تاثیر هیجانات بر ویژگی‌های کلامی و غیر کلامی زبان و آموزش آنها به مراجعان دارای اختلافات میان فردی می‌تواند در حل و فصل اختلافات آنان موثر واقع شود. بر اساس تجربیات حاصل از این پژوهش به نظر می‌رسد عامل سن، جنسیت و حتی تفاوت‌های فردی می‌تواند در میزان هیجان‌پذیری افراد و به طبع آن گفتار هیجانی آنان موثر باشد به این صورت که آزمودنی‌های کم‌سن‌تر بیشتر تحت تاثیر هیجانات قرار می‌گرفتند و گفتار هیجانی بیشتری داشتند و آزمودنی‌های مسن‌تر کمتر تحت تاثیر هیجانات قرار می‌گرفتند، واکنش‌های هیجانی در گفتار در زنان نسبت به مردان محسوس‌تر بود و حتی برخی از آزمودنی‌ها نسبت به برخی دیگر هیجانات را بیشتر در لحن گفتار نشان می‌دادند؛ درحالی‌که، برخی از آنان علی‌رغم برانگیخته شدن سعی می‌کردند کنترل کلامی داشته باشند که می‌تواند متأثر از نوع تربیت و شرایط محیطی که رشد کرده‌اند باشد. همچنین، برخی از آزمودنی‌ها گفتار هیجانی کمتری داشتند ولی تغییرات حالات چهره در آنان محسوس‌تر بود که این موضوعات می‌تواند بر نتایج تحقیق اثر بگذارد، همچنین به نظر می‌رسد افرادی که هوش زبانی-کلامی بیشتری دارند بهتر می‌توانند با حرکات چهره، لحن و آهنگ صدا پیام خود را به مخاطب منتقل کنند که این موضوع نیازمند تحقیقات بیشتری است. گاهی هیجانات کنترل نشده در گفتار موجب می‌شود پیامی که القاء می‌شود دقیقاً همان چیزی نباشد که مد نظر گوینده است و همین قضیه در به وجود آمدن سوء تفاهات و اختلافات میان فردی موثر است. به نظر می‌رسد افرادی که هوش هیجانی بالایی دارند هم در این مقوله بهتر عمل می‌کنند و هم در درک عواطف ابراز شده در گفتار دیگران که از طریق نوای عاطفی ابراز شده است بهتر عمل می‌کنند در نتیجه روابط میان فردی را بهتر مدیریت می‌کنند. پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی با این موضوع، اثر سن بر نوای عاطفی در گفتار محاسبه و کنترل شود. همچنین پیشنهاد می‌گردد تاثیرات هوش زبانی-کلامی و هوش هیجانی بر نوای عاطفی در گفتار مورد ارزیابی قرار گیرد. چون در این پژوهش ویژگی‌های زبرنجیری همچون تکیه و مکث در جمله و همچنین ویژگی‌های غیر کلامی چون حالت‌های چهره و زبان بدن ارزیابی نشده است پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی تاثیر هیجانات بر این عوامل نیز بررسی شود تا یک الگوی جامع از ابراز هیجان در زبان، حاصل گردد.

منابع فارسی

- آفاکل زاده، فردوس (۱۳۹۵). روش تحقیق در زبان و زبان شناسی. چاپ اول، انتشارات روش شناسان و جامعه شناسان: تهران.
- افلاطونی، داود (۱۴۰۰). نوروسایکولوژی و سایکوفیزیولوژی در انگیزش و هیجان (انگیزش). جلد اول. چاپ اول. قزوین: انتشارات مینودر.
- افلاطونی، داود، حسین وردی، معصومه (۱۴۰۲). نوروسایکولوژی و سایکوفیزیولوژی در انگیزش و هیجان (هیجان) جلد دوم. چاپ اول. قزوین: انتشارات مینودر.
- افلاطونی، داود، مینایی، اصغر (۱۴۰۴). ساخت و هنجاریابی آزمون بازتاب هیجانی در دانشجویان دانشگاه های استان قزوین، روان سنجی، ۱۴ (۵۳)، در دست چاپ
- اوگریدی، ویلیام؛ دابروولسکی، مایکل و آرنف مارک (۱۹۵۲). درآمدی بر زبان شناسی معاصر. ترجمه دکتر علی درزی (۱۳۹۸). چاپ نهم. تهران: انتشارات سمت.
- پورمحمد، مهدی (۱۳۹۹). روش ها و ابزارهای نوین در مطالعات زبانی، چاپ اول، انتشارات سمت: تهران.
- روانبخش مهسا، ستایشی، سعید، میرمحسن، پدram، میرزایی، آزاده (۱۳۹۹). ارزیابی هیجان ضمن پیام از طریق پردازش گفتار هیجانی مبتنی بر استفاده از ویژگی های MFCC و STFT. تازه های علوم شناختی، ۲۲ (۲): ۷۱-۸۱
- جیمز کالات (۱۳۹۷). فیزیولوژی اعصاب و عدد. ترجمه هادی بحرانی، چاپ دوازدهم، انتشارات ارسباران: تهران.
- حق شناس، علی محمد (۱۳۹۴). آواشناسی. چاپ پانزدهم، تهران: انتشارات آگاه.
- علی نژاد، بتول، حسینی بالام، فهیمه (۱۳۹۹). مبانی آواشناسی آکوستیکی، چاپ دوم، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.
- فلدمن، جروم (۱۳۹۷). از ملکول تا استعاره و نظریه های نورونی زبان. ترجمه جهان شاه میرزاییگی، چاپ دوم، تهران: انتشارات آگاه.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه (۱۳۹۸). مروری بر کتاب آواشناسی: بررسی علمی گفتار. پژوهش نامه انتقادی متون و برنامه های علوم انسانی، ۱۹ (۱۱)، ۲۱۹ تا ۲۳۹.
- نجاتی، وحید (۱۳۹۶). عصب روانشناسی زبان. چاپ اول. تهران: انتشارات رشد فرهنگ.

References

- Aghagolzadeh, Ferdous (2015). Research methods in language and linguistics, first edition, methodologists and sociologists publications: Tehran. [in Persian]

- Aflatooni, Davood (2021). Neuropsychology and psychophysiology in motivation and excitement, first volume. First edition. Qazvin: Minodar Publications. [in Persian]
- Aflatooni, Davood and Hossein Vardi, Masoumeh (2023). Neuropsychology and psychophysiology in motivation and excitement, second volume. First edition. Qazvin: Minodar Publications. [in Persian]
- Aflatooni, Davood and Minaei, Asghar (2021). Construction and standardization of the emotional reflection test in Qazvin university students, Scientific-Research Quarterly of Psychometrics, Volume 10, Number 38. [in Persian]
- Alinejad, Batoul and Hosseini Balam, Fahime (2019). Basics of acoustic phonetics, second edition, Isfahan: Isfahan University Press. [in Persian]
- Banse, R., and Scherer, K. R. (1996). Acoustic profiles in vocal emotion expression. *J. Pers. Soc. Psychol.* 70, 614–636. doi: 10.1037/0022-3514.70.3.614
- Bandstra N. F., Chambers C. T., McGrath P. J., Moore C. (2011). The behavioural expression of empathy to others' pain versus others' sadness in young children. *Pain*, 152(5), 1074–1082.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.01.024>
- Bänziger, T., & Scherer, K. R. (2005). The role of intonation in emotional expressions. *Speech Communication*, 46(3–4), 252–267.
<https://doi.org/10.1016/j.specom.2005.02.016>
- Chambers, Katrina Ferrara, Elissa L. Newport, 2019. What you say versus how you say it: Comparing sentence comprehension and emotional prosody processing using fMRI. *neuroimage*.2019.116509. Get rights and content. Under a Creative Commons license. open access. <https://doi.org/10.1016/j>.
- Cheng J. T., Tracy J. L., Ho S., Henrich J. (2016). Listen, follow me: Dynamic vocal signals of dominance predict emergent social rank in humans. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145(5), 536–547. <https://doi.org/10.1037/xge0000166>
- Cutler, A. (2012). Native listening: Language experience and the recognition of spoken words. The MIT Press.
- Dellaert, F., T. Polzin, et al. (1996). "Recognizing emotion in speech." International conference on spoken language processing: 1970-1973.
- Esteve-Gibert N., Prieto P. (2018). Early development of prosody-meaning interface. In Esteve-Gibert N., Prieto P. (Eds.), *The*

- development of prosody in first language acquisition (pp. 228–246). John Benjamins.
- Feldman, Jerome (2017). *From Molecule to Metaphor and Neuronal Theories of Language*, translated by Jahanshah Mirzabigi, 2017, second edition, Tehran: Aghat Publications. [in Persian]
- Fischer A. H., Manstead A. S. R. (2008). Social functions of emotions. In Lewis M., Haviland-Jones J. M., Barrett L. F. (Eds.), *Handbook of emotions*, 456–468.
- Gussenhoven, C., & Chen, A. (2000) Universal and language-specific effects in the perception of question intonation. In *Proceedings of 6th international conference on spoken language processing (ICSLP 2000)*, 2, 91–94.
- Graf, H. P., Cosatto, E., Strom, V., & Huang, F. J. (2002). Visual prosody: Facial movements accompanying speech. In *Proceedings of fifth IEEE international conference on automatic face gesture recognition*, 396–401.
- Granström, B., & House, D. (2005). Audiovisual representation of prosody in expressive speech communication. *Speech Communication*, 46(3–4), 473–484. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2005.02.017>
- Hasrul MN, Hariharan M, Yaacob S. Human affective (Emotion) behaviour analysis using speech signals: A review. In *International Conference on Biomedical Engineering 2012 (ICoBE)*. 2012 Feb 27-28; Penang, Malaysia, 217–227
- Haghsheenas, Ali Mohammad (2014). *Phonetics*, 15th edition, Tehran: Aghah Publications. [in Persian]
- Hozjan, V. and Z. Kacic (2003). "Context-independent Multilingual Emotion Recognition from Speech Signal." *Speech and Technology*, 311- 320.
- James Kalat (2004). *Physiology of nerves and glands*, translated by Hadi Bahrai (2017), 12th edition, Arsbaran Publishing House: Tehran. [in Persian]
- Kord Zafaranlo Kambozia, Alie and Mashal, Sara (2016). Investigating the manifestations of emotion in non-verbal behavior in the Holy Quran, *Language and Knowledge Magazine*, No. 3. [in Persian]
- Kord Zafaranlo Kambozia, Alie (2018). "A review of the phonetics book: a scientific study of speech". *Critical research paper on humanities texts and programs*, February 2018, series 19, number 11, pages 219 to 239. [in Persian]
- Lima C. F., Alves T., Scott S. K., Castro S. L. (2014). In the ear of the beholder: How age shapes emotion processing in nonverbal vocalizations. *Emotion*, 14(1), 145–160.

<https://doi.org/10.1037/a0034287>

- Lansing, C. R., & McConkie, G. W. (1999). Attention to facial regions in segmental and prosodic visual speech perception tasks. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(3), 526–539. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4203.526>
- Munhall, K. G., Jones, J. A., Callan, D. E., Kuratate, T., & Vatikiotis-Bateson, E. (2004). Visual prosody and speech intelligibility: Head movement improves auditory speech perception. *Psychological Science*, 15(2), 133–137. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01502010.x>
- O'Grady, W., Dabrowski, M., & Arnof M. (1952). An introduction to contemporary linguistics, translated by Dr. Ali Darzi (2018). Ninth edition. Tehran: Samit Publications. [in Persian]
- Pourmohammad, M. (2019). New methods and tools in language studies, first edition, Samt Publications: Tehran. [in Persian]
- Ravanbakhsh, M., Setayeshi, S., Pedram M. M., & Mirzaei A. (2020). Evaluation of implicit emotion in the message through emotional speech processing based on Mel-Frequency Cepstral Coefficient and Short-Time Fourier Transform features. *Advances in Cognitive Sciences*; 22(2) :71-81. <http://icssjournal.ir/article-1-1082-fa.html> [in Persian]
- Petrushin, V. A. (2002). "Creating emotion recognition agents for speech signal in socially intelligent agents." *Socially Intelligent Agents 3*: 77-84.
- Prvchaska C., Nvrkras J. S., & Seyed Mohammad I. Y. (2006). Translation theories of psychotherapy. Tehran: Roshd Publications;. [in Persian]
- Penne baker J.W, Zech E, Rime B. Disclosing and sharing emotion: psychological, social and health consequences. In M.S. Stroebe, W. Stroebe, R.O. Hansson, & H. Schut (eds), *Handbook of bereavement research: Consequences, coping, and care*. Washington DC: American Psychological Association; 2001.
- Penne baker JW, Chung CK. Expressive Writhing 'Emotional upheavals, and heath 'In H. Friedman and R. Silver (Eds) *hand book of health Psychology*. New York. Oxford University press; 2007
- Paulmann S., Pell M. D., Kotz S. A. (2008). How aging affects the recognition of emotional speech. *Brain and Language*, 104(3), 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.03.002>
- Pell, M. D. (2001). Influence of emotion and focus location on prosody in matched statements and questions. *Journal of the Acoustical Society of America*, 109(4), 1668–1680.

- <https://doi.org/10.1121/1.1352088>
- R'azuri, J. G., D. Sundgren, et al. (2015). "Speech emotion recognition in emotional feedback for human - robot interaction " *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence* 4: 20-
- Rime B. (1995). "Mental rumination, social sharing, and the recovery from emotional experience". In J. W. Penne baker (Ed.), *Emotion, disclosure*, health Washington, DC: American Psychological Association;
- Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Commun.* 40(1-2), 227-256.
- Schirmer .A, Kotz, S.A. (2006). Beyond the right hemisphere: brain mechanisms mediating vocal emotional processing. *Trends Cogn. Sci.*, 10, 24-30
- Sauter D. A., Panattoni C., Happe F. (2013). Children's recognition of emotions from vocal cues. *British Journal of Developmental Psychology*, 31(1), 97-113.
- <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.2012.02081.x>
- Snow D., Balog H. L. (2002). Do children produce the melody before the words? A review of developmental intonation research. *Lingua*, 112(12), 1025-1058.
- Srinivasan, R. J., & Massaro, D. W. (2003). Perceiving prosody from the face and voice: Distinguishing statements from echoic questions in English. *Language and Speech*, 46(1), 1-22.
- <https://doi.org/10.1177/00238309030460010201>
- Nejati, Vahid (2016). *Neuropsychology of language*. First edition. Tehran: Roshd Farhang Publications. [in Persian]
- Wermke K., Robb M. P., Schluter P. J. (2021). Melody complexity of infants' cry and non-cry vocalisations increases across the first six months. *Scientific Reports*, 11(1), Article 4137.
- <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83564-8>
- Zhang D., Liu Y., Hou X., Sun G., Cheng Y., Luo Y. (2014). Discrimination of fearful and angry emotional voices in sleeping human neonates: A study of the mismatch brain responses. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8.
- <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00422>