

Investigation of fundamental Frequency of Farsi vowels in Female Primary School Teachers

Nazila Sandoughdar^{1*}, Belghis Rovshan², Yahya Modarresi Tehrani³

1. Clinic of Speech therapy, Taleghani General Hospital, ShahidBeheshti University of Medical Sciences, Iran (Corresponding author)
2. Department of linguistics and foreign languages, Payam Noor University, Tehran, Iran
3. Institute for Humanities and Cultural studies, Department of Linguistics, Tehran, Iran

Article received on: 2013.4. 8 Article accepted on: 2013.9.1

ABSTRACT

Background and Aim: Teachers are one of the professional voice users, so voice disorders have higher rate among them. The prevalence of voice disorders is high (47.5 %) in them. Detailed information about voice disorders may be one of the most important factors for preventing it. This research is performed to investigate the relationship between Fundamental frequency and its possible changes in female primary school teachers with voice disorder.

Materials and Methods: In this field cross-sectional survey, 90 female teachers in primary schools with mean age of 42.2 years were compared with 90 non-teacher females with mean age of 42.6 years. Background information was collected via interview and laryngeal assessment by Stroboscopy. Vowel production test was performed and recorded by Sound recorder program was assessed by Dr. Speech device and Real Analysis program. Data were compared between groups.

Results: Results showed there was significant difference in fundamental frequency between groups ($p < 0.001$). The mean of fundamental frequency was greater in teacher s' voice (210.03 ± 25.65 Hz) than in non-teachers' voice (194.11 ± 20.81 Hz) ($p < 0.001$).

Conclusion: Finding reveals that age and years of occupation affect fundamental frequency in teachers group. In other words, increasing the age and years of occupation is related to decreasing of the fundamental frequency. The detailed information about the prevalence of voice disorders among teachers can prepare an appropriate situation for some preventional activities such as voice hygiene and professional voice training.

Keywords: Fundamental frequency, School teachers, vowels

Cite this article as: Nazila Sandoughdar, Belghis Rovshan, Yahya Modarresi Tehrani. Investigation of Fundamental Frequency of Farsi vowels in Female Primary School Teachers. J Rehab Med. 2014; 2(4): 8-14.

بررسی بسامد پایه‌ی صدای آموزگاران مقطع ابتدایی در واک‌های زبان فارسی

نازیلا صندوقدار^{۱*}، بلقیس روشن^۲، یحیی مدرس‌ی تهرانی^۳

۱. آسیب شناس گفتار و زبان، گروه گفتاردرمانی، بیمارستان طالقانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. تهران. ایران
۲. استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، گروه زبان شناسی و زبان های خارجی. تهران. ایران
۳. استاد و عضو هیئت علمی پژوهشکده علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، گروه زبانشناسی. تهران. ایران

چکیده

مقدمه و اهداف

آموزگاران یکی از استفاده‌کنندگان حرفه‌ای از صدا هستند و به همین دلیل در معرض خطر ابتلا به اختلالات صوتی قرار دارند. با توجه به شیوع بالای اختلالات صوتی میان آموزگاران، آشنایی با چگونگی ایجاد این اختلالات می‌تواند عامل مهمی در پیشگیری از آنها باشد. در پژوهش حاضر رابطه بین بسامد پایه واک‌ها و تغییرات همراه با آن، بر صدای آموزگاران زن شاغل در مقطع ابتدایی مورد بررسی قرار گرفته تا در نهایت به یک پارامتر تشخیصی ساده جهت جلوگیری از آسیب‌های بعدی دست یابیم.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش که در آن از روش پیمایشی از نوع مقطعی استفاده شده، نود نفر آموزگار زن شاغل در مقطع ابتدایی مدارس دخترانه با میانگین سنی ۴۲/۲ سال (گروه مورد) با نود نفر زن خانه‌دار (گروه شاهد) با میانگین سنی ۴۲/۶ سال (گروه شاهد) مقایسه شدند. اطلاعات زمینه‌ای از طریق مصاحبه و معاینه حنجره از طریق استروبوکسکوپ توسط پزشک گردآوری و سپس آزمون تولید واک‌ها گرفته شد. در مرحله بعدی اطلاعات به‌دست‌آمده توسط نرم‌افزار Dr. Speech و برنامه Real Analysis مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت میانگین بسامد پایه دو گروه مورد و شاهد مقایسه شد.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد که تفاوت معناداری بین میانگین بسامد پایه گروه مورد و گروه شاهد وجود دارد ($P < 0/001$). میانگین بسامد پایه در گروه مورد (۲۱۰/۰۳ هرتز) با انحراف معیار (۲۵/۶۵) بزرگتر از گروه شاهد (۱۹۴/۱۱ هرتز) با انحراف معیار (۲۰/۸۱) بود ($P < 0/001$). همچنین در گروه آموزگاران با افزایش سن و سابقه شغلی میزان بسامد پایه کاهش یافت ($P < 0/001$).

نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان می‌دهند که مدت زمان اشتغال آموزگاران بر بسامد پایه صدای آنها تاثیر می‌گذارد. یعنی با افزایش مدت زمان اشتغال آموزگاران، بسامد پایه صوت آنها کاهش می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت آگاهی از اطلاعات حاصل از این پژوهش می‌تواند پیش‌زمینه اقدامات پیشگیرانه‌ای نظیر رعایت بهداشت صوتی و آموزش نحوه استفاده صحیح از صدا باشد.

واژگان کلیدی

بسامد پایه، آموزگار، واک

* پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۶/۹

* دریافت مقاله ۱۳۹۲/۱/۱۹

نویسنده مسؤل: نازیلا صندوقدار. تهران، بزرگراه چمران، پارک‌وی، خیابان یمن، خیابان شهید اعرابی، بیمارستان طالقانی، کلینیک گفتاردرمانی، کد پستی ۱۳۹۱۸۷۴۸۱۷، تلفن ۹-۲۲۴۳۲۵۶۰ داخلی ۱۹، دور نویس: ۲۲۴۳۲۵۷۰

آدرس الکترونیکی: sandoughdar77@yahoo.com

مقدمه و اهداف

تولید آواهای گفتاری در انسان دارای مکانیسمی بسیار ظریف و پیچیده و در مقایسه با سایر موجودات، منحصر به فرد است. صوتی طبیعی تلقی می‌شود که از بلندی، زیربومی، کیفیت و تشدید مناسبی برخوردار باشد.^[۱] در صورتی که تغییری در هر یک از مولفه‌های صوت طبیعی ایجاد شود، خشونت یا گرفتگی صدا (Hoarseness) رخ می‌دهد. دلایل مختلفی برای ایجاد گرفتگی صدا وجود دارد که عبارتند از: استفاده نادرست (Vocal misuse) از دستگاه آواسازی، ابتلا به بیماریهایی مانند زگیل و پولیپ تارهای صوتی، مصرف دخانیات، بازگشت محتویات معده به مری، سوء تغذیه، مصرف برخی از داروها، شغل و افزایش سن. اگر گرفتگی صدا به صورت طولانی مدت ادامه یابد، می‌تواند منجر به ایجاد تغییراتی در بافت تارهای صوتی شود.^[۲] علاوه بر افراد عادی که از صدای خود به صورت معمولی و روزمره استفاده می‌کنند، گروهی نیز وجود دارند که از صدای خود به صورت حرفه‌ای استفاده می‌کنند. صوت زمانی حرفه‌ای محسوب می‌شود که فرد صوت را به عنوان یک ابزار کاری یا بخشی از توانایی شغلی خود مورد استفاده قرار دهد.^[۳] بسیاری از مشاغل وجود دارند که شاغلان آنها به صورت حرفه‌ای از صوت خود استفاده می‌کنند، مانند: آموزگاران، استادان، قاریان قرآن، مداحان، واعظان و... در این پژوهش از میان استفاده‌کنندگان حرفه‌ای از صدا، به بررسی صوت آموزگاران در قالب واکه‌های زبان فارسی پرداخته شده چراکه صدای آموزگار مهمترین ابزار او در کلاس درس و یکی از ویژگیهای مهمی است که از شخصیت وی در ذهن شاگرد باقی می‌ماند. از طرفی، خستگی صوتی و اختلالات ناشی از آن یکی از موارد شایع بین آموزگاران است.^[۴]

نتایج تحقیقات Simberg و همکارانش نشان دادند که ۱۲٪ از آموزگاران مورد مطالعه، یکی از علائم اختلال صوتی و ۵٪ آنها دو علامت یا بیشتر را داشتند.^[۵] Yanagihara و Koike در مطالعه دیگری عنوان کردند که ۵۸٪ آموزگاران مورد مطالعه وی در تمام طول عمرشان علائم اختلال صوتی را داشتند.^[۶] در پژوهشی که توسط Bovo و Galceran و Hatzopoulos صورت گرفت، اشاره شد که حدود ۵۰٪ آموزگاران در ایتالیا درجه‌های مختلفی از اختلال صوتی را تجربه می‌کنند.^[۷] Van Lierde و همکارانش نیز شیوع ۱۵ درصدی اختلالات صدا را در آموزگاران مدارس فیلادلفیا گزارش کردند.^[۸]

بنابراین، به سادگی مشخص می‌شود که اختلال صوتی آموزگاران که در بسیاری از موارد توجهی به آن نمی‌شود، تا چه اندازه می‌تواند در نظام آموزشی مسئله‌ساز باشد. اگر آموزگاری به دلیل خستگی صوتی و استفاده بیش از حد از حنجره‌اش مبتلا به اختلال صوتی شود، به دلیل آسیبی که به تارهای صوتی وی وارد شده در انتقال مطالب درسی به دانش‌آموزان با مشکل مواجه خواهد شد چرا که صدای او کیفیت و بلندی مناسب را نخواهد داشت و دانش‌آموزان در دریافت و درک مطالب درسی دچار مشکل می‌شوند.^[۹] با توجه به اینکه تاکنون روش مناسبی برای غربالگری اختلالات صوتی آموزگاران وجود نداشته و همچنین با توجه به مقرون به صرفه‌تر بودن هزینه‌های پیشگیری نسبت به هزینه‌های سنگین درمان، ضرورت انجام چنین پژوهشی احساس می‌شود. در پژوهش حاضر، سعی شده که با اندازه‌گیری میزان بسامد پایه واکه‌های زبان فارسی در صدای آموزگاران، به یک پارامتر تشخیصی ساده جهت جلوگیری از آسیب‌های بعدی دست یابیم و در نهایت بتوانیم با تکیه بر این اطلاعات، اقدامات پیشگیرانه و مؤثری را برای جلوگیری از اختلالات صوتی در آنها انجام دهیم.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با استفاده از روش پیمایشی و با هدف کاربردی انجام شده است. جامعه آماری در این پژوهش کلیه آموزگاران مقطع ابتدایی شهر تهران (گروه مورد) بودند که از میان آنها ۹۰ نفر از آموزگاران زن به صورت تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. معلمان در محدوده سنی ۲۳-۶۳ سال قرار داشتند و میانگین سنی آنها ۴۲ سال و ۲ ماه بود. گروه شاهد نیز شامل ۹۰ نفر زن خانه‌دار بود که بر اساس نمونه‌های در دسترس مورد بررسی قرار گرفتند. محدوده سنی این گروه ۶۰-۲۰ سال و میانگین سنی آنها ۴۲ سال و ۶ ماه بود.

معیارهای ورود آزمودنیها به این پژوهش عبارت بودند از مبتلا نبودن به بیماریهای تنفسی، بیماریهای مغز و اعصاب، بیماریهای گوارشی، آلرژی و ابتلا نداشتن به سایر متغیرهای مخدوش‌گر پزشکی. از بین نمونه‌ها، پنج نفر به دلیل ابتلا به سرماخوردگی و سه نفر نیز به دلیل سابقه ابتلا به آسم و هشت نفر نیز به دلیل ابتلا به آسیب بافتی در حنجره از مطالعه حذف شدند.

برای انتخاب نمونه، پرسشنامه مربوطه توسط آزمونگر و در حین مصاحبه با آزمودنی‌ها تکمیل شد. تکمیل پرسشنامه قبل از ضبط صدا انجام شد. برای بررسی آزمودنیها از نظر مبتلا نبودن به ناهنجاریهای بافتی در حنجره، همه آزمودنیها توسط متخصص گوش، حلق و بینی و از طریق استروبوکوپیی معاینه شدند. برای ارزیابی صدای آزمودنیها، از آنها خواسته شد که هر یک از شش واکه زبان فارسی را به مدت ۱۵ ثانیه تولید کنند، سپس با استفاده از برنامه ارزیابی آواسازی Vocal Assessment کیفیت صدای آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. اگر عدد به‌دست آمده ۲ یا کمتر از ۲ بود، صدای فرد سالم تلقی می‌شد و اگر بیش از ۲ بود، اختلال به شمار می‌رفت.

در نهایت بسامد پایه آزمودنی‌ها، توسط برنامه Real Analysis نرم افزار Dr. Speech محاسبه شد. پس از استخراج اطلاعات به دست آمده از نرم افزار Dr. Speech، این اطلاعات توسط نرم افزار SPSS17 وارد رایانه شد. داده‌های حاصله در جدول‌های توصیفی ارائه شد و نیمیخ تغییرات بسامد پایه ترسیم شد و ارتباط بین متغیرها با استفاده از روشهای آماری (آزمون t مستقل و آنالیز واریانس و رگرسیون خطی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

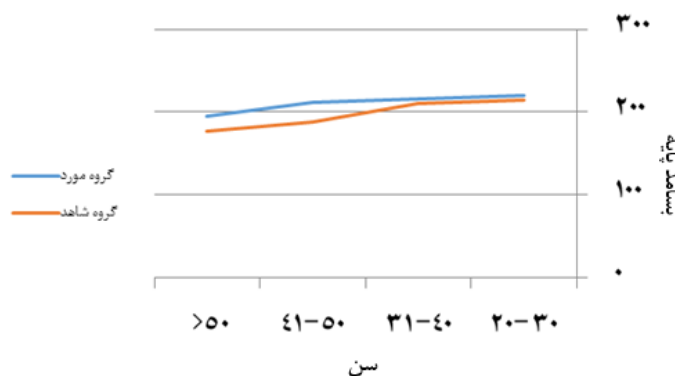
یافته‌ها

برای مقایسه آموزگاران با یکدیگر، گروه مورد براساس سششان به چهار گروه تقسیم شدند. سپس با استفاده از رگرسیون خطی رابطه بین بسامد پایه و سن در هر یک از گروهها تعیین شد که نتیجه آن نشان داد که در همه گروهها، بین بسامد پایه و سن رابطه معکوس و معناداری وجود دارد ($P < 0/001$) (جدول ۱). به عبارت دیگر، هر چه سن بالاتر برود بسامد پایه پایین تر می‌آید. گروه شاهد نیز بر اساس سن به چهار گروه تقسیم شدند. سپس با استفاده از رگرسیون خطی رابطه بین بسامد پایه و سن در هر یک از گروهها تعیین شد. نتیجه آن نشان داد در هر یک از گروهها، بین بسامد پایه و سن رابطه معکوس و معناداری وجود دارد ($P < 0/001$). در نمودار ۱ نیز نتیجه مقایسه بسامد پایه بین این دو گروه آورده شده است.

جدول ۱. میانگین بسامد پایه در گروه مورد و شاهد که بر اساس سن

گروه سنی	میانگین بسامد پایه واکه (هرتز)	میانگین بسامد پایه واکه (هرتز)
۲۰-۳۰	۲۲۰ /۵ (۲۳/۷)	۲۱۴ /۸ (۱۰/۰۵)
۳۱-۴۰	۲۱۵ /۶ (۱۲/۸)	۲۰۵ /۵ (۱۷/۶)
۴۱-۵۰	۲۱۲ /۲ (۲۶/۳)	۱۸۷ /۳ (۱۴/۲)
>۵۰	۱۹۴ /۵ (۲۶/۷)	۱۷۶ /۷ (۱۴)

نمودار ۱. مقایسه میانگین بسامد پایه گروه‌های مورد و شاهد بر اساس سن



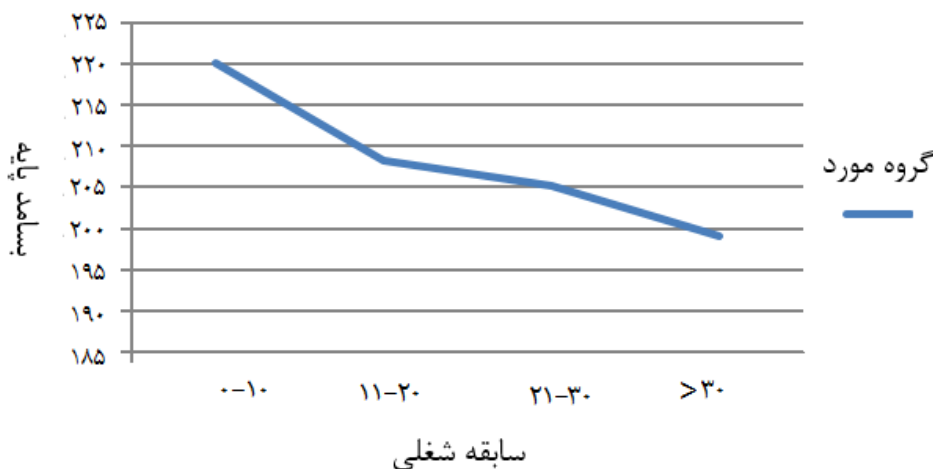
بعد از این مرحله، آموزگاران براساس سابقه شغل به چهار گروه تقسیم شدند و دوباره با استفاده از رگرسیون خطی رابطه بین بسامد پایه و سابقه شغلی در هر یک از گروه‌ها تعیین شد که نتیجه آن نشان داد در هر یک از گروهها، بین بسامد پایه و سن رابطه معکوس و معناداری وجود دارد ($P < 0/001$) (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین بسامد پایه در گروه مورد بر اساس دسته‌بندی سابقه شغل

گروه مورد	میانگین بسامد پایه واکه (هرتز)	سابقه شغلی
۲۰-۳۰	۲۲۰ /۵ (۲۳/۷)	۰-۱۰
۳۱-۴۰	۲۱۵ /۶ (۱۲/۸)	۱۱-۲۰
۴۱-۵۰	۲۱۲ /۲ (۲۶/۳)	۲۱-۳۰
>۵۰	۱۹۴ /۵ (۲۶/۷)	>۳۰

در نمودار ۲ رابطه بین بسامد پایه و سن در گروه مورد بر اساس دسته‌بندی شغلی نشان داده شده است.

نمودار ۲. رابطه بین بسامد پایه و سابقه شغلی در گروه مورد



در نهایت با استفاده از آزمون t مستقل میانگین بسامد پایه در هر یک از دو گروه، بررسی شد. نتایج حاصله نشان داد که میانگین بسامد پایه در گروه مورد ($210/03$ هرتز با انحراف معیار $25/65$) به صورت معناداری بزرگتر از گروه شاهد ($194/11$ هرتز با انحراف معیار $20/81$) بود ($P < 0/001$).

بحث

معادله رگرسیون استفاده شده برای تعیین رابطه بین بسامد پایه و سابقه شغلی گروه مورد نشان داد که رابطه معکوسی بین بسامد پایه و مدت زمان اشتغال آنها وجود دارد، یعنی اگر سابقه شغلی آموزگار یک واحد زیاد شود، بسامد پایه ($-0/74$) کم می‌شود. بر این اساس شاید بتوان با کمک فرمولی رابطه بین بسامد پایه و مدت زمان اشتغال گروه مورد را نشان داد. این فرمول براساس رابطه ریاضی $Y = a + (bX)$ ساخته می‌شود که در آن Y متغیر مستقل، a مقدار عددی ضریب بتا، b ضریب متغیر و X نیز متغیر وابسته هستند. از فرمول بالا می‌توان این نتیجه را گرفت:

$$(سابقه شغلی \times 0/74) - 223/034 = \text{فرکانس پایه}$$

بنابراین بر اساس دستاوردهای این پژوهش شاید بتوان گفت که اگر سابقه شغلی آموزگاری مثلاً ۱۰ سال باشد، فرکانس پایه مورد انتظار ما $215/634$ هرتز خواهد بود. حال اگر بخواهیم بسامد پایه آموزگاری که سابقه شغلی ۳۰ ساله دارد را محاسبه کنیم، عدد $200/834$ هرتز بدست می‌آید که نسبت به عدد قبلی حدود ۱۵ هرتز کاهش دارد. به عبارت دیگر با افزایش یافتن سابقه شغلی در گروه مورد، میزان بسامد پایه آنها کاهش می‌یابد.

معادله رگرسیون استفاده شده در این پژوهش برای بررسی رابطه بین سابقه شغلی و بسامد پایه نیز نشان داد که رابطه معکوسی بین بسامد پایه و سن در گروه مورد وجود دارد، یعنی اگر سن آموزگار یک واحد زیاد شود، بسامد پایه ($-0/773$) کم می‌شود. می‌توان رابطه بین سابقه شغلی و بسامد پایه را به این صورت نشان داد:

$$(سن \times 0/773) - 242/664 = \text{بسامد پایه}$$

بر اساس این فرمول اگر سن آموزگاری مثلاً ۴۰ سال باشد، بسامد پایه مورد انتظار ما $211/744$ هرتز خواهد بود. در صورتی که بسامد پایه بدست آمده از صدای آموزگار با سن ۴۰ سال با عدد $211/744$ تفاوت داشته باشد، این فرمول شاید بتواند به عنوان یک آیت کمکی در تشخیص اختلال صوتی بکار رود که در این صورت فرد نیاز به بررسی‌های بیشتری برای تعیین دقیق نوع مشکلش خواهد داشت. بعد از این مراحل، مقایسه‌ای بین نیمرخ تغییرات بسامد پایه براساس سن در گروه مورد و گروه شاهد صورت گرفت (نمودار ۱). نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که میانگین بسامد پایه در گروه مورد سیر نزولی‌تری را نسبت به گروه شاهد طی می‌کند. یکی از مهم‌ترین دلایل این تفاوت در استفاده حرفه‌ای آموزگاران از صدایشان نسبت به گروه مورد به دلیل اشتغال به حرفه آموزگاری مدت زمان طولانی‌تری نسبت به گروه شاهد از صدای خود استفاده می‌کنند. این کار به مرور زمان سبب ایجاد تغییرات بافتی و عضلانی می‌شود که می‌تواند باعث تغییر ویژگی‌های ارتعاشی تارآواها شود و همین موضوع سبب افزایش بسامد پایه صدای معلمان نسبت به گروه شاهد می‌شود.

در تحقیقی که توسط فریبا مجیری و همکاران انجام شد، ارتباط میان شکایات صوتی و ویژگی آکوستیکی بسامد پایه در آموزگاران دوره ابتدایی شهر اصفهان مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه آن نشان داد که شکایات‌های صوتی دارای همبستگی معنی‌داری با وضعیت آکوستیکی فرکانس پایه بودند^[۱۲].

پژوهش Baken نیز با نتایج بدست آمده از این پژوهش همسو می‌باشد. وی با پژوهشی که روی صدای آموزگاران انجام داد به این نتیجه رسید که بسامد پایه صدای این افراد دارای تغییرات معناداری نسبت به گروهی بود که از صدای خود استفاده حرفه‌ای نمی‌کردند. وی علت بالاتر بودن بسامد پایه صدای آموزگاران را در نتیجه گرم شدن صدای آنها (Vocal warm-up) می‌داند. با شروع گفتار و افزایش گردش خون در تار آواها، التهاب و کشش موجود در تارهای صوتی کمتر شده و در نهایت صدا نسبت به اولین لحظه آغازش زیرتر می‌شود^[۱۰]. نتایج تحقیقات Bovo نیز همسو با پژوهش حاضر است. وی عنوان کرد که افزایش بسامد پایه در صدای گروه مورد سبب مراجعه آنها به آسیب‌شناس گفتار و صدا شده است^[۷]. نتایج پژوهشی که توسط Gray و Smith انجام شد نیز مشابه با نتایج بدست آمده از این پژوهش است. این محققان علت رابطه معکوس بین بسامد پایه و سابقه شغلی را در اشتغال به حرفه آموزگاری و دلایل مختلفی منجمله ساعات تدریس، استفاده بیش از حد از صدا، سروصدای دانش‌آموزان در کلاس، وجود گرد و غبار در محیط کلاس، استرس، تعداد زیاد دانش‌آموزان، سابقه شغلی و ... می‌دانند^[۹]. در مقایسه بین گروه‌های مورد بر اساس سابقه شغلی نیز همانطور که در نمودار ۲ دیده می‌شود، با یک سیر نزولی مواجه شدیم. یعنی آموزگاران که سابقه شغلی کمتری داشتند بسامد پایه بالاتر و آنهایی که سابقه شغلی بیشتری داشتند بسامد پایه پایین‌تری داشتند. علت این امر نیز مربوط به استفاده بیش از حد گروه مورد از صدای خود است. لذا بیشتر از گروه شاهد در معرض ابتلا به اختلالات صوتی هستند. همین موضوع سبب می‌شود که تارهای صوتی گروه مورد به مرور زمان و در اثر استفاده بد و غلط از تارآواها ملتهب شده و این التهاب به مرور زمان مزمن شود. مزمن شدن التهاب باعث ضخیم شدن تارآواها و در نهایت کاهش فرکانس پایه می‌شود. Petrović-Lazić و همکارانش نیز به نتیجه مشابهی دست یافتند. آنها علت این تفاوت را در استفاده بیشتر افراد با سابقه‌تر گروه مورد می‌دانند^[۱۱]. پژوهش انجام شده توسط Van Lierde نیز در راستای پژوهش حاضر می‌باشد^[۸]. در تحقیقی که توسط Gottas نیز صورت گرفت میزان بسامد پایه در آموزگاران مورد پژوهش قرار گرفت که نتیجه آن نشان داد یکی از دلایل عمده بالا بودن بسامد پایه در آموزگاران، استفاده بیش از حد از حنجره و خستگی صوتی است^[۱۳]. نظرات Koufman و همکارانش نیز موید این موضوع است که خستگی صوتی یک عامل شایع در میان استفاده‌کنندگان حرفه‌ای از صدا از جمله آموزگاران است که این موضوع سبب تغییراتی در پارامترهای آکوستیکی صوتی مانند بسامد پایه می‌شود^[۱۴].

نتیجه گیری

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان می‌دهند که سن و مدت زمان اشتغال آموزگاران بر بسامد پایه صدای آنها تاثیر می‌گذارد. یعنی با افزایش سن و مدت زمان اشتغال آموزگاران، بسامد پایه صوت آنها کاهش می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت آگاهی از اطلاعات حاصل از این پژوهش می‌تواند پیش‌زمینه اقدامات پیشگیرانه‌ای نظیر رعایت بهداشت صوتی و آموزش نحوه استفاده صحیح از صدا باشد. این پژوهش اهمیت شرایط مناسبی را که باید در محیط کلاس درس حاکم باشد به روشنی بیان می‌کند. نتایج حاصل از پژوهش حاضر می‌تواند تاثیر به‌سزایی در حفظ سلامت صوتی معلمان و افزایش میزان یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بر اساس پایان‌نامه‌ای با همین عنوان جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد زبان‌شناسی است که توسط نازیلا صندوقدار و راهنمایی خانم دکتر بلقیس روشن و مشاوره با استاد ارجمند جناب آقای دکتر یحیی مدرسی به نگارش درآمده است. شایسته است از راهنمایی‌های ارزشمند این استادان و همچنین نظرات ارزشمند همکاران ارجمند آقایان علی محمدزاده، مهرداد اخوت و رامین محسنی تشکر نمایم.

منابع

1. Boone D. Introduction. In: Boone D, editor. is your voice telling on you?. 2nd ed. San Diego: Singular Publishing; 1993. p.1-10.
2. Colton R. Voice Misuse and Abuse. In: Colton R, editor. Understanding voice problems. 4th ed. London: William & Wilkins publisher; 2010. p.78-90.
3. Ilomäki I, Leppänen K, Kleemola L, Tyrmi J, Laukkanen AM, Vilkinen E. Relationships between self-evaluations of voice and working conditions, background factors, and phoniatric findings in female teachers. Logoped Phoniatr Vocol. 2009; 34(1):20-31
4. Aronson A. Studies in clinical diagnosis. In: Aronson A, Bless D, editor. Clinical voice disorder. 4th edition. New York: Thieme medical publisher; 2009. p.280-290.
5. Simberg S, Laine A, Sala E, Rönnemaa AM. Prevalence of voice disorders among future teachers. J Voice. 2000; 14(2):231-5

6. Yanagihara N, Koike Y, Von Leden H. Phonation and respiration. *J Folia Phoniatr Logopaed.* 1967 ;19(1):153–166
7. Bovo R, Galceran M, Petrucelli J, Hatzopoulos S. Vocal problems among teachers, *J voice.* 2007 ; 21(6):705-22
8. Van Lierde KM, Claeys S, Dhaeseleer E, Deley S, Derde K, Herregods I. The vocal quality in female student teachers during the 3 years of study. *J voice.* 2010;24(5):599-605
9. Smith E, Gray SD, Dove H, Kirchner L, Heras H. Frequency & effects of teachers' voice problems. *J voice.* 1999; 11(1):81-7
10. Baken R.J. Therapy for voice disorders. In: Baken RJ, Robert F. Orlikoff, editors. *Clinical measurement of speech and voice.* 2^{en} ed. New York City: Singular Publishingp; 1996.p.210-215.
11. Petrović-Lazić M, Babac S, Vuković M, Kosanović R, Ivanković Z. Acoustic voice analysis of patients with vocal fold polyp, *J Voice.* 2011;25(1):94-7
12. Mogjiri F, Azamiyan F, Salehi A. Relationship between subjective voice complaints and acoustic assessment of Fundamental frequency in elementary school teachers of Isfahan. *Journal of Research in Rehabilitation Science* 2011; 7(3):311-319.
13. Gotta C, Star CD. Vocal fatigue among teachers. *Folia Phoniatr (Basel).* 1993; 45(3):120-9.
14. Koufman JA, Blalock PD. Vocal fatigue and the professional voice user: Bogart-Bacall syndrome. *Laryngoscope.* 1988; 98(5):493-8.