

## بررسی شیوع سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل در زمستان ۱۳۹۶

احمد زارعی<sup>۱</sup>، عبدالایمان عموی<sup>۲</sup>، زهرا آقارلی<sup>۳</sup>، مجتبی افشارنیا<sup>۴</sup>، مهدی قاسمی<sup>۵</sup>، زهرا گرایلی<sup>۶</sup>

### چکیده

**مقدمه:** تعیین شیوع علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس که به فضای فیزیکی محیط مربوط می‌شود حائز اهمیت است؛ لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین شیوع سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل انجام شد.

**روش‌ها:** مطالعه مقطعی و توصیفی - تحلیلی حاضر در زمستان ۱۳۹۶ در ۱۵ مدرسه راهنمایی شهرستان بابل و بین ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان و ۹۵ نفر از معلمان انجام پذیرفت. جهت گردآوری اطلاعات از پرسشنامه MM040EA (Miljomedicine040) استفاده شد که به صورت مصاحبه‌ای تکمیل گردید. آنالیز داده‌ها از طریق آزمون‌های آماری مجذور کای انجام شد.

**نتایج:** از ۱۲ علامت سندرم ساختمان بیمار، ۵۰/۷ درصد از دانش‌آموزان خستگی و ۴۴/۷ درصد سردرد داشتند. بین سنگینی سر ( $P=0/042$ ) و سردرد ( $P=0/029$ ) با جنسیت دانش‌آموزان ارتباط معنی‌داری وجود داشت. قرمزی یا خشکی پوست صورت ( $P=0/015$ ) و قرمزی یا خارش دست‌ها ( $P=0/009$ ) و خستگی ( $P=0/003$ ) با جنسیت معلمان ارتباط معنی‌داری داشت. در دانش‌آموزان بین هوای خیلی گرم ( $P=0/050$ ) و در معلمان بین سروصدا ( $P=0/040$ ) با علائم سندرم ساختمان بیمار ارتباط معنی‌داری وجود داشت.

**بحث و نتیجه‌گیری:** مطالعه حاضر نشان داد بیش از نیمی از دانش‌آموزان و معلمان علائم سندرم ساختمان بیمار داشتند. از آنجا که علائم سندرم ساختمان بیمار با بعضی از شرایط فیزیکی محیط کلاس و مدرسه ارتباط دارد، باید سالانه وضعیت بهداشت محیط مدارس بررسی شود.

**واژگان کلیدی:** سندرم ساختمان بیمار، دانش‌آموزان، معلمان

### مقدمه

علائم حتی با خروج از ساختمان در اشخاص وجود دارد (۱،۲). علل خاصی را نمی‌توان برای بروز این حالت به‌طور قطعی برشمرد؛ اما تحقیقات مختلف نشان دادند که این علائم و نشانه‌ها در ساختمان‌هایی که برای حفظ انرژی از سیستم تهویه بسته یا مرکزی

سندرم ساختمان بیمار باعث بروز یکسری علائم تحریکی و ذهنی می‌شود که با ورود به ساختمان در عرض چند دقیقه و ساعت ایجاد و معمولاً با خروج از ساختمان برطرف می‌شود، البته در بعضی موارد این

۱- استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

۲- استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

۴- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

۵- مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

۶- دانشجوی دکترا، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

Email: z.aghalaria@gmail.com

نویسنده‌ی مسئول: زهرا آقارلی

آدرس: خراسان رضوی، گناباد، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط تلفن: ۰۵۱-۵۷۲۲۵۰۲۷ فاکس: ۰۵۱-۵۷۲۲۲۸۱۴

به همراه عدم تعبیه پنجره استفاده می‌کنند، شایع‌تر است (۳). علل ایجاد سنندرم ساختمان بیمار را می‌توان به گرما، سرما، رطوبت، وجود مواد شیمیایی مثل فرمالدئید، مواد آلی و ذرات معلق نسبت داد (۳). علائم این بیماری در دو گروه علائم تنفسی و سیستم عصبی مرکزی، شامل سردرد، تحریک گلو و بینی و چشم، سرفه‌های خشک و خارش دار، احساس سبکی سر، تهوع و اختلال در تمرکز حواس و احساس بوی نامطبوع در محیط بسته می‌باشد (۴،۵). شایع‌ترین علامت بیماری در مطالعات مختلف متفاوت بوده است، در برخی منابع، سردرد به‌عنوان فراوان‌ترین علامت ذکر شده است (۶) و در منابع دیگر، ضعف و خستگی به‌عنوان شایع‌ترین علامت مطرح شده است (۷).

شیوع سنندرم ساختمان بیمار در مکان‌ها و مطالعات مختلف متفاوت است. به‌طورکلی حدود ۱۳ درصد مشکلات بهداشتی ناشی از ساختمان که به (National Institute for Occupational Safety and Health) NIOSH گزارش شده است، مربوط به سنندرم ساختمان بیمار می‌باشد (۳). در خصوص آمار ابتلاء به سنندرم ساختمان بیمار، بر اساس تخمین سازمان بهداشت جهانی در میان ۳۰ درصد از ساکنین ساختمان‌های اداری و مسکونی جدید یا قدیمی در دنیا نشانه‌های سنندرم ساختمان بیمار وجود دارد (۸). شیوع سنندرم ساختمان بیمار در مناطق مختلف دنیا در ساختمان‌های مسکونی و اداری بدین‌گونه گزارش شده است: پنسیلوانیا ۹-۶ درصد، آلباما ۳-۴۴ درصد، مونترال کانادا ۲۰-۴۹ درصد، نیویورک ۲۸-۲ درصد، سوئد ۴۹-۸ درصد (۹).

مطالعه قانعیان و همکاران در خصوص بررسی فراوانی علائم سنندرم ساختمان بیمار و برخی عوامل

مرتبط با آن در پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان نشان داد، ۷۴/۷ درصد از افراد مورد مطالعه علائم سنندرم ساختمان بیمار را گزارش کردند (۱۰). در مطالعه خلاصه‌زاده و همکاران فراوانی سنندرم ساختمان بیمار در کارکنان ساختمان اداری دانشگاه علوم پزشکی یزد، ۳۵/۷ درصد گزارش شد (۱۱). Lim و همکاران در مطالعه خود گزارش کردند که علائم سنندرم ساختمان بیمار شامل ۱۱/۹ درصد علائم پوستی و ۱۶ درصد علائم مخاطی در میان کارکنان دانشگاه مالزی وجود داشت (۱۲). مطالعه Runeson-Broberg و Norback در رابطه با سنندرم ساختمان بیمار در اداره‌های سوئد نشان داد ۷۰ درصد افراد علائم سنندرم ساختمان بیمار را گزارش نمودند (۱۳). مطالعه Barmark در خصوص عوامل اجتماعی مؤثر بر بروز سنندرم ساختمان بیمار روی ۱۱۳۱ نفر از ساکنان ساختمان‌های مالمو سوئد نشان داد که ۵۷ درصد علائم سنندرم ساختمان بیمار داشتند و موقعیت اجتماعی افراد، وضعیت شغلی و تحصیلی، مسائل روان‌شناختی و همچنین وضعیت بهداشتی مسکن در بروز سنندرم ساختمان بیمار در افراد اثرگذار است (۱۴). مطالعه Norback نشان داد که سنندرم ساختمان بیمار مربوط به بهداشت شخصی و محیطی است و بروز آن پیامدهای اقتصادی را به دنبال دارد و در صورت تداوم نشانه‌های سنندرم ساختمان بیمار هزینه‌های درمانی سنگینی ایجاد می‌شود (۱۵). مطالعه Lu و همکاران روی ساکنان ساختمان‌های اداری نشان داد علائم سنندرم ساختمان بیمار با سن، جنس و عوامل محیطی ارتباط دارد (۱۶). تعیین شیوع علائم سنندرم ساختمان بیمار که به محیط فیزیکی مربوط می‌شود در دانش‌آموزان و

تعداد دانش‌آموزان که ۲۰۷ دانش‌آموز بود، حجم نمونه ۱۲۷ نفر تعیین شد که در نهایت فقط ۸۵ دانش‌آموز همکاری نمودند.

جهت تعیین علائم سندرم ساختمان بیمار در معلمان، روش نمونه‌گیری به صورت آسان و در دسترس و با توجه به تمایل معلمان برای شرکت در پژوهش بود که در مجموع ۹۵ نفر از معلمان در مطالعه حاضر شرکت نمودند. معیارهای ورود افراد به مطالعه حاضر تمایل افراد برای پاسخگویی به سؤالات پرسشنامه و عدم وجود هرگونه بیماری در افراد بود. در صورتی که افراد حاضر به پاسخگویی به سؤالات پرسشنامه نبودند و یا هر نوع بیماری داشتند از مطالعه خارج شدند، این کار با توجه به مطالعه سایر محققین و با مشورت از یک پزشک انجام پذیرفت.

پرسشنامه برای هر دانش‌آموز و معلم به صورت مصاحبه‌ای تکمیل گردید. جهت گردآوری اطلاعات در خصوص علائم سندرم ساختمان بیمار، از پرسشنامه استاندارد (Miljomedicine040) MM040EA استفاده شد که پایایی و روایی نسخه فارسی آن توسط محققین ایرانی تأیید شده است (۱۹). در برخی مقالات ایرانی پایایی آن با آزمون آلفای کرونباخ ۰/۷۵ محاسبه شد (۲۰). در این پرسشنامه علائم سندرم ساختمان بیمار در ۱۲ قسمت به تفکیک آورده شده و شامل مشکلات چشمی (خارش و تحریک چشم‌ها)، مشکلات بینی (آبریزش بینی یا گرفتگی بینی و عطسه)، خشکی گلو، سرفه، قرمزی یا خشکی پوست صورت، خارش یا پوسته‌پوسته شدن در ناحیه پوست سر یا گوش‌ها، قرمزی یا خارش دست‌ها، خستگی، سنگینی سر، سردرد، حالت تهوع یا سرگیجه و مشکلات تمرکز

معلمان مدارس حائز اهمیت است؛ زیرا فضای فیزیکی مطلوب و محیط روانی مساعد اثر مهمی بر شکل‌گیری شخصیت دانش‌آموزان و همچنین سلامت جسمی و روحی معلمان دارد (۱۷). در واقع دانش‌آموزان و معلمان بیش از ۳۰ درصد زندگی خود را در مدارس و حدود ۷۰ درصد از طول روز را در محیط بسته می‌گذرانند (۱۸)؛ لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین شیوع سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل انجام شد.

### مواد و روش‌ها

مطالعه مقطعی و توصیفی - تحلیلی حاضر در زمستان ۱۳۹۶ بین دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل انجام شد. از مجموع ۳۶ مدرسه راهنمایی در شهر و ۱۱۵ مدرسه راهنمایی در مناطق روستایی شهرستان بابل، ۱۰ درصد از مدارس در هر دو منطقه شهری و روستایی یعنی به ترتیب ۴ و ۱۱ مدرسه با استفاده از نمونه‌گیری چند مرحله‌ای انتخاب شدند. در این مطالعه هر مدرسه به‌عنوان خوشه در نظر گرفته شد و از هر خوشه کلاس‌ها به صورت تصادفی انتخاب شدند. جهت تعیین فراوانی علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان، انتخاب دانش‌آموزان در هر کلاس از روی لیست و به صورت سیستماتیک انجام شد.

تعیین حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان انجام شد. با توجه به تعداد دانش‌آموزان راهنمایی در مدارس شهری مورد مطالعه از مجموع ۱۴۵ دانش‌آموز، حجم نمونه ۱۰۳ نفر تعیین شد که در نهایت فقط ۶۵ دانش‌آموز همکاری نمودند. همچنین در مدارس راهنمایی روستایی با توجه به مجموع

(عدم تمرکز) می‌باشد.

دانش‌آموزان و معلمان نظرات خود را پیرامون علائم در قالب گزینه‌های «اغلب»، «گاهی اوقات» و «هرگز» بیان کردند. علائمی در دسته «اغلب» قرار گرفتند که بیش از ۳ بار در هفته تکرار شدند و علائمی که یک یا دو بار در هفته اتفاق افتادند، در گزینه «گاهی اوقات» قرار گرفتند. بر اساس فراوانی سندرم ساختمان بیمار، دانش‌آموزان و معلمان به ۴ گروه تقسیم شدند. گروه اول «فاقد هرگونه علائم»، گروه دوم دانش‌آموزان و معلمان که بین ۱ تا ۴ نشانه را داشتند، افراد «با علائم خفیف» بودند و گروه سوم دانش‌آموزان و معلمان که بین ۵ تا ۹ نشانه را داشتند، افراد «با علائم متوسط» و گروه چهارم دانش‌آموزان و معلمان که بیش از ۱۰ نشانه را داشتند در دسته افراد «با علائم شدید» طبقه‌بندی شدند. برای تعیین ریسک فاکتورها در پرسشنامه سؤالاتی در خصوص پارامترهایی همچون وجود روشنایی زیاد، وجود روشنایی کم، سروصدا، هوای خیلی گرم، هوای خیلی سرد، هوای خشک، هوای مرطوب و بوهای ناخوشایند وجود داشت که افراد با سه گزینه «اغلب»، «گاهی اوقات» و «هرگز» پاسخ دادند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها با کدگذاری هر یک از آن‌ها اطلاعات هر پرسشنامه وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ شد. از شاخص‌های توصیفی نظیر میانگین برای متغیرهای کمی و از جداول فراوانی برای بیان نتایج حاصل از آنالیز متغیرهای کیفی استفاده شد. آنالیز داده‌ها از طریق آزمون آماری کای دو انجام شد. سطح معنی‌داری داده‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

کد اخلاق در پژوهش این طرح IR.GMU.REC.1396.148 بود.

## نتایج

در مطالعه حاضر بین ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان بیشترین تعداد روستایی (۸۵ نفر، ۵۶/۷ درصد) و ۸۲ نفر (۵۴/۷ درصد) دختر بودند. دانش‌آموزان موردبررسی در سنین ۱۳ تا ۱۵ سال بودند که بیشترین تعداد آن‌ها (۳۷/۳ درصد) در گروه سنی ۱۵ سال قرار داشتند. میانگین سنی دانش‌آموزان  $14/0 \pm 0/8$  بود. از میان ۱۲ علامت سندرم ساختمان بیمار، بیشترین تعداد دانش‌آموزان، خستگی با فراوانی ۵۰/۷ درصد و در درجه بعدی سردرد با فراوانی ۴۴/۷ درصد را گزارش نمودند (جدول ۱).

آزمون آماری کای دو نشان داد که قرمزی یا خشکی پوست صورت در دختران بیشتر از پسران ( $P=0/014$ ) و سنگینی سر ( $P=0/042$ ) و سردرد ( $P=0/029$ ) در پسران بیش از دختران بود (جدول ۱).

در رابطه با معلمان شرکت‌کننده در پژوهش بیشترین تعداد (۵۲/۶ درصد) شهری و ۵۵/۸ درصد زن بودند. معلمان موردبررسی در سنین ۲۶ تا ۴۹ سال بودند که میانگین سنی آن‌ها  $37/5 \pm 6/4$  بود. از میان ۱۲ علامت سندرم ساختمان بیمار بیشترین تعداد معلمان خستگی با فراوانی ۳۷/۹ درصد و در درجه بعدی مشکلات تمرکز با فراوانی ۲۱/۱ درصد را گزارش نمودند (جدول ۱).

آزمون آماری کای دو نشان داد بین مردان و زنان در رابطه با مشکلات بینایی اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P=0/037$ )، به طوری که مشکلات بینایی در زنان بیشتر از مردان بود. همچنین قرمزی یا خشکی پوست صورت ( $P=0/015$ ) و قرمزی یا خارش دست‌ها ( $P=0/009$ ) و خستگی ( $P=0/003$ ) در زنان بیشتر از مردان بود (جدول ۱).

جدول ۱: فراوانی علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل - زمستان ۱۳۹۶

P-Value	معلمان			P-Value	دانش‌آموزان			علائم سندرم ساختمان بیمار
	تعداد (درصد)				تعداد (درصد)			
	مجموع نفر ۹۵	مرد نفر ۴۲	زن نفر ۵۳		مجموع نفر ۱۵۰	پسر نفر ۶۸	دختر نفر ۸۲	
۰/۱۷۶	۱۳ (۱۳/۷)	۸ (۱۹)	۵ (۹/۴)	۰/۲۳۹	۲۷ (۱۸)	۱۵ (۲۲/۱)	۱۲ (۱۴/۶)	مشکلات چشمی
۰/۰۳۷	۱۸ (۱۸/۹)	۴ (۹/۵)	۱۴ (۲۶/۴)	۰/۵۸۲	۲۸ (۱۸/۷)	۱۴ (۲۰/۶)	۱۴ (۱۷/۱)	مشکلات بینی
۰/۵۷۷	۱۱ (۱۱/۶)	۴ (۹/۵)	۷ (۱۳/۲)	۰/۳۳۸	۲۶ (۱۷/۳)	۱۴ (۲۰/۶)	۱۲ (۱۴/۶)	خشکی گلو
۰/۳۵۵	۱۵ (۱۵/۸)	۵ (۱۱/۹)	۱۰ (۱۸/۹)	۰/۳۳۸	۲۶ (۱۷/۳)	۱۴ (۲۰/۶)	۱۲ (۱۴/۶)	سرفه
۰/۰۱۵	۱۴ (۱۴/۷)	۲ (۴/۸)	۱۲ (۲۲/۶)	۰/۰۱۴	۳۱ (۲۰/۷)	۸ (۱۱/۸)	۲۳ (۲۸)	قرمزی یا خشکی پوست صورت
۰/۸۳۵	۱۵ (۱۵/۸)	۷ (۱۶/۷)	۸ (۱۵/۱)	۰/۷۶۹	۲۵ (۱۶/۷)	۱۲ (۱۷/۶)	۱۳ (۱۵/۹)	خارش یا پوسته‌شدن پوست سر یا گوش‌ها
۰/۰۰۹	۱۸ (۱۸/۹)	۳ (۷/۱)	۱۵ (۲۸/۳)	۰/۲۹۶	۳۸ (۲۵/۳)	۲۰ (۲۹/۴)	۱۸ (۲۲)	قرمزی یا خارش دست‌ها
۰/۰۰۳	۳۶ (۳۷/۹)	۹ (۲۱/۴)	۲۷ (۵۰/۹)	۰/۲۵۷	۷۶ (۵۰/۷)	۳۱ (۴۵/۶)	۴۵ (۵۴/۹)	خستگی
۰/۹۳۰	۱۱ (۱۱/۶)	۵ (۱۱/۹)	۶ (۱۱/۳)	۰/۰۴۲	۲۷ (۱۸)	۱۷ (۲۵)	۱۰ (۱۲/۲)	سنگینی سر
۰/۴۲۹	۴ (۴/۲)	۱ (۲/۴)	۳ (۵/۷)	۰/۸۰۷	۵ (۳/۳)	۲ (۲/۹)	۳ (۳/۷)	حالت تهوع یا سرگیجه
۰/۹۳۶	۲۰ (۲۱/۱)	۹ (۲۱/۴)	۱۱ (۲۰/۸)	۰/۶۶۳	۵۸ (۳۸/۷)	۲۵ (۳۶/۸)	۳۳ (۴۰/۲)	مشکلات تمرکز
۰/۳۰۲	۱۸ (۱۸/۹)	۶ (۱۴/۳)	۱۲ (۲۲/۶)	۰/۰۲۹	۶۷ (۴۴/۷)	۳۷ (۵۴/۴)	۳۰ (۳۶/۶)	سر درد

خفیف قرار گرفتند. ۲ نفر از دانش‌آموزان در دسته افراد با علائم شدید قرار گرفتند؛ ولی هیچ‌یک از معلمان علائم شدید سندرم ساختمان بیمار را نداشتند.

علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان به ۴ گروه تقسیم شدند (جدول ۲). بیشترین تعداد دانش‌آموزان و معلمان به ترتیب با فراوانی ۴۱/۳ درصد و ۵۴/۷ درصد در دسته افراد با علائم

جدول ۲: رده‌بندی علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل در زمستان ۱۳۹۶

درصد	تعداد	افراد	رده‌بندی
۳۳/۳	۵۰	دانش‌آموزان	فاقد علائم (۰)
۳۲/۶	۳۱	معلمان	
۴۱/۳	۶۲	دانش‌آموزان	علائم خفیف (امتیاز ۱ تا ۴)
۵۴/۷	۵۲	معلمان	
۲۴	۳۶	دانش‌آموزان	علائم متوسط (امتیاز ۵ تا ۹)
۱۲/۶	۱۲	معلمان	
۱/۳	۲	دانش‌آموزان	علائم شدید (امتیاز ۱۰ و بیشتر)
۰	۰	معلمان	

معلمان نیز مهم‌ترین ریسک فاکتور را سروصدا با فراوانی ۴۷/۴ درصد گزارش نمودند. آزمون آماری کای دو بیانگر آن بود که در رابطه با

در رابطه با ریسک فاکتورهای مرتبط با علائم سندرم ساختمان در دانش‌آموزان مشخص شد که مهم‌ترین ریسک فاکتور با فراوانی ۶۲ درصد سروصدا بود.

نیز در رابطه با روشنایی زیاد ( $P=0/036$ ) و هوای خیلی گرم ( $P=0/023$ ) بین معلمان مرد و زن اختلاف شیوع معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳).

روشنایی زیاد ( $P=0/012$ ) و بوهای ناخوشایند ( $P=0/002$ ) بین دانش‌آموزان دختر و پسر اختلاف شیوع معنی‌داری مشاهده شد. همچنین در بین معلمان

جدول ۳: فراوانی ریسک فاکتورهای مرتبط با سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل در زمستان ۱۳۹۶

P-Value	معلمان تعداد (درصد)			P-Value	دانش‌آموزان تعداد (درصد)			ریسک فاکتورها
	مرد ۴۲ نفر	زن ۵۳ نفر	مجموع ۹۵ نفر		پسر ۶۸ نفر	دختر ۸۲ نفر	مجموع ۱۵۰ نفر	
۰/۱۰۷	۱۶ (۳۸/۱)	۲۹ (۵۴/۷)	۴۵ (۴۷/۴)	۰/۴۶۵	۴۰ (۵۸/۸)	۵۳ (۶۴/۶)	۹۳ (۶۲)	سروصدای زیاد
۰/۲۸۸	۶ (۱۴/۳)	۴ (۷/۵)	۱۰ (۱۰/۵)	۰/۶۵۲	۱۰ (۱۴/۷)	۱۰ (۱۲/۲)	۲۰ (۱۳/۳)	روشنایی کم
۰/۰۳۶	۱ (۲/۴)	۸ (۱۵/۱)	۹ (۹/۵)	۰/۰۱۲	۱ (۱/۵)	۱۰ (۱۲/۲)	۱۱ (۷/۳)	روشنایی زیاد
۰/۲۸۱	۱۰ (۲۳/۸)	۱۸ (۳۴)	۲۸ (۲۹/۵)	۰/۹۴۱	۲۲ (۳۲/۴)	۲۷ (۳۲/۹)	۴۹ (۳۲/۷)	هوای خیلی سرد
۰/۰۲۳	۴ (۹/۵)	۱۵ (۲۸/۳)	۱۹ (۲۰)	۰/۸۱۸	۱۶ (۲۳/۵)	۱۸ (۲۲)	۳۴ (۲۲/۷)	هوای خیلی گرم
۰/۷۷۷	۴ (۹/۵)	۶ (۱۱/۳)	۱۰ (۱۰/۵)	۰/۷۳۳	۱۱ (۱۶/۲)	۱۵ (۱۸/۳)	۲۶ (۱۷/۳)	هوای خیلی خشک
۰/۷۱۳	۱۷ (۳۲/۱)	۱۲ (۲۸/۶)	۲۹ (۳۰/۵)	۰/۳۳۲	۲۹ (۳۵/۴)	۱۹ (۲۷/۹)	۴۸ (۳۲)	هوای خیلی مرطوب
۰/۹۹۷	۱۹ (۴۵/۲)	۲۴ (۴۵/۳)	۴۳ (۴۵/۳)	۰/۰۰۲	۳۵ (۴۲/۷)	۱۳ (۱۹/۱)	۴۸ (۳۲)	بوهای ناخوشایند

شد. آزمون آماری کای دو نشان داد در دانش‌آموزان بین هوای خیلی گرم با علائم سندرم ساختمان بیمار ارتباط نزدیک به معنی‌داری وجود داشت ( $P=0/050$ ). همچنین در معلمان بین سروصدا ( $P=0/040$ ) و هوای مرطوب ( $P=0/034$ ) با علائم سندرم ساختمان بیمار ارتباط معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴).

پس از بررسی علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان، افرادی که از ۱ تا ۱۲ نشانه را داشتند در دسته افراد با علائم سندرم ساختمان بیمار و افرادی که هیچ‌یک از علائم را نداشتند در دسته افراد فاقد علائم قرار گرفتند، سپس آزمون آماری کای دو جهت نشان دادن ارتباط بین علائم سندرم ساختمان بیمار با هر یک از ریسک فاکتورها انجام

جدول ۴: نتایج آنالیز آماری بین ریسک فاکتورها در کلاس‌های درس با علائم سندرم ساختمان بیمار در دانش‌آموزان و معلمان مدارس راهنمایی شهرستان بابل در زمستان ۱۳۹۶

P-Value	معلمان		P-Value	دانش‌آموزان		سطوح	ریسک فاکتورها
	سندرم ساختمان بیمار			سندرم ساختمان بیمار			
	ندارد	دارد		ندارد	دارد		
	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)			
۰/۰۴۰	۱۰ (۳۲/۳)	۳۵ (۵۴/۷)	۰/۱۵۳	۲۷ (۵۴)	۶۶ (۶۶)	دارد	سروصدا
	۲۱ (۶۷/۷)	۲۹ (۴۵/۳)		۲۳ (۴۶)	۳۴ (۳۴)	ندارد	
۰/۱۰۷	۱ (۳/۲)	۹ (۱۴/۱)	۰/۳۹۶	۵ (۱۰)	۱۵ (۱۵)	دارد	روشنایی کم
	۳۰ (۹۶/۸)	۵۵ (۸۵/۹)		۴۵ (۹۰)	۸۵ (۸۵)	ندارد	
۰/۱۴۸	۱ (۳/۲)	۸ (۱۲/۵)	۰/۳۷۶	۵ (۱۰)	۶ (۶)	دارد	روشنایی زیاد
	۳۰ (۹۶/۸)	۵۶ (۸۷/۵)		۴۵ (۹۰)	۹۴ (۹۴)	ندارد	
۰/۵۸۵	۸ (۲۵/۸)	۲۰ (۳۱/۲)	۰/۳۸۹	۱۴ (۲۸)	۳۵ (۳۵)	دارد	هوای خیلی سرد
	۲۳ (۷۴/۲)	۴۴ (۶۸/۸)		۳۶ (۷۲)	۶۵ (۶۵)	ندارد	
۰/۳۲۵	۸ (۲۵/۸)	۱۱ (۱۷/۲)	۰/۰۵۰	۱۶ (۳۲)	۱۸ (۱۸)	دارد	هوای خیلی گرم
	۲۳ (۷۴/۲)	۵۳ (۸۲/۸)		۳۴ (۶۸)	۸۲ (۸۲)	ندارد	
۰/۵۹۹	۴ (۱۲/۹)	۶ (۹/۴)	۰/۲۲۲	۶ (۱۲)	۲۰ (۲۰)	دارد	هوای خشک
	۲۷ (۸۷/۱)	۵۸ (۹۰/۶)		۴۴ (۸۸)	۸۰ (۸۰)	ندارد	
۰/۰۳۴	۵ (۱۶/۱)	۲۴ (۳۷/۵)	۰/۷۱۰	۱۷ (۳۴)	۳۱ (۳۱)	دارد	هوای مرطوب
	۲۶ (۸۳/۹)	۴۰ (۶۲/۵)		۳۳ (۶۶)	۶۹ (۶۹)	ندارد	
۰/۶۵۰	۱۳ (۴۱/۹)	۳۰ (۴۶/۹)	۰/۷۱۱	۱۵ (۳۰)	۳۳ (۳۳)	دارد	بوهای ناخوشایند
	۱۸ (۵۸/۱)	۳۴ (۵۳/۱)		۳۵ (۷۰)	۶۷ (۶۷)	ندارد	

### بحث

درصد بود که در ۳۵/۴ درصد افراد علائم متوسط و در ۱۰ درصد علائم شدید گزارش شد (۲۲). مطالعه انجام شده روی پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان‌های کرمان در سال ۱۳۹۰ نشان داد از میان ۱۰۳ پرسنل موردبررسی ۷۴/۷ درصد سندرم ساختمان بیمار را داشتند (۱۰). از آنجا که در مطالعه حاضر بیش از نیمی از دانش‌آموزان و معلمان علائم سندرم ساختمان بیمار را گزارش کردند می‌توان دلایل آن را محیط فیزیکی نامطلوب کلاس‌ها دانست. مطالعه حاضر نشان داد از میان ۱۲ علامت سندرم ساختمان بیمار در فصل زمستان بیشترین علائم در دانش‌آموزان و معلمان مربوط به خستگی بود. در

مطالعه حاضر نشان داد از ۱۵۰ دانش‌آموز موردبررسی، ۶۶/۷ درصد و از ۹۵ معلم، ۶۷/۳ درصد علائم سندرم ساختمان بیمار را داشتند. بیشترین تعداد دانش‌آموزان و معلمان به ترتیب با فراوانی ۴۱/۳ درصد و ۵۴/۷ درصد در دسته افراد با علائم خفیف قرار گرفتند. مطالعه Smedje و همکاران روی ساکنین منازل در سوئد نشان داد که شیوع سندرم ساختمان بیمار در افراد ۲۳ درصد بود (۲۱). در مطالعه انجام شده روی کارکنان یک بانک در استان مازندران در سال ۱۳۹۵، نتایج نشان داد که شیوع سندرم ساختمان بیمار میان کارمندان ۷۹/۶

داد که ابتلاء به سندرم ساختمان بیمار با سن، جنس و شاخص توده بدنی ارتباط داشت (۱۳). مطالعه Jung و همکاران در رابطه با ارتباط پارامترهای محیطی و سندرم ساختمان بیمار در کارکنان اداری در تایوان نشان داد که ابتلاء به سندرم ساختمان بیمار در زنان بیش از مردان بوده است (۲۶). در اکثر این مطالعات زنان گروه‌های آسیب‌پذیرتر بودند که سلامتی‌شان باید بیشتر تحت نظارت بهداشت و درمان قرار گیرد.

در رابطه با ریسک فاکتورهای اثرگذار روی سندرم ساختمان بیمار، نتایج نشان داد که بیشترین تعداد دانش‌آموزان و معلمان از سروصدا به‌عنوان ریسک فاکتور آزار دهنده در مدرسه و کلاس درس شکایت داشتند. آزمون آماری کای دو در رابطه با ارتباط ریسک فاکتورهای مورد بررسی با علائم سندرم ساختمان بیمار نشان داد که در دانش‌آموزان بین هوای خیلی گرم با علائم سندرم ساختمان بیمار ارتباط معنی‌داری وجود داشت و در معلمان بین سروصدا و هوای مرطوب با علائم سندرم ساختمان بیمار ارتباط معنی‌داری وجود داشت. مطالعه زارعی و همکاران نشان داد در کلاس‌های مدارس دبیرستان‌های شهر بابل هوای سرد ریسک فاکتور آزار دهنده‌ای در کلاس‌ها بوده است (۲۷). در مطالعه مشابه انجام شده روی پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان‌های کرمان مهم‌ترین ریسک فاکتورهای بروز سندرم ساختمان، سروصدا و بوهای نامطبوع ذکر شد (۱۰). گرما که در پژوهش حاضر به‌عنوان یکی از ریسک فاکتورهای اثرگذار بر علائم سندرم ساختمان بیمار گزارش شد، یکی از مهم‌ترین عوامل مخاطره‌آمیز محیط‌های کاری نیز محسوب می‌گردد که بر عملکردهای شناختی افراد تأثیرگذار

مطالعه انجام شده Norback و همکاران روی دانش‌آموزان از کشورهای مختلف که در حال تحصیل در مدارس مالزی بودند، گزارش شد که ۲۲/۱ درصد خستگی و ۲۰/۶ درصد سردرد را مهم‌ترین علائم سندرم ساختمان بیمار بیان کردند. در مطالعه مذکور دانش‌آموزان چینی سردرد کمتری نسبت به مالایی داشتند و هندوها خستگی کمتری از مالایی داشتند (۲۳). در مطالعه Kandouci روی ۲۲۲ نفر از کارمندان بانک در الجزایر، خستگی و سردرد شایع‌ترین علائم بودند (۲۴). مطالعه انجام شده در سال ۲۰۱۲ روی ۲۱۳۴ دانش‌آموز در ۴۴ کلاس و ۱۰ مدرسه در منطقه تایوان در جنوب غربی پکن نشان داد که بیشترین علائم سندرم ساختمان بیمار مربوط به علائم عمومی با فراوانی ۳۳ درصد و کمترین علائم پوستی با ۶ درصد بود (۲۵). پژوهش Takaoka و همکاران روی ۱۷۵۳ دانش‌آموز دبیرستانی در ۳۲ کلاس مربوط به چهار مدرسه در منطقه کانزای ژاپن نشان داد از میان علائم مربوط به ساختمان بیمار، میزان علائم مخاطی (۴۵/۴ درصد) و علائم پوستی (۲۲/۶ درصد) بود (۶). خستگی از علائم عمومی سندرم ساختمان بیمار به شمار می‌آیند که در اکثر مطالعات روی گروه‌های هدف مختلف از بالاترین نشانه‌های گزارش شده می‌باشد و در تمامی محیط‌های شغلی ایجاد می‌شود (۲۳).

آزمون‌های آماری نشان داد که بین جنسیت با برخی علائم سندرم ساختمان بیمار ارتباط معنی‌داری وجود داشت و برخی علائم در دختران بیشتر از پسران بود. مطالعه Runeson-Broberg و Norback در رابطه با بررسی سندرم ساختمان بیمار (SBS) (Sick Building Syndrome) در رابطه با استرس روحی اجتماعی در نیروی کار سوئد نشان



ملی و بین‌المللی گزارش شود تا مشکلات بهداشتی مدارس برطرف شود.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر حاصل بخشی از پایان‌نامه زهرا آق‌آلری دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی گناباد می‌باشد که به‌صورت طرح مشترک دانشگاهی با راهنمایی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی گناباد و بابل انجام شده است. بخشی از این پژوهش به‌صورت طرح تحقیقاتی در دانشگاه علوم پزشکی بابل تصویب شده است؛ بنابراین نگارندگان بر خود لازم می‌دانند تا از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل که حمایت مالی از این تحقیق را به عهده داشته‌اند (طرح شماره ۹۷۰۵۴۲۲) قدردانی نمایند. همچنین به سبب همکاری و هماهنگی‌های انجام شده از سوی اداره آموزش و پرورش شهرستان بابل از مسئولین آن اداره قدردانی می‌گردد.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌نمایند که تضاد منافی در این تحقیق وجود ندارد.

است (۲۸)؛ بنابراین فاکتورهای محیطی از جمله میزان گرما، سرما و رطوبت نیز باید متناسب با محیط تنظیم شود تا سطح آسایش مطلوب را برای افراد فراهم آورد.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به عدم حضور یک پزشک برای انجام این مطالعه و معاینه دانش‌آموزان اشاره نمود که به دلیل عدم وجود بودجه کافی حضور پزشک در این طرح امکان‌پذیر نبود. از دیگر محدودیت‌ها عدم پاسخگویی و همکاری افراد مورد مطالعه بود.

### نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد بیش از نیمی از دانش‌آموزان و معلمان علائم سندرم ساختمان بیمار را داشتند؛ اما بیشتر افراد در دسته علائم خفیف قرار داشتند. از آنجا که علائم سندرم ساختمان بیمار با بعضی ریسک فاکتورها ارتباط داشت و با شرایط فیزیکی محیط کلاس و مدرسه نیز در ارتباط است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود با نظارت اداره آموزش و پرورش و مسئولین مدارس و از طریق همکاری با کارشناسان بهداشت محیط حداقل سالی یک‌بار وضعیت بهداشت محیط مدارس از نظر تمام جنبه‌های بهداشت ساختمان بررسی شود و در صورت مغایرت با استانداردهای

### References

1. Maoz-Segal R, Agmon-Levin N, Israeli E, Shoenfeld Y. The sick building syndrome as a part of 'ASIA' (autoimmune/auto-inflammatory syndrome induced by adjuvants). Harefuah 2015;154(2):129-32. Hebrew
2. Sadeghniat K, PourYaghoub GR, Saberi HR, Hanachi P. Prevalence of sick building syndrome (SBS) in employees of Ministry of Housing and Urban Development, summer 2002. Feyz 2004;8(2):1-6. Persian
3. Jaakkola JJ, Tuomaala P, Seppänen O. Air recirculation and sick building syndrome: a blinded crossover trial. Am J Public Health 1994;84(3):422-8.
4. Marmot AF, Eley J, Stafford M, Stansfeld SA, Warwick E, Marmot MG. Building health: an epidemiological study of "sick building syndrome" in the Whitehall II study. Occup Environ Med 2006;63(4):283-9. doi: 10.1136/oem.2005.022889
5. Epstein Y. Sick building syndrome. Harefuah 2008;147(7):607-8, 662. Hebrew

6. Takaoka M, Suzuki K, Norback D. Sick building syndrome among junior high school students in Japan in relation to the home and school environment. *Glob J Health Sci* 2015;8(2):165-77. doi: 10.5539/gjhs.v8n2p165.
7. Gomzi M, Bobic J, Radosevic-Vidacek B, Macan J, Varnai VM, Milkovic-Kraus S, et al. Sick building syndrome: psychological, somatic, and environmental determinants. *Arch Environ Occup Health* 2007;62(3):147-55. doi: 10.3200/AEOH.62.3.147-155.
8. Shoemaker RC, House DE. A time-series study of sick building syndrome: chronic, biotoxin-associated illness from exposure to water-damaged buildings. *Neurotoxicol Teratol* 2005;27(1):29-46. doi: 10.1016/j.ntt.2004.07.005
9. Wan GH, Li CS. Dampness and airway inflammation and systemic symptoms in office building workers. *Arch Environ Health* 1999;54(1):58-63. doi: 10.1080/00039899909602238
10. Ghaneian M, Morovvati Sharif Abad M, Ehrampoosh M, Haj Hosseini M. Prevalence of symptoms of sick building syndrome and its associated factors in intensive care nurses in Kerman University of Medical Sciences educational hospitals. *Occupational Medicine Quarterly Journal* 2013;5(3):49-57. Persian
11. Kholasezadeh G, Mirmohammadi Meybodi S, Mehrparvar A, Fallah Tafti T, Abedinzadeh M, Nourani Yazdi F. Assessment of sick building syndrome among office workers in Shahid Sadoughi University of Medical Sciences in 2008. *Iran Occupational Health Journal* 2011;8(1):70-6. Persian
12. Lim FL, Hashim Z, Md Said S, Than LT, Hashim JH, Norback D. Sick building syndrome (SBS) among office workers in a Malaysian university--Associations with atopy, fractional exhaled nitric oxide (FeNO) and the office environment. *Sci Total Environ* 2015;536:353-361. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.06.137.
13. Runeson-Broberg R, Norback D. Sick Building Syndrome (SBS) and Sick House Syndrome (SHS) in relation to psychosocial stress at work in the Swedish workforce. *Int Arch Occup Environ Health* 2013;86(8):915-22. doi: 10.1007/s00420-012-0827-8.
14. Barmark M. Social determinants of the sick building syndrome: exploring the interrelated effects of social position and psychosocial situation. *Int J Environ Health Res* 2015;25(5):490-507. doi: 10.1080/09603123.2014.979776.
15. Norback D. An update on sick building syndrome. *Current opinion in allergy and Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2009;9(1):55-9. doi: 10.1097/ACI.0b013e32831f8f08.
16. Lu CY, Tsai MC, Muo CH, Kuo YH, Sung FC, Wu CC. Personal, psychosocial and environmental factors related to sick building syndrome in official employees of Taiwan. *Int J Environ Res Public Health* 2017;15(1). pii: E7. doi: 10.3390/ijerph15010007.
17. Aghalari Z, Ashrafiyan Amiri H, Mirzaei M, Lelahi D, Jafarian S. Investigation of Environmental Health and Safety among schools in Babol- 2015. *Rahavard Salamat Journal* 2018; 3(3): 12-9. Persian
18. Pegas PN, Evtyugina MG, Alves CA, Nunes T, Cerqueira M, Franchi M, et al. Outdoor/indoor air quality in primary schools in Lisbon: a preliminary study. *Química Nova* 2010;33:1145-9.
19. Hobobati MM. Evaluation of environmental health of primary schools in Yazd. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences* 2001; 8(4): 89-93. Persian
20. Vafaenasab MR, Morowatisharifabad MA, Taghi Ghaneian M, Hajhosseini M, Ehrampoosh MH. Assessment of sick building syndrome and its associating factors among nurses in the educational hospitals of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran. *Glob J Health Sci* 2014;7(2):247-53. doi: 10.5539/gjhs.v7n2p247.
21. Smedje G, Wang J, Norback D, Nilsson H, Engvall K. SBS symptoms in relation to dampness and ventilation in inspected single-family houses in Sweden. *Int Arch Occup Environ Health* 2017;90(7):703-11. doi: 10.1007/s00420-017-1233-z.
22. Etemadinezhad S, Esmaili Naftchali N, Alizade Larimi A, Yazdani Charati J. Prevalence of sick building syndrome in bank employees and its relationship with job satisfaction and some environmental factors. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2017;27(152):153-64. Persian
23. Norback D, Hashim JH, Markowicz P, Cai GH, Hashim Z, Ali F, et al. Endotoxin, ergosterol, muramic acid and fungal DNA in dust from schools in Johor Bahru, Malaysia--Associations with rhinitis and Sick Building Syndrome (SBS) in junior high school students. *Sci Total Environ* 2016;545-546:95-103. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.12.072.
24. Kandouci C, Mahi M, Kandouci AB. Syndrome des bâtiments malades dans le secteur bancaire de la ville de Sidi Bel-Abbès « sick building syndrom». *Le Journal De La Médecine Du Travail – JMT N°19.2013; 87-92.*
25. Zhang X, Li F, Zhang L, Zhao Z, Norback D. A longitudinal study of Sick Building Syndrome (SBS) among pupils in relation to SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> and PM<sub>10</sub> in schools in China. *PLoS One* 2014;9(11):e112933. doi: 10.1371/journal.pone.0112933.
26. Jung CC, Liang HH, Lee HL, Hsu NY, Su HJ. Allostatic load model associated with indoor environmental quality and sick building syndrome among office workers. *PLoS One*

2014;9(4):e95791.

doi:

10.1371/journal.pone.0095791.

**27.** Zarei A, Amouie A, Afsharnia M, Qasemi M, Feyzimoghadam A, Geraili Z, et al. Evaluation of carbon dioxide concentration in classrooms in Babol and Gonabad cities in 2018 and its relationship with classroom ventilation and temperature: a short report. *Journal of Rafsanjan*

*University of Medical Sciences* 2018;17(8):789-98. Persian

**28.** Jafari MJ, Naserpour M, Monazzam MR, Saremi M, Pouragha Shahneshin HR, Jam Bar Sang S. Evaluation of students' cognitive performance while exposed to heat using continues performance test. *Journal of Occupational Hygiene Engineering* 2014; 1(2):1-9. Persian

## Prevalence of Sick Building Syndrome (SBS) among Students and Teachers of Guidance Schools in Babol, Winter 2018

Ahmad Zarei<sup>1</sup>, Abdoliman Amouei<sup>2</sup>, Zahra Aghalari<sup>3</sup>, Mojtaba Afsharnia<sup>4</sup>, Mehdi Ghasemi<sup>5</sup>, Zahra Geraili<sup>6</sup>

### Abstract

**Background:** It is important to determine the prevalence of Sick Building Syndrome (SBS) symptoms in school students and teachers, which is relevant to the physical environment of the building. The aim of this study was to determine the prevalence of sick building syndrome in students and teachers of guidance schools in Babol.

**Methods:** This descriptive and analytical cross-sectional study was carried out in 15 guidance schools in Babol in the winter of 2018, among 150 students and 95 teachers. The MM040EA (Miljomedicine040) questionnaire was used to collect data and was completed by interview. Data were analyzed using Chi-square test.

**Results:** Among the 12 symptoms of SBS, 50.7% of students had fatigue, and 44.7% had headaches. There was a significant correlation between heavy headedness ( $p = 0.42$ ) and headache ( $p = 0.029$ ) with students' gender. There was a significant correlation between the teachers' gender with the redness or dryness of facial skin ( $p = 0.015$ ), redness or itching of hands ( $p = 0.009$ ) and also fatigue ( $p = 0.003$ ). There was a significant correlation between the symptoms of the SBS with very high temperature in the students ( $p = 0.050$ ), and with the noises ( $p = 0.40$ ) in the teachers.

**Conclusion:** The present study showed that more than half of the students and teachers had symptoms of SBS. Since the symptoms of SBS are associated with some physical conditions of the classroom and school environment, the health condition of the schools should be annually checked for all aspects.

**Keywords:** SBS, Students, Teachers

**Citation:** Zarei A, Amouei A, Aghalari Z, Afsharnia M, Ghasemi M, Geraili Z. Prevalence of Sick Building Syndrome (SBS) among Students and Teachers of Guidance Schools in Babol, Winter 2018. Health and Development Journal 2019; 8(2): 129-40. [In Persian] doi: 10.22034/8.2.129

© 2019 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1- Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

2- Professor, Environmental Health Research Center (EHRC), Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

3- MSc Student of Environmental Health Engineering, Student Research Committee, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

4- Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

5- MSc, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

6- PhD Student, Biostatistics & Epidemiology Department, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

**Corresponding Author:** Zahra Aghalari **Email:** z.aghalari@gmail.com

**Address:** Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

**Tel:** 05157225027 **Fax:** 05157223814