

## ارائه الگوی جهت ارزیابی تاثیر عوامل مهم مدرسه سبز بر یادگیری دانش آموزان مهسان زارعی<sup>۱</sup>، فهیمه معتضدیان<sup>۲</sup>، احمد میرزا کوچک خوش نویس<sup>۳</sup>

### چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تاثیر عوامل مهم مدرسه سبز بر یادگیری دانش آموزان منطقه دو استان تهران است. روش پژوهش کمی و از نظر هدف نیز کاربردی بود. ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه ای عوامل مهمی که در ساخت مدرسه سبز مؤثر هستند مشخص گردید؛ سپس ۱۳۰ پرسشنامه از معلمان آموزش و پرورش مقطع ابتدایی در منطقه ۲ استان تهران جمع آوری شد که روایی آن از طریق صاحب نظران و پایایی آن توسط آلفای کرونباخ مورد تایید قرار گرفته است. با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری، حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) به تجزیه و تحلیل اقدام شد تا رابطه بین عوامل بر یکدیگر مشخص گردد. نتایج نشان داد که نگرش و تئوری مدرسه سبز بیشتر بر روی یادگیری دانش آموزان از لحاظ محیط زیستی و مدیریت انرژی تأثیر داشته است و کمتر فضای مدرسه سبز اعم از طراحی بازوها جهت نورگیری فضا، صدا، کیفیت محیط بر روی یادگیری آن‌ها اثر گذاشته است که در بین آنها، شاخص های بازیافت درست با میانگین رتبه ۱۳/۸۰، مدیریت زباله های تفکیک شده با میانگین رتبه ۱۳/۲۴، استفاده درست از منابع آب با میانگین رتبه ۱۳/۲۲، اکوستیک با میانگین رتبه ۱۲/۶۲ و کاهش پسماند خروجی مدرسه با میانگین رتبه ۱۲/۳۳ قرار دارند. بنابراین، مدرسه سبز به طور معنی دار و مثبتی تحت تأثیر نگرش، کنترل رفتاری درک شده، هنجارهای ذهنی و نگرانی از محیط زیست است اما در جهت تأثیر در قدرت یادگیری دانش آموزان نیست. همچنین دانش آموزان در مدرسه سبز به یادگیری اصلاح الگوی مصرف می‌رسند که در پی آن، استفاده صحیح از منابع طبیعی، بازیافت صحیح زباله، کاهش پسماند خروجی مدرسه، استفاده از مصالح سبز، عدم استفاده از انرژی زیاد را در پی دارد.

**کلید واژه ها:** مدرسه سبز، یادگیری، روش معادلات ساختاری.

پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۲۸

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۰۱

<sup>۱</sup> - دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران.

mahsan1\_1368@yahoo.com

<sup>۲</sup> - استادیار گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران (نویسنده مسئول).

fa.motazedian@pardisiu.ac.ir

<sup>۳</sup> - استادیار گروه گردشگری، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران.

a.m.khoshnevis@gmail.com

### مقدمه

در تعریف بنیادی مسئله قابل ذکر است که انسان پس از مرتفع شدن نیازهای اولیه اش به آموزش نیاز دارد تا بتواند مهارت‌های لازم جهت برقراری زندگی ای مطلوب را کسب کند. پس از خانه، مدرسه به عنوان خانه دوم فرد، محل رشد و بالندگی وی به حساب می‌آید و عدم کارایی آن باعث کاهش در بهره‌وری و کارایی نیروهای انسانی و آسیب‌های روحی برای کاربران می‌شود. یکی از عملکردهایی که نیاز طبیعت و فضای سبز بیشتری نسبت به سایر فعالیت‌ها می‌طلبد، فضاهای آموزشی است. مسئله اصلی در زمینه مدرسه سبز در ساختمان‌های آموزشی، عدم وجود مطالعات کافی با در نظر گرفتن هم‌زمان مؤلفه‌های ارتقاء یادگیری و کارایی مدرسه سبز هستند. مطالعات نشان می‌دهد فضای سبز محیط‌های آموزشی در ایران در سطح نامطلوبی حتی نسبت به دیگر کشورهای در حال توسعه را دارد.

محیط آموزشی همواره از مهم‌ترین عواملی بوده که در یادگیری و آموزش نقش بسزایی در میان دانش آموزان داشته و به عنوان فضاهای نهادی برای جوامع یادگیرنده اعم از دانش آموزان و معلمان هست که می‌توانند به عنوان ابزاری برای تدریس استفاده کنند، معلمان مدارس سبز می‌توانند از ساختمان‌های خود به عنوان پایه‌ای برای یادگیری مبتنی بر پروژه استفاده کنند. مدارس سبز فرصتی روشن برای ارتباط دانش آموزان با برنامه‌های درسی در زمینه‌های زیست‌محیطی و علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات فراهم می‌کند (مارشال<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). ویگوتسکی<sup>۲</sup> یکی از معروف‌ترین نظریه‌پردازان رشد شناختی معتقد است میزان یادگیری و آموزش یافتن فرد به محیط اطراف او وابسته است. مدرسه سبز یکی از مدارس است که با توجه به برنامه درسی خود که به طبیعت نزدیک می‌شود و بیشتر فعالیت کلاس در فضای باز انجام می‌دهد، اغلب در فرآیند یادگیری از مطالب معتبر استفاده می‌کند. مفهوم آن ایجاد محیطی سالم و مساعد برای یادگیری در ضمن صرفه‌جویی در انرژی و منابع محیطی است. یکی از مزایای یک مدرسه سبز این است که عملکرد دانش آموزان باعث افزایش تمرکز دانش آموزان می‌شود و باعث می‌شود کمتر احساس خستگی کنند (پریمادونا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹).

<sup>1</sup> - Marshall

<sup>2</sup> - Vygotsky

<sup>3</sup> - Primmadona

طرح مدرسه سبز به عنوان یکی از عناصر مؤثر بر نتایج دانش آموزان مورد بررسی قرار گرفته است، مطالعه قبلی نشان می‌دهد که محیط مدرسه بر پیشرفت دانش آموزان تأثیر گذاشته است (راد<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). کودکان در مدارس سبز به بازیافت زباله نیز می‌پردازند؛ زیرا این امر باعث آگاهی در افراد در مورد اثرات اعمال آن‌ها بر روی زمین و افراد دیگر می‌شود (پانچری-آمبروز و تریچلر-اسکالی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). انتظار می‌رود که ساختمان مدرسه سبز مشکلات محیطی را کاهش داده و بهبودی کیفیت فضای مدرسه را از لحاظ زیست محیطی بهبود بخشد (کویت، ۲۰۰۹). صرفه‌جویی در هزینه در عملیات و نگهداری از ساختمان‌های مدرسه سبز برای جامعه مدرسه سودمند است زیرا این صندوق‌های عملیاتی را برای بیشتر معلمان، تجهیزات و فعالیت‌ها آزاد می‌کند. مدرسه سبز به عنوان بنایی است که می‌تواند هوای تمیز، فضایی با درجه حرارت مناسب، نور فراوان و حواس‌پرتی کم از صدای ناخواسته را در عین حال به حداکثر رساندن بهره‌وری منابع، به حداقل رساندن آلودگی و همچنین آموزش دانش آموزان به اهمیت نوآوری در محیط ساخته شده ارائه دهد. (کاتز، ۲۰۰۵) بر اساس کاتس (۲۰۰۶)، مدارس سبز مزایای مالی را ارائه می‌دهند که ۲۰ برابر بیشتر از مدارس معمولی است. در این گزارش بررسی شده است که مدارس سبز هزینه کمتر از ۲٪ بیشتر از مدارس متعارف در آمریکا دارند. طراحی مدارس سبز روشی فوق‌العاده مقرون به صرفه برای تقویت یادگیری دانش آموزان، کاهش هزینه‌های بهداشتی و عملیاتی و در نهایت افزایش کیفیت مدرسه و رقابت‌پذیری فراهم می‌کند. گوردون (۲۰۱۰) موافقت کرد که مدارس سبز بیش از هزینه برای سرنشینان در محیط‌های سالم و صرفه‌جویی در انرژی و آب هزینه بیشتری دارند. گوردون (۲۰۱۰) همچنین اظهار داشت که مدرسه سبز نیز در هزینه‌های عملیاتی موجب صرفه‌جویی در مصرف پول می‌شود (راملی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

طبق گفته گوردون (۲۰۱۰)، شورای ساختمان سبز ایالات متحده ابتدا سیستم رتبه‌بندی رهبری در انرژی و طراحی محیط‌زیست (LEED) را برای رسیدگی به کلیه ساختمان‌ها توسعه داد. لیست چک پروژه لید برای مدارس دارای هفت دسته است که عبارت‌اند از سراچه‌های پایدار، راندمان آب، انرژی و جو، مواد و منابع، کیفیت محیط داخلی، نوآوری در طراحی و اولویت منطقه. در

1- Rod

2- Tristchler-Scali & Pancheri-Ambrose

3- Ramli

ترویج پایداری محیط زیست در مصرف آب، انرژی و مواد، آموزش و پرورش می تواند نقشی حیاتی را در شکل گیری جامعه ای برخوردار از سواد زیست محیطی ایفا کند. عادی ترین خروجی آموزش زیست محیطی افزایش قدرت یادگیری دانش آموزان در فضای آموزشی است. تئوری گسترده مدل مدرسه سبز شامل سه بخش است: قسمت ۱ مدل اصلی عوامل یادگیری در مدرسه سبز است که شامل طراحی مدرسه، زیست محیطی، تکنولوژی، مدیریت انرژی است. قسمت دوم بخش گسترده ای از زیرشاخه های معیارهای مدرسه سبز است. قسمت سوم شامل مشخصات اجتماعی-جمعیت شناختی مانند جنسیت، سن، سطح تحصیلات و سابقه کار است. سرانجام، مدل نظری و فرضیه های مربوط به یادگیری در مدرسه سبز ساخته می شود. چهارستون ساختار فضای سبز در جدول ۱ ارائه شده است:

**جدول ۱. چهارستون یک مدرسه سبز (تاکر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷)**

ستون اول	ستون دوم	ستون سوم	ستون چهارم
راه کاهش مواد سمی	استفاده از منابع پایدار	ایجاد فضای آموزشی سبز	آموزش، یادگیری و مشارکت
سلامت محیط زیست دانش آموزان	افزایش مواد و انرژی های سبز	باغچه ها و حیات سبز مدرسه	آموزش محیط زیست
ساختمان سبز و مصالح دوستدار محیط زیست	مدارس سالم از نظر آکوستیک	اجتناب از غذاهای فاقد ارزش غذایی	یادگیری در محیط و فضای باز
اجتناب از تأسیس در زمین نامناسب	کاهش تولید زباله، بازیافت و استفاده مجدد	تولید مواد ارگانیک در مدرسه	مشارکت دادن دانش آموزان در فرآیند سبز کردن مدارس

با گذشت زمان و محوریت یافتن مسایل زیست محیطی در سطح جهانی، یکی از شاخصه های اساسی کشورهای کوشا در حفاظت از محیط زیست، سیاست گذاری در راستای آموزش به عنوان بعد سوم توسعه پایدار است که در این میان مدارس سبز یک برنامه بین المللی آموزش محیط زیست بر اساس استانداردهای بین المللی می باشد. یک مدرسه سبز زیست محیطی دارای فاکتورهایی شامل بهینه سازی مصرف انرژی، توجه به نظافت و ظاهر فیزیکی مدرسه، توجه به هنرهایی که بتواند مولفه های زیست محیطی را نشان دهد، توجه به فضای سبز و درختان، افزایش آگاهی های زیست محیطی در کنار برنامه های فوق درسی می باشد (غلامی و طالب، ۱۳۹۶). اکنون در دهه آموزش برای توسعه پایدار قرار داریم، تمامی کشورها سعی در طراحی و پیشنهاد

<sup>1</sup>- Tucker

روش‌هایی در خصوص پایداری آموزش نموده اند و در نهایت همه بالاتفاق به موضوع آموزش توسعه پایدار در مدرسه به عنوان یک کل رسیده اند. با توجه به اینکه معماری سنتی ایران دارای پشتوانه ای قوی و پر بار از جنبه‌های گوناگون پایداری است؛ بررسی این ویژگی‌ها می‌تواند در خدمت برنامه ریزی، طراحی و مردمی نمودن مدارس امروز قرار گیرد (دهشیری و عمادیان رضوی، ۱۳۹۲). استفاده از مدارس سبز به عنوان آزمایشگاه یادگیری، فرصت‌های زیادی را برای مشارکت دانش آموزان در تحقیقات معتبر به عنوان فعالیت‌های یادگیری فراهم می‌آورد (کرلین<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). بدیهی است ایجاد این مدرسه به صورت آنی ممکن نیست و لازم است در محیطی از یک جامعه ی یادگیرنده مادام العمر طراحی و راه اندازی شود. بنابراین تعاملات بین محیط زیست، جامعه و مدرسه به تکامل تدریجی مدرسه در طی زمان می‌انجامد. از طرفی چنین حرکت تکاملی هیچ گاه پایان نمی‌پذیرد زیرا انتظارات و نیازها دائم در حال تغییرند و متناسب با آن مهارت‌ها و نقش‌ها نیز تغییر می‌یابند که این خود آموزش‌های جدیدی را تعریف می‌نماید. بنابراین مدرسه ی فوق جزئی از جامعه است و آمادگی لازم برای همگام شدن با تحولات محیط زیستی و اجتماعی را در خود دارد و همواره قابلیت به روز کردن و «نوسازی» خود را بروز می‌دهد و به این ترتیب مدرسه را به یک موجود زنده (سیستم) تبدیل می‌نماید.

وزارت محیط‌زیست اندونزی مدرسه سبز را در سال ۲۰۰۶ برای تشویق و تشکیل مدارس سازگار با محیط‌زیست و فرهنگی که قادر به مشارکت و انجام اقدامات حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار هستند، آغاز کرد (ساگالا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). معیارهای زیست‌محیطی مانند انرژی، ایجاد زباله، مصرف منابع آبی باید در کنار ابعاد انسانی مانند یادگیری، رفتار، نگرش و فعالیت در نظر گرفته شود. مباحث اجتماعی و ملاحظات اقتصادی نیز در ابتکارات آموزش سبز یکپارچه است. همچنین بسیاری از قوانین، مقررات و سیاست‌های محلی، ایالتی و فدرال وجود دارد که شامل آموزش سبز می‌شود که باید رعایت شود (ایچسان مولینی و مک کارتی، ۲۰۱۸ و لیو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹).

---

<sup>1</sup>- Kerlin

<sup>2</sup>- Sagala

<sup>3</sup>- Ichsan Mulyani McCarthy & Liu

به همین ترتیب سوندی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند در جهت کاهش تأثیرات منفی پدیده گرمایش جهانی مدرسه سبز می‌تواند راهکاری به‌منظور ارتقاء کیفیت مدارس و سهم در اهداف جامعه جهانی مورداستفاده قرار گیرد. همچنین پیرینتکا و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای عوامل برای بهبود مدارس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به‌خصوص برای مدارس مناطق خطرناک در معرض خطر، از جامعه به‌طور فزاینده‌ای خواسته می‌شود تا دانش آموزان را نسبت به محیط‌زیست ارتقا دهند. دیروپاتی و همکاران (۲۰۲۰)، فعالیت‌هایی که در جهت حفظ محیط‌زیست و حفظ انرژی نقش دارند بخشی از مهارت‌های عمومی سبز محسوب می‌شوند. مهارت‌های سبز عمومی را می‌توان به‌عنوان مهارت‌های غیر فنی یا نرم تعریف کرد که بر حفظ طرح‌های صرفه‌جویی در محیط‌زیست و صرفه‌جویی در انرژی تأکید می‌کند ساختمان مدارس سبز، محیط سالم‌تر و پُربارتری را هم برای دانش‌آموزان و هم معلمان برای مطالعه و کار ایجاد می‌کند، که نشأت گرفته از تهویه‌ی هوای به دقت نگهداری‌شده، نور طبیعی به اندازه‌ی کافی، وضعیت آکوستیک مناسب، کنترل کاربر بر نور و دما، و همچنین فضای داخلی عاری از مواد مضر است. دیگر مطالعات نشان داده‌اند که همگی این‌ها اثر مستقیم بر میزان گسترش بیماری در محل کار، و همچنین بهره‌وری بالاتر و دستاوردهای آکادمیک دارند (فیسک<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰، شندل<sup>۲</sup> و همکاران ۲۰۰۴، تَیر<sup>۳</sup> و لاکنی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶، کلاته<sup>۵</sup> و همکاران ۲۰۱۰). بر اساس بررسی تحقیق فوق، معیارهای زیست‌محیطی بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است.

**طراحی مدرسه سبز:** یک سازمان غیرانتفاعی است که برای تغییر در نحوه طراحی، ساخت و بهره‌برداری از ساختمان‌ها و جوامع محیطی مسئولیت‌پذیر و زیست‌محیطی، اجتماعی سالم و مرفه که باعث ارتقاء کیفیت زندگی می‌شود ایجاد شده است. ایالات متحده شورای ساختمان سبز، سیستم رتبه‌بندی و صدور گواهینامه ملی داوطلبانه، مبتنی بر اجماع بنام لید را برای ساختمان‌ها به‌منظور بهبود عملکرد محیطی و بهداشتی انسانی ایجاد و به‌روز کرد. لید به کلیه انواع ساختمان‌ها

---

<sup>1</sup>- Fisk

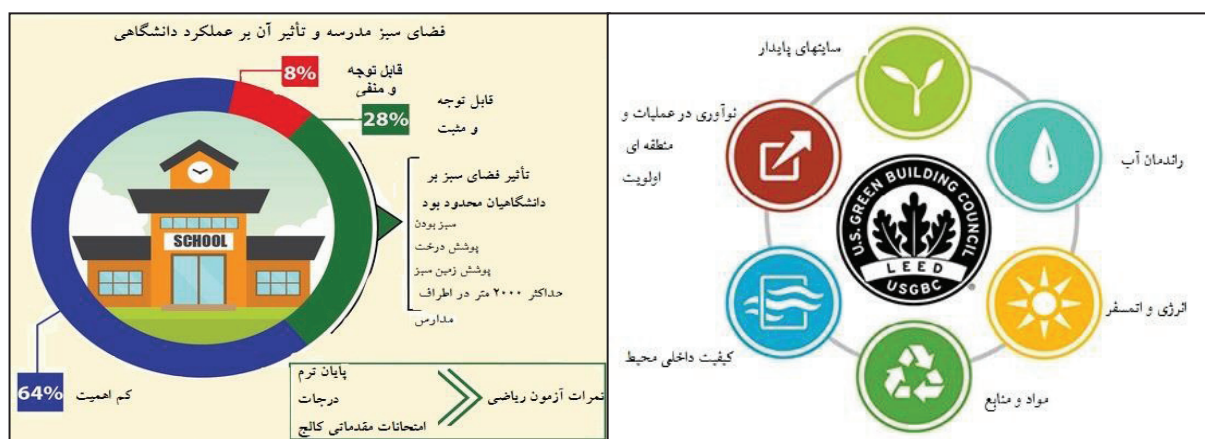
<sup>2</sup>- Shendell

<sup>3</sup>- Tanner

<sup>4</sup>- Lackney

<sup>5</sup>- Klatte

می‌پردازد و بر استراتژی‌های پیشرفته تأکید می‌کند (عمر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). ایچسان و همکاران (۲۰۱۹)، در مقاله‌ای بررسی کردند نتایج یادگیری محیطی دانش آموزان ۷۲،۷۶ بود، اما حتی ۷۸/۶۰ درصد از پیشرفت دانش آموزان نیز زیر مقدار استاندارد قرار گرفت رود موضوعات زیست‌شناسی در مورد مواد زیست‌محیطی بتوانند مفاهیم مصرف‌گرایی را در خود جای دهند. توچر و همکاران (۲۰۱۷)، در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که نگرش و رفتار کودکان مدارس ابتدایی ویژه (مدارس طراحی‌شده برای مشارکت کودکان در طراحی پایدار) بیشتر طرفدار محیط‌زیست است. در شکل ۱ استانداردهای مدرسه سبز اشاره شده است.



شکل ۱. استانداردهای مدرسه سبز (پرونینگ، ۲۰۱۹)

**مدیریت انرژی:** شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC)<sup>۲</sup>، از طریق مرکز خود برای مدارس سبز (۲۰۱۶)، مدرسه سبز را به عنوان یک محیط سالم که منجر به یادگیری می‌شود، ضمن صرفه‌جویی در مصرف انرژی، صرفه‌جویی در منابع و پول، توصیف می‌کند. گوردون (۲۰۱۰) موافقت کرد که مدارس سبز دانش آموزان را قادر می‌سازد در محیط‌های سالم درس بخوانند و به صرفه‌جویی در مصرف انرژی و آب کمک می‌کنند (کشتکاران و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین جلائی و همکاران (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای بررسی کردند امروزه طراحی ساختمان‌های

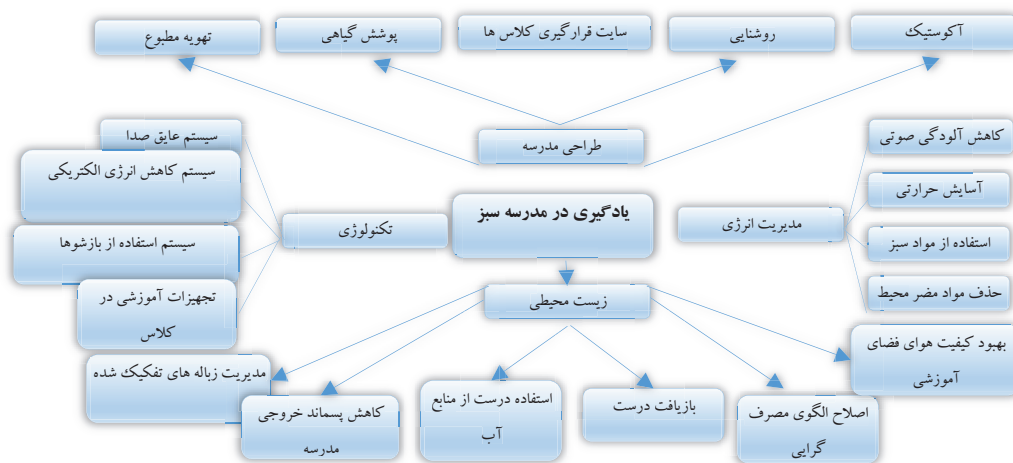
<sup>1</sup>- Omar

<sup>2</sup>- United States Green Building Council

سازگار با محیط زیست با عملکرد قابل قبول در زمینه‌ی صرفه‌جویی در هزینه، مصالح و انرژی در توسعه شهرهای پایدار امری بسیار مهم تلقی شده و رو به گسترش است.

**تکنولوژی مدرسه سبز:** گوش و همکاران (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای بررسی کردند مجموعه آموزش فن آوری سبز یک الگویی را به کلاس می‌آورد و دانش آموزان را قادر می‌سازد تا در مورد تولید انرژی سبز و حفظ انرژی تحقیق کنند. مدل سازگار با محیط زیست مجهز به سنسورهایی است که امکان استفاده از انرژی ساختمان و سایر اطلاعات مفید را می‌توان در رایانه شخصی که از طریق USB به خانه متصل شده است، تجزیه و تحلیل کرد. کاربران می‌توانند موضوعاتی مانند فن آوری‌های روشنایی، خاصیت عایق، تهویه هوا و تولید انرژی سبز را مورد بررسی قرار دهند. همچنین جاویدان و همکاران (۱۳۹۴) بررسی کردند، تکنولوژی آموزشی و فواید و کاربرد آن بررسی و با توجه به ماهیت موضوع آن در یادگیری دانش آموزان تأثیر دارد.

با طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل گروه‌های مختلف با توجه به معیارهای ویژگی‌های جمعیت شناختی معلمان، می‌توان تأثیر مدرسه سبز بر یادگیری دانش آموزان را با یکدیگر مقایسه کرد. سرانجام، مدل مفهومی و فرضیات مربوط به یادگیری در مدرسه سبز در شکل ۲ برقرار شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی تحقیق

### فرضیه‌های تحقیق

- ۱) بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و طراحی مدرسه رابطه وجود ندارد.
- ۲) بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و مدیریت انرژی رابطه وجود دارد.



۳) بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و عوامل زیست محیطی رابطه وجود دارد.

۴) بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و تکنولوژی رابطه وجود ندارد.

### روش تحقیق

روش پژوهش کمی و از نظر هدف نیز کاربردی بود. جامعه آماری این پژوهش تمامی ۱۳۰ معلم ابتدایی آموزش پرورش منطقه دو استان تهران هستند که در سال تحصیلی ۱۳۹۸ مشغول تدریس بودند. روش انتخاب نمونه خوشه ای چند مرحله ای است. اطلاعاتی که از طریق پرسشنامه و نظرسنجی در این تحقیق جمع آوری شد، سؤالات مربوط به هر یک از فرضیه ها که در مورد مفاهیم مختلف مدرسه سبز بوده جداسازی شده و پس از طبقه بندی سؤالات اطلاعات وارد نرم افزار SPSS 25 و Smart PLS3 و توسط آن پردازش شد. قبل از آزمون فرضیه ها توسط این نرم افزار ابتدا اطلاعات مربوط به آمار توصیفی استخراج شد و پس از آن با استفاده از آمار استنباطی مورد تحلیل قرار گرفت. در بخش استنباطی از آزمون تحلیل عاملی تأییدی، آزمون تی تک نمونه ای و آزمون رتبه بندی فریدمن استفاده شد. از آزمون تحلیل عاملی تأییدی برای بررسی اعتبار و پایایی پرسشنامه و وجود رابطه بین متغیرهای اصلی با مؤلفه ها و سؤالات استفاده شد. در آزمون تی تک نمونه ای، میانگین شاخص های مدرسه سبز و تاثیر آن بر یادگیری دانش آموزان بررسی شد و رتبه بندی ۱۹ شاخص با آزمون رتبه بندی فریدمن صورت گرفت.

**یافته ها**

ویژگی های عمومی آزمودنی ها (جنسیت، سن، تحصیلات و سابقه کار) در جدول ۲ بررسی شده است.

**جدول ۲. توصیف ویژگی های عمومی پاسخگویان**

ویژگی	تعداد	درصد
جنسیت		
زن	۷۳	۵۶
مرد	۵۷	۴۴
سن		
۲۰ تا ۳۰ سال	۱۴	۱۱
۳۰ تا ۴۰ سال	۴۷	۳۶
۴۱ تا ۵۰ سال	۴۲	۳۲
بیشتر از ۵۰ سال	۲۷	۲۱
تحصیلات		
فوق دیپلم	۸	۶
لیسانس	۵۷	۴۴
فوق لیسانس	۴۰	۳۱
دکتر	۲۵	۱۹
سابقه کار		
کمتر از ۱۰ سال	۳۱	۲۴
۱۰ تا ۲۰ سال	۶۴	۴۹
بیشتر از ۲۰ سال	۳۵	۲۷

از نظر جنسیت، ۵۶ درصد پاسخگویان زن و ۴۴ درصد مرد هستند. بررسی وضعیت سنی افراد نشان می دهد که حدود دو سوم پاسخگویان (۶۸ درصد) بین ۳۰ تا ۵۰ سال سن دارند، ۱۱ درصد بین ۲۰ تا ۳۰ سال و ۲۱ درصد بیشتر از ۵۰ سال سن دارند. تحصیلات اکثر معلمان لیسانس با ۴۴ درصد و فوق لیسانس با ۳۱ درصد است و ۱۹ درصد تحصیلات دکتر و ۶ درصد تحصیلات فوق دیپلم دارند. سابقه کار حدود نیمی از پاسخگویان (۴۹ درصد) بین ۱۰ تا ۲۰ سال است و ۲۴ درصد کمتر از ۱۰ سال و ۲۷ درصد بیشتر از ۲۰ سال سابقه کار دارند.

جدول ۳. توصیف متغیرهای پژوهش و نتایج نرمال بودن

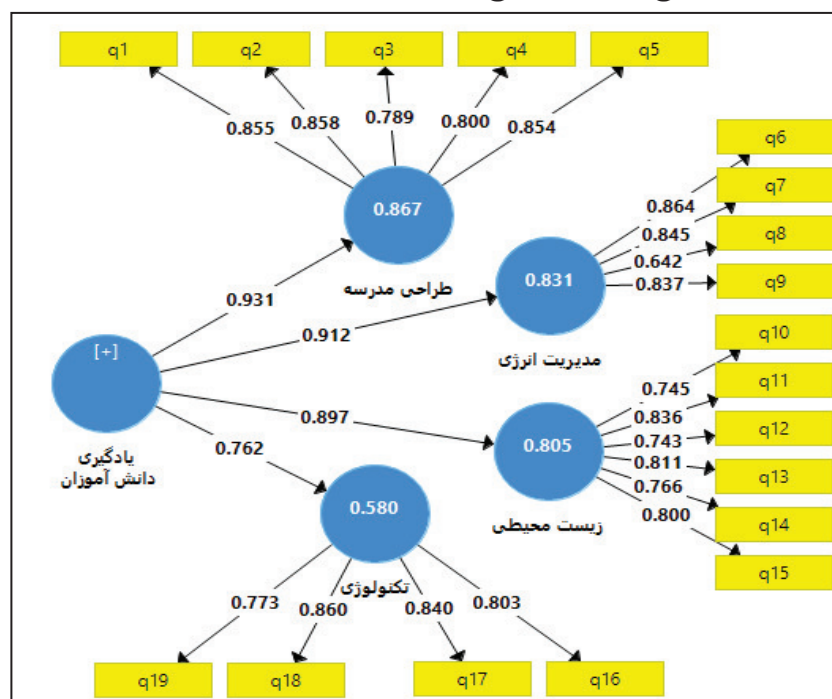
عامل ها و شاخص ها	میانگین	میانه	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
آکوستیک	۴/۲۶	۴/۰	۰/۷۷	-۰/۴۶۶	-۰/۸۲
روشنایی	۲/۹۷	۳/۰	۱/۱۳	-۰/۵۰۳	-۰/۵۸
سایت قرارگیری کلاس ها	۳/۲۶	۳/۰	۱/۱۰	-۰/۷۴۹	۰/۵۷۹
پوشش گیاهی	۳/۹۸	۴/۰	۰/۸۴	-۰/۲۶۷	۰/۶۹
تهویه مطبوع	۳/۴۰	۳/۵	۱/۶	۰/۱۲۱	۰/۷۱۶
طراحی مدرسه	۳/۵۸	۳/۶	۰/۴۷	-۰/۳۸۰	۱/۲۶۰
کاهش آلودگی صوتی	۳/۸۰	۴/۰	۱/۰	۰/۴۵۱	۰/۷۰۸
آسایش حرارتی	۳/۸۶	۴/۰	۰/۸۹	۰/۹۰۶	-۰/۱۱۸
استفاده از مواد سبز	۴/۵	۴/۰	۰/۷۴	۰/۱۰۵	-۰/۲۰۹
حذف مواد مضر از محیط	۳/۶۰	۴/۰	۱/۱۰	۰/۱۱۹	۰/۲۲۵
مدیریت انرژی	۳/۸۳	۳/۸	۰/۷۰	۰/۳۷۰	۱/۴۲۷
بهبود کیفیت هوای فضای آموزشی	۳/۲۷	۳/۰	۱/۹	۰/۳۰۵	۰/۵۱۹
اصلاح الگوی مصرف گرایی	۳/۵۸	۳/۵	۱/۹	۰/۳۹۱	۰/۶۸۱
بازیافت درست	۴/۴۹	۴/۰	۰/۵۰	۰/۵۴۵	۰/۴۲۹
استفاده درست از منابع آب	۴/۳۸	۴/۰	۰/۶۰	۰/۹۳۰	-۰/۷۳۹
کاهش پسماند خروجی مدرسه	۴/۲۳	۴/۰	۰/۶۸	۰/۴۵۱	-۰/۶۳۴
مدیریت زباله های تفکیک شده	۴/۳۸	۵/۰	۰/۷۳	۰/۲۱۶	۰/۳۵۸
زیست محیطی	۴/۶	۴/۰	۰/۳۱	۰/۹۲۰	-۱/۷۱۰
سیستم عایق صدا	۳/۴۷	۴/۰	۱/۱۲	-۰/۳۶۱	-۰/۳۱۰
سیستم کاهش انرژی الکتریکی	۳/۴۵	۴/۰	۱/۱۶	-۰/۷۴۰	-۱/۸۱۰
سیستم استفاده از بازشوها	۳/۸۴	۴/۰	۰/۸۳	-۱/۵۵۰	-۰/۳۳۰
تجهیزات آموزشی در کلاس	۳/۱۲	۳/۰	۱/۱۲	۰/۴۶۳	-۱/۲۹۸
تکنولوژی	۳/۴۷	۳/۵	۰/۴۸	-۰/۴۴۱	-۰/۶۵۱

بررسی میانگین ها نشان می دهد که میانگین چهار مولفه اصلی شامل طراحی مدرسه، مدیریت انرژی، زیست محیطی و تکنولوژی از مقدار متوسط نمرات یعنی ۳ بالاتر شده است و نشان می دهد هر چهار عامل اصلی دارای میانگین متوسط یا بالاتر هستند و میانگین عاملی کمتر از متوسط نیست. بالاترین میانگین در بین عامل ها مربوط به زیست محیطی با مقدار ۴/۰۶ و بعد از آن مربوط به مدیریت انرژی با میانگین ۳/۸۳ است. بررسی میانگین شاخص ها نشان می دهد که در عامل طراحی مدرسه بالاترین میانگین را اکوستیک با میانگین ۴/۲۶ دارد. در عامل مدیریت انرژی

بالاترین میانگین را استفاده از مواد سبزه با میانگین ۴/۰۵ دارد. در عامل زیست محیطی بالاترین میانگین را بازیافت درست با میانگین ۴/۴۹ دارد و در عامل تکنولوژی بالاترین میانگین را شاخص سیستم استفاده از بازشوها با میانگین ۳/۸۴ دارد.

### آزمون مدل

مدل پژوهش در این بخش موردسنجش قرار گرفت و جهت بررسی اعتبار و پایایی پرسشنامه از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی و شاخص‌های بار عاملی، میانگین واریانس استخراج‌شده، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج در جدول ۴ و شکل ۳ آمده است.



شکل ۳. مدل اندازه‌گیری مقیاس یادگیری دانش آموزان در حالت ضرایب استاندارد

شکل ۳ مدل اندازه‌گیری مقیاس یادگیری دانش آموزان است که با روش حداقل مجزورات جزئی (pls) و تکنیک تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم بررسی شده است. برای بررسی اعتبار یا روایی تک تک شاخص‌ها از شاخص بار عاملی استفاده شد که حداقل مقدار بار عاملی برای سوالات مقدار ۰/۴۰ تعیین شد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۲: ۸۰). بررسی بارهای عاملی نشان از تأیید

اعتبار تمامی سوالات مقیاس یادگیری دانش آموزان دارد. تمامی بارهای عاملی بدست آمده مقادیر مناسب و بالاتر از ۰/۴۰ دارند و به معنای تایید اعتبار تمامی سوالات یا شاخص ها دارد.

جدول ۴. نتایج تحلیل عاملی تأییدی؛ بررسی روایی و پایایی پرسشنامه

عامل	شماره سؤال	بار عاملی	مقدار تی	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ
طراحی مدرسه	۱	۰/۸۶	۳۵/۳۰	۰/۶۹	۰/۹۲	۰/۸۹
	۲	۰/۸۶	۳۶/۸۳			
	۳	۰/۷۹	۲۷/۵۷			
	۴	۰/۸۰	۳۰/۴۸			
	۵	۰/۸۵	۴۴/۳۸			
مدیریت انرژی	۶	۰/۸۶	۴۳/۹۵	۰/۶۴	۰/۸۸	۰/۸۱
	۷	۰/۸۴۰	۳۱/۶۶			
	۸	۰/۶۴	۸/۹۱			
	۹	۰/۸۴	۳۳/۳۹			
زیست محیطی	۱۰	۰/۷۴	۱۹/۸۰	۰/۶۲	۰/۹۰	/۸۷
	۱۱	۰/۸۴	۴۲/۲۰			
	۱۲	۰/۷۴	۲۴/۴۹			
	۱۳	۰/۸۱	۲۷/۶			
	۱۴	۰/۷۷	۱۷/۹۴			
	۱۵	۰/۸۰	۲۴/۷۵			
تکنولوژی	۱۶	۰/۸۰	۳۸/۳۶	۰/۶۷	۰/۸۹	۰/۸۴
	۱۷	۰/۸۴	۴۴/۴۹			
	۱۸	۰/۸۶	۵۴/۸۹			
	۱۹	۰/۷۷	۲۲/۵۰			

میانگین واریانس استخراج شده (AVE) معیاری برای بررسی اعتبار همگرا است که مقدار بالاتر از ۰/۵۰ نشان دهنده اعتبار همگرایی مناسب است. نتایج جدول ۳ نشان می دهد تمامی مقادیر میانگین واریانس استخراج شده عامل ها بیشتر از ۰/۵۰ است که نشان می دهد تمامی چهار عامل یا مولفه از روایی همگرایی مناسبی برخوردارند. حداقل مقدار میانگین واریانس استخراج شده مقدار ۰/۶۲ و مربوط به عامل زیست محیطی است. برای بررسی پایایی از آزمون های پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ استفاده شد که تمامی مقادیر پایایی ترکیبی بیشتر از ۰/۷۰ بدست آمد که نشان دهنده این است که تمامی عامل ها از پایایی مناسب برخوردارند. مقادیر پایایی ترکیبی عامل ها از حداقل ۰/۸۸ برای عامل مدیریت انرژی تا حداکثر ۰/۹۲ برای عامل طراحی مدرسه بدست آمده است. تمامی مقادیر آلفای کرونباخ نیز بیشتر از ۰/۷۰ است که کمترین مقدار مربوط به عامل عامل مدیریت انرژی با مقدار ۰/۸۱ است. نتایج بدست آمده از آزمون مدل اندازه گیری بدین معناست که سوالات و عامل های مربوط به یادگیری دانش آموزان در مدرسه سبز دارای اعتبار و پایایی مناسبی هستند نتایج به دست آمده از آزمون مدل اندازه گیری بدین معناست که سوالات و عامل های مربوط به یادگیری دانش آموزان در مدرسه سبز دارای اعتبار و پایایی مناسبی هستند.

### میزان تاثیر عامل ها و شاخص ها بر یادگیری

جهت سنجش میانگین عامل ها و شاخص ها و مقایسه آن با مقداری استاندارد یا مفروض از آزمون t تک نمونه ای استفاده شد. آزمون t تک نمونه ای زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که یک نمونه از جامعه داشته باشیم و می خواهیم میانگین آن را با یک حالت معمول یا استاندارد و یا حتی با یک عدد فرضی و مورد انتظار مورد مقایسه کنیم. دامنه نمرات پرسشنامه طیف لیکرت ۵ گزینه ای و از ۱ تا ۵ است و در این آزمون ما میانگین نمونه را با مقدار ۳/۵ که مقداری بین متوسط تا زیاد است مقایسه می کنیم. متغیرهایی که معنی دار نشده باشند یعنی مقدار متوسط دارند و متغیرهایی که میانگین آن ها به طور معنی داری بالاتر از متوسط (۳,۵) باشد مورد تایید قرار می گیرند و تاثیر آن ها تایید می شود.

جدول ۵. آزمون تی تک نمونه‌ای جهت بررسی مقایسه میانگین عامل‌ها و شاخص‌ها با مقدار استاندارد

(معیار = ۳/۵)

عامل‌ها و شاخص‌ها	میانگین	تفاوت میانگین	درجه آزادی	مقدار t	سطح معنی داری
آکوستیک	۴/۲۶	۰/۷۶	۱۲۹	۱۱/۲۳	<۰/۱
روشنایی	۲/۹۷	-۰/۵۳	۱۲۹	-۵/۳۷	<۰/۱
سایت قرارگیری کلاس‌ها	۳/۲۶	-۰/۲۴	۱۲۹	-۲/۴۶	۰/۱۵
پوشش گیاهی	۳/۹۸	۰/۴۹	۱۲۹	۶/۵۴	<۰/۱
تهویه مطبوع	۳/۴۰	-۰/۱۰	۱۲۹	-۱/۸	۰/۲۸۵
طراحی مدرسه	۳/۵۸	۰/۸	۱۲۹	۱/۸۵	۰/۶۷
کاهش آلودگی صوتی	۳/۸۰	۰/۳۰	۱۲۹	۳/۴۲	۰/۱
آسایش حرارتی	۳/۸۶	۰/۳۶	۱۲۹	۴/۶۵	<۰/۱
استفاده از مواد سبز	۴/۵	۰/۵۵	۱۲۹	۸/۴۷	<۰/۱
حذف مواد مضر از محیط	۳/۶۰	۰/۱۰	۱۲۹	۱/۴	۰/۳۰۱
مدیریت انرژی	۳/۸۳	۰/۳۳	۱۲۹	۵/۳۰	<۰/۱
بهبود کیفیت هوای فضای آموزشی	۳/۲۷	-۰/۲۳	۱۲۹	-۲/۴۱	۰/۱۷
اصلاح الگوی مصرف گرایی	۳/۵۸	۰/۹	۱۲۹	۰/۸۸	۰/۳۷۸
بازیافت درست	۴/۴۹	۰/۹۹	۱۲۹	۲۲/۵۴	<۰/۱
استفاده درست از منابع آب	۴/۳۸	۰/۸۹	۱۲۹	۱۶/۷۵	<۰/۱
کاهش پسماند خروجی مدرسه	۴/۲۳	۰/۷۳	۱۲۹	۱۲/۳۱	<۰/۱
مدیریت زیاده‌های تفکیک شده	۴/۳۸	۰/۸۸	۱۲۹	۱۳/۷۲	<۰/۱
زیست محیطی	۴/۶	۰/۵۶	۱۲۹	۲۰/۴۵	<۰/۱
سیستم عایق صدا	۳/۴۷	-۰/۳	۱۲۹	-۰/۳۲	۰/۷۵۴
سیستم کاهش انرژی الکتریکی	۳/۴۵	-۰/۵	۱۲۹	-۰/۴۵	۰/۶۵۱
سیستم استفاده از بازشوها	۳/۸۴	۰/۳۴	۱۲۹	۴/۶۳	<۰/۱
تجهیزات آموزشی در کلاس	۳/۱۲	-۰/۳۸	۱۲۹	-۳/۷۷	<۰/۱
تکنولوژی	۳/۴۷	-۰/۳	۱۲۹	-۰/۶۱	۰/۵۴۱

نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد که دو عامل مدیریت انرژی و زیست محیطی میانگینی بالاتر از متوسط دارند که میانگین آنان از نظر آماری با مقدار متوسط تفاوت دارد و بدین معناست که میانگین یا اهمیت دو عامل مدیریت انرژی و زیست محیطی در مدرسه سبز بر میزان یادگیری

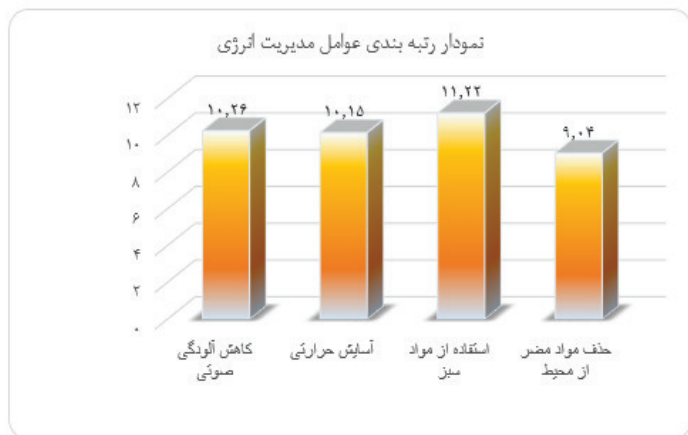
دانش آموزان بالاتر از متوسط است ( $p < 0/05$ ). بر این اساس می توان گفت که به ترتیب دو عامل زیست محیطی با میانگین ۴/۰۶ و مدیریت انرژی با میانگین ۳/۸۳ دارای میانگین بالاتر از دو عامل دیگر یعنی طراحی مدرسه و تکنولوژی هستند. یافته ها نشان داد میانگین عامل طراحی مدرسه برابر با ۳/۵۸ و میانگین عامل تکنولوژی برابر با ۳/۴۷ است که میانگین هر دو عامل در حدود مقدار متوسط است و نشان می دهد دو عامل طراحی مدرسه و تکنولوژی دارای میزان تاثیر متوسطی بر یادگیری هستند و تاثیر آنان مقدار کمی نیست. یافته ها نشان داد بیشترین تاثیر بر یادگیری دانش آموزان به ترتیب مربوط به عامل زیست محیطی، مدیریت انرژی، طراحی مدرسه و تکنولوژی است.

میزان تاثیر شاخص های هر عامل بر یادگیری نشان می دهد که در عامل طراحی مدرسه بیشترین تاثیر بر یادگیری را دو شاخص اکوستیک با میانگین ۴/۲۶ و پوشش گیاهی با میانگین ۳/۹۸ دارند. در عامل مدیریت انرژی بیشترین تاثیر بر یادگیری را دو شاخص استفاده از مواد سبز با میانگین ۴/۰۵ و آسایش حرارتی با میانگین ۳/۸۶ دارند. در عامل زیست محیطی بیشترین تاثیر بر یادگیری را شاخص های بازیافت درست با میانگین ۴/۴۹ و استفاده درست از منابع آب و مدیریت زباله های تفکیک شده با میانگین ۴/۳۸ دارند. در عامل تکنولوژی بیشترین تاثیر بر یادگیری را دو شاخص سیستم استفاده از بازوها با میانگین ۳/۸۴ و سیستم عایق صدا با میانگین ۳/۴۷ دارند.

### رتبه بندی شاخص ها

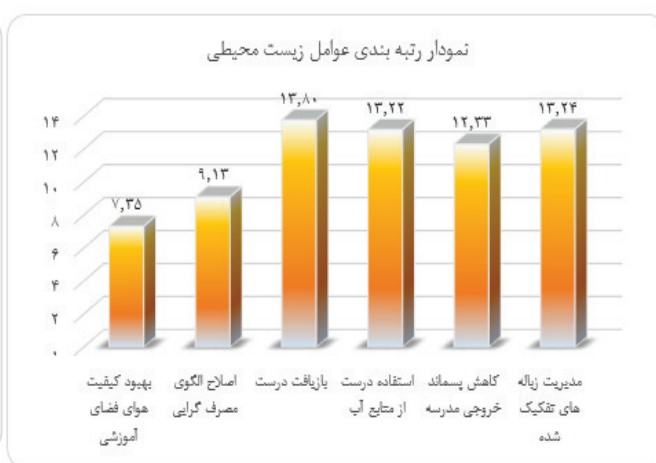
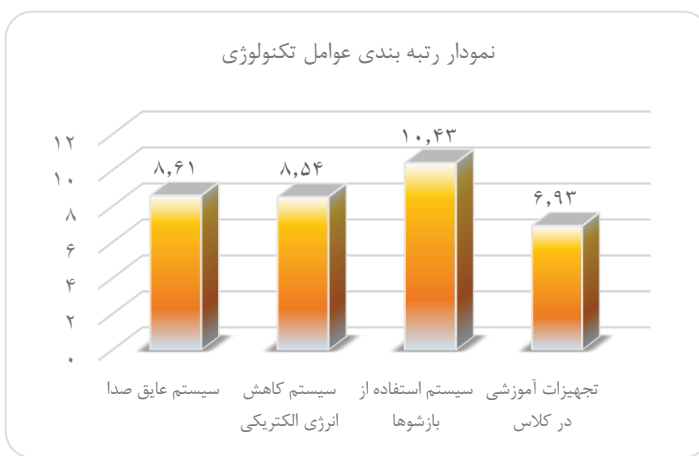
در این بخش با استفاده از آزمون رتبه بندی فریدمن، شاخص ها یا سؤالات پرسشنامه که شامل ۱۹ شاخص است بر اساس نمرات به دست آمده اولویت بندی شدند. نتایج آزمون فریدمن در نمودار ۴ تا ۴ آمده است.





نمودار ۲. آزمون رتبه بندی فریدمن عوامل مدیریت انرژی

نمودار ۱. آزمون رتبه بندی فریدمن عوامل طراحی مدرسه



نمودار ۴. آزمون رتبه بندی فریدمن عوامل تکنولوژی

نمودار ۳. آزمون رتبه بندی فریدمن عوامل زیست محیطی

با توجه به نمودارهای ۱ تا ۴ نشان داده شد که تفاوت معنی داری در رتبه شاخص ها وجود دارد و شاخص ها از نظر میزان تاثیر بر یادگیری رتبه متفاوتی دارند ( $p < 0/50$ ).

### بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، طراحی «مدرسه سبز» باهدف بررسی عوامل تعیین کننده خصوصیات مدرسه سبز در بین دانش آموزان منطقه دو استان تهران بود. این مقاله مدل یادگیری دانش آموزان را در مدرسه سبز متشکل از طراحی مدرسه، مدیریت انرژی، زیست محیطی، تکنولوژی ارائه می دهد. با استفاده از ۱۳۰ پرسشنامه پر شده توسط معلمان منطقه ۲ بررسی گردید و با استفاده از PLS-SEM با SmartPLS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

فرضیه اول: بین یادگیری دانش آموزان و طراحی مدرسه سبز رابطه ای وجود ندارد. در راستای تایید این فرضیه به پژوهش صیافی و همکاران (۲۰۲۰)، پرداخته شده است که در کلاسهای آزمایشی از نمره ۱۵٫۷ (بسیار پایین) به ۳۲٫۷۳ (پایین) افزایش یافته است. در ضمن مقایسه کلاسهای آزمایشی با نمره ۳۲٫۷۳ (پایین) و کلاسهای کنترل با نمره ۲۵٫۲۵ (بسیار پایین). این نشان داد که SBGC<sup>۱</sup> به راحتی قابل فهم است و دستورالعمل برای حل یادگیری زیست محیطی در فهرست کتاب تکمیلی مصرف گرایی سبز (SBGC) را دارد؛ همچنین باعث می شود دانش آموزان در یادگیری فعال شوند که با فرضیه مقاله هم خوانی ندارد.

فرضیه دوم: بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و مدیریت انرژی رابطه معناداری وجود دارد. در راستای تایید این فرضیه به پژوهش سونداری<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، اشاره می شود که از یک پرسشنامه پیمایشی استفاده شده است که به طور تصادفی خطاب به معلمان داده می شود تا برداشت های معلمان مبتنی بر داده ها را جمع آوری کند. داده های بدست آمده سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند. نتایج نشان می دهد که مدیریت محور مدرسه می تواند برای کمک به پشتیبانی مدارس سبز به منظور ارتقاء کیفیت مدارس و سهم در اهداف جامعه جهانی در کاهش تأثیرات منفی پدیده گرمایش جهانی مورد استفاده قرار گیرد. که با فرضیه تایید شده مقاله در راستای مدیریت انرژی و گرمایش زمین همخوانی دارد و وجود مدرسه سبز بر حفظ معیارهای زیست محیطی تاثیر دارد.

فرضیه سوم: بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و عوامل زیست محیطی رابطه معناداری وجود دارد. در راستای تایید این فرضیه می توان به پژوهش مظلومیان و همکاران (۱۳۹۶)، اشاره

<sup>۱</sup> - Supplementary book of green consumerism

<sup>۲</sup> - Sundari

کرد. نتایج بررسی ها نشان می دهد که آموزش خصوصاً در مدارس زیست محیطی (سبز) مهمترین عامل موثر بر نگرش زیست محیطی و بهبود عملکرد و فعالیت های حفاظتی زیست محیطی دانش آموزان می باشد. اهمیت موضوع محیط زیست و مسئولیت ویژه مربیان و معلمان در آموزش و پرورش دانش آموزان قابل توجه است، لذا برنامه ریزان آموزشی بایستی تدابیر لازم را برای ایجاد انگیزه و نگرش مثبت در دانش آموزان از طریق ایجاد فضای یادگیری و آموزش مناسب به کار گیرند که با نتایج حقیق حاضر همخوانی دارد.

فرضیه چهارم: بین یادگیری دانش آموزان در مدارس سبز و تکنولوژی رابطه وجود ندارد. در راستای تایید این فرضیه به پژوهش تقی پور و همکاران (۱۳۹۷) اشاره می شود نتایج پژوهش نشان داد که یادگیری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که با استفاده از چندرسانه ای محیط زیستی، آموزش دیده بودند با ۹۵٪ اطمینان بیشتر از دانش آموزانی بود که با روش متداول مدرسه آموزش دیده بودند که با فرضیه مقاله حاضر همخوانی ندارد.

ویژگی های مدرسه سبز طبق استانداردهای موجود در ایران از معیارهای طراحی مدرسه، مدیریت انرژی، عوامل زیست محیطی و تکنولوژی مشتق گردیده که به صورتی نیز بر یادگیری دانش آموزان اثرگذار است. کالبد شکل مدرسه را می توان نمادی از میانگین سطح یادگیری دانش آموزان در نظر داشت. هرچند که از گواهینامه لید به عنوان استاندارد ملی ایالات متحده برای ارزیابی ساختمان های سبز نام می برند اما جامعه جهانی نیز آنرا به عنوان معیاری برای سنجش در طراحی ساخت و بهره برداری از ساختمانهایی که مدعی عملکرد سبز در قبال محیط اطراف هستند را پذیرفته اند. از سوی دیگر شاخص های موجود چه بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم تأثیر بر یادگیری دانش آموزان دارند که طبق بررسی نتایج نشان دادند که بیشترین تأثیر بر یادگیری به ترتیب مربوط به معیار زیست محیطی بود که این نتیجه نشان می دهد با پژوهش شاخص های بازیافت درست با میانگین رتبه ۱۳/۸۰، مدیریت زباله های تفکیک شده با میانگین رتبه ۱۳/۲۴، استفاده درست از منابع آب با میانگین رتبه ۱۳/۲۲، اکوستیک با میانگین رتبه ۱۲/۶۲ و کاهش پسماند خروجی مدرسه با میانگین رتبه ۱۲/۳۳ است. بر این اساس می توان نتیجه گرفت که شاخص هایی محیط زیستی بیشترین تأثیر را بر یادگیری دانش آموزان داشته اند و دانش آموزان در این مدارس عملکرد بهتری را چه از نظر آموزشی، روانی و قدرت تمرکز و یادگیری داشته اند. این

یافته‌ها نشان می‌دهد، یادگیری دانش آموزان در مدرسه سبز بیشتر جنبه زیست‌محیطی دارد و طبق فرضیات به دست آمده یادگیری با عوامل زیست‌محیطی و مدیریت انرژی رابطه معناداری دارد و میانگین آن در حد بالایی قرار دارد؛ در صورتی که یادگیری با طراحی مدرسه و تکنولوژی بکار رفته در آن سطح معناداری کمتری را دارد به این صورت که دانش آموزان در مدارس سبز بیشتر به بحث استفاده از مواد سبز، کاهش زباله، مصرف درست منابع، بازیافت و تفکیک زباله می‌پردازند در صورتی که عملاً بر یادگیری علمی ناشی از محیط کلاس تأثیری نداشته است و فضای سبز مدرسه صرفاً جهت روحیه بخشیدن، ایجاد انگیزه و شاد بودن دانش آموزان بکار رفته شده است؛ حال آنکه تئوری ساختمان سبز باعث افزایش کیفیت هوای داخل مراکز آموزشی نقش مهمی در یادگیری دانش آموزان و عملکرد معلمان ایفا می‌کند. مدارس سبز با بهبود کیفیت هوای داخلی ساختمان آموزشی تلاش کرده‌اند سلامت دانش آموزان، معلمان و کارکنان مدارس و در نتیجه عملکرد بهتر آن‌ها را تضمین کنند؛ اما نتایج پژوهش همراه با محدودیت‌هایی است. اینکه پژوهش حاضر نوعی مطالعه موردی بود و فقط جامعه آماری معلمان مقطع ابتدایی در منطقه دو تهران را پوشش داد. محدودیت دیگر یافته‌ها وجود بروکراسی اداری جهت ارتباط با مدیران و کارشناسان و همچنین کمبود تحقیقات انجام شده در این زمینه در ایران است. تحقیق آموزشی و اجتماعی در مورد محیط یادگیری هنوز در حال رشد است نتیجه‌گیری قاطع در مورد اثر محیط‌های یادگیری به خاطر ماهیت چندرویه‌ای محیط‌ها و ماهیت متنوع و منفصل پژوهش‌ها دشوار است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی در جامعه آماری دیگر و سایر مقاطع وضعیت ارتباط بین متغیرهای پژوهش بررسی گردد.

## منابع

- زابراهیمی، مینا. تابان، محسن. (۱۳۹۵). **اصول و راهبردهای طراحی مدارس سبز براساس استاندارد لید**، اولین کنفرانس بین المللی و سومین کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار، مشهد، موسسه بین المللی معماری، شهرسازی مهراز شهر.
- تقی پور، بهنام. علی آبادی، خدیجه. پور روستایی اردکانی، سعید. (۱۳۹۷). تاثیر چند رسانه ای آموزش محیط زیست بر میزان یادگیری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی در مدارس سبز شهر تهران، **فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی**، ۷ (۳): ۲۷-۴۳.
- جلایی، فرناز. منصوری، بهروز (۱۳۹۵). **طراحی مدرسه سبز با استفاده از مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) بر مبنای استاندارد مدیریت انرژی و طراحی زیست محیطی (LEED)**، چهارمین کنگره بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری، دبیرخانه دائمی کنفرانس، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- داوری، علی. رضازاده، آرش. (۱۳۹۲). **مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار PLS**، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران.
- طاهر طلوع دل، محمدصادق. تابش، محمد. (۱۳۹۶). **شاخص های طراحی مدارس سبز با رویکرد یادگیری پایدار از محیط کالبدی**، سومین همایش ملی مدیریت بحران، ایمنی، بهداشت، محیط زیست و توسعه پایدار، موسسه آموزش عالی مهر اروند - مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار، تهران.
- کشتکاران، پری ناز. مژگان فرهمند. (۱۳۹۲). **اصول طراحی مدرسه سبز**، همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری، شرکت سازه کویر. بوکان.
- مظلومیان، سعید. افتخاریان خراسانی، مهرانوش. (۱۳۹۶). **تاثیر مدارس سبز در افزایش آگاهی و بهبود عملکرد زیست محیطی دانش آموزان**، کنفرانس ملی پژوهش های نوین در مهندسی کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی، دانشگاه جامع علمی کاربردی سازمان همیاری شهرداری ها، کرج.
- Acharya, K. P. Budhathoki, C. B. Bjønness, B. & Jolly, L. (2020). Policy Perspectives on Green School Guidelines: Connecting School Science with Gardens to Envision a Sustainable Future, **Journal of Sustainable Development**, 10 (2): 25-39.
- Ahmad, M. (2020). **Urban Women, Their Religion, and Response to Environmental Crisis: Empirical Evidence in Green School and Majlis**, Taklim Ulin Nuha, Muwazah.
- Browning, M. H. & Rigolon, A. (2019). School green space and its impact on academic performance, **Journal of Sustainable Development**, 10 (4): 1-19.
- Chotimah, Ch. (2019). Pengembangan Sekolah Berbasis Go Green dan Waste Management untuk Mewujudkan Green School di SDI Miftahul Huda Plosokandang Kabupaten Tulungagung Engagement, **Journal Pagadian Kepada Masyarakat**, 190: 143-160.

- Gordon, D. E. (2010). Green Schools as High-Performance Learning Facilities. Washington, D.C., **National Clearinghouse for Educational Facilities**. Retrieved on March 23, 2012, from <http://www.ncef.org/pubs/greenschools.pdf>.
- George, D. & Mallery, M. (2010). SPSS for Windows Step by Step: **A Simple Guide and Reference**, (10a ed.) Boston: Pearson
- Ichsan, I. Z. Sigit, D. V. Miarsyah, M. Azrai, E. P. & Heryanti, E. (2019). Students' pro-environmental behavior and environmental learning outcomes based on green consumerism, **Journal Pendidikan Biologi**, 17: 109-116.
- Ichsan, I. Z. Sigit, D. V. Miarsyah, M. Ali, A. & Suwandi, T. (2020). Implementation Supplementary Book of Green Consumerism: Improving Students HOTS in Environmental Learning, **European Journal of Educational Research**, 11 (3): 227-237.
- Marshall, J.(2018), The anti-Democrat diploma: How high school education decreases support for the Democratic party, **Political Sci**, 18 (2): 9-17.
- Olsson, D. Gericke, N. Boeve-de Pauw, J. Berglund, T. & Chang, T. (2019). Green schools in Taiwan-Effects on student sustainability consciousness, **Global Environmental Change**, 23: 184-194.
- Omar, M. S. Quinn, M. M. Buchholz, B. & Geiser, K. (2013). Are green building features safe for preventive maintenance workers? Examining the evidence, **American Journal of Industrial Medicine**, 18: 171-185.
- Pebriantika, R. Abdurrahman, A. Hariri, H. & Rahman, B. (2020). Leadership in green school practices: a case study of the principal's roles towards reducing global warming risk in Lampung, Indonesia, **In Journal of Physics: Conference Series**, 1572 (1): 245-262.
- Ramli, N. H. Masri, M. Taib, M. Z. M. & Abd Hamid, N. (2018) .A Review of Green School Design Guidelines, **Journal of ASIAN Behavioral Studies**, 29 (2): 458- 463.
- Ramli, N. H. Masri, M. H. Zafrullah, M. Taib, H. M. & Abd Hamid, N. (2012) .A comparative study of green school guidelines, **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 126: 462-471.
- Tucker, R. & Izadpanahi, P. (2017). Live green, think green: Sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors. **Journal of Environmental Psychology**, 51: 201-216.