

تحلیل شاخص های مهندسی و رفتاری - آموزشی در مدارس آینده کشور

علی سعیدی^۱

حامد میبودی^۲

مرتضی حیدری^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۱

چکیده

با گسترش ارتباطات و فناوری اطلاعات در مدارس، الگوهای سنتی آموزش به الگوهای جدید تبدیل خواهند شد. این پژوهش با رویکردی منطقی و علمی به تدوین شاخص های مدارس آینده ایران با تأکید بر ویژگی های مهندسی و رفتاری - آموزشی پرداخته است. روش پژوهش از نوع توصیفی - پیمایشی و با بهره گیری از فرایند تحلیل شبکه ای و منطق فازی می باشد. جامعه آماری این پژوهش اعضای هیات علمی و صاحب نظران حوزه مدارس آینده در دانشگاه های فرهنگیان خراسان رضوی، اصفهان و تهران و همچنین معلمان و مدیران مطرح در در بخش دولتی و خصوصی آموزش و پرورش کشور می باشند. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه محقق ساخته ای بود که اعتبار آن از طریق روایی صوری و محتوایی و همچنین پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ (۰/۸۵) تأیید شد. یافته ها نشان داد که شاخص های مدرسه آینده در ۹ بُعد و ۴۲ عنصر قابل تبیین است. ابعاد مدرسه آینده به ترتیب اهمیت شامل فرایندهای یاددهی، ارتباطات و فناوری، ویژگی های مدیریتی، فرایندهای یادگیری، سیاست های مشارکتی، نگرش به مدرسه، ایمنی و بهداشت، طراحی مدرسه و هوای داخلی می باشد.

کلید واژه ها: مدرسه آینده، تحلیل شبکه ای، آموزش، ایران

۱ استادیار گروه آموزش روانشناسی و مشاوره دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران ali.saeidi@cfu.ac.ir .

۲ دانشجوی کارشناسی آموزش مشاوره و راهنمایی، دانشگاه فرهنگیان، مشهد، ایران. h.meiboudi@gmail.com

۳ دکتری مشاوره، گروه مشاوره، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

مقدمه

توافق عمومی وجود دارد که مدارس، محیط اجتماعی بزرگی هستند که یادگیری در آن، هم در درون و هم بیرون کلاس درس رخ می دهد. بیشتر دانش آموزان علاوه بر دریافت آموزش های رسمی، پس از پایان کلاس های خود در کلاس های فوق برنامه دیگری نیز شرکت می کنند و بخش زیادی از روز را به جای اینکه در خانه بگذرانند در مدرسه هستند. بر همین اساس می توان ادعا کرد شخصیت آن ها بیشتر از اینکه تحت تأثیر محیط خانه باشد تحت تأثیر محیط مدرسه است (اخترشناس، ۱۴۰۱). در دهه پیش بعضی از متخصصان آموزش استدلال می کردند که نظام آموزشی فعلی توانایی پاسخ به نیازهای آینده را ندارد. مبانی نظری درباره آینده تعلیم و تربیت نشان می دهد جهان آینده و به دنبال آن آموزش و پرورش به طور کامل نامشخص و پیچیده است و اگر اطلاعات در مورد آن دقیق نباشد، ممکن است کارایی خود را از دست بدهد (تیتجن و همکاران، ۲۰۲۳).

از طرفی امروزه به دلایلی چون افزایش میل به دموکراسی و استقلال در نظام آموزشی، توسعه فناوری های آموزشی، رسالت های مدنی، جنبش های اجتماعی و چالش های فراروی نظام آموزشی، مدارس نمی توانند پاسخ گوی نیاز فراگیران باشند؛ بنابراین ضرورت ایجاد مدارس متفاوت با مدارس فعلی را بسیار محتمل کرده است (کریمیان، ۱۴۰۰). مدارس برای تحقق اهداف و کسب موفقیت، نیازمند تصویری روشن از آینده خود می باشند؛ تصویری که جهت گیری های آتی مدارس را به وضوح معین کند.

مدرسه آینده یک رویکرد جدید در مدارس است که در دهه های اخیر به دلیل افزایش روند تحولات در نظام آموزشی مورد توجه مسئولان سازمان آموزش و پرورش، مدیران، معلمان و محققان آموزشی قرار گرفته است (لیو، ۲۰۲۳؛ رجارم، ۲۰۲۳؛ رومنو و همکاران، ۲۰۲۳؛ کلین، ۲۰۲۲؛ کرنی و همکاران، ۲۰۲۲؛ اسورس، ۲۰۲۲؛ دوگان و همکاران، ۲۰۱۷). طرح مدرسه آینده با فرض اینکه پاسخگویی تحولات و انتظارات نسل آینده ساز است، به ضرورت درک کارکردهای مدارس و تأثیر

1. Tietjen et al

2. Liu

3. Rajaram

4. Romano et al

5. Kline

6. Kearney et al

7. Osworth

8. Duggan et al

آن‌ها بر رشد و تعالی دانش‌آموزان تأکید دارد و به‌طور کلی عملکرد مدرسه را بهبود خواهد داد (شریفی و همکاران، ۱۳۹۹).

شکل مدارس سنتی ما حاصل عصر صنعتی شدن و بر اساس «مدل کارخانه‌ای» از آموزش است که شاید برای یک قرن تغییر خاصی نکرده است و در آن از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در ساعت مشخص در مدرسه حضور داشته باشند، با همسالان خود در یک کلاس تعیین شده باشند و در امتحان‌های خاصی قبول شوند. این تصویر سنتی از مدارس در آینده باید تغییر یابد. آنچه می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب مفهومی برای آغاز بحث مدارس آینده کمک‌کننده باشد، مدرسه به‌عنوان «کارگاه ساخت خلاقیت» است (ذاکری و طاهری دمنه، ۱۳۹۹).

مدارس آینده مهارت‌های زندگی را در دانش‌آموزان توسعه می‌بخشند، روش‌های مسئولیت‌پذیری را در آن‌ها ارتقاء می‌دهند، اعتماد به نفس آن‌ها را افزایش داده و تلاش‌ها و موفقیت‌های آن‌ها را شناسایی می‌کنند؛ به بیانی دیگر مدرسه آینده محیطی پایدار برای توسعه دانش، مهارت و عملکرد تیم مدرسه به منظور توانمند شدن و پاسخگویی به نیازهای آموزشی جامعه است.

در آینده از دست دادن شغل و فرصت‌های جدید کاری خیلی سریع ایجاد می‌شود (لیو، ۲۰۲۳). مدارس آینده با تحول در بنیان‌های مدارس سنتی، تربیت معلم، فرایندهای یادگیری و برنامه آموزشی، منابع مادی متفاوتی برای مدیریت کیفیت و بهره‌وری نیروی انسانی ایجاد خواهد کرد. این مدارس با طرح ساختارها و رویه‌های متناسب با آینده‌ای مطلوب، انتظارات شغلی را در دانش‌آموزان متحول می‌کند (گیلبرت، ۲۰۱۷).

مدارس آینده و شیوه پیاده‌سازی آن‌ها از جنبه‌های مختلفی بررسی شده است. این مدارس از جنبه شناختی و معرفتی بر مبنای منطق فلسفی اسپینوزا^۳ ایجاد می‌گردند که به تقویت قوه تخیل دانش‌آموزان کمک زیادی می‌کند (دوگان و همکاران، ۲۰۱۷). استفاده از بازی و داستان و طراحی شیوه‌های مشارکتی نمونه‌ای از عناصر مدارس آینده است. در مدارس امروزی کمتر به بازی‌های گروهی توجه شده است و معلمان به عنوان محور آموزش‌دهنده نقش اصلی را بر عهده دارند (شریفی و همکاران، ۱۳۹۹). ریزکی و همکاران^۴ (۲۰۲۳) با تأکید بر همین موضوع، تأثیر بازی و استفاده از فناوری‌های دیجیتال را بر یادگیری دروس پیچیده‌ای همچون آموزش فیزیک مورد بررسی قرار دادند.

1. factory model schools

2. Gilbert

3. Baruch Spinoza

4. Rizki et al

فاتحی و عالی‌زاد (۱۴۰۱) بر این باورند که تعامل دانش‌آموزان، معلمان، مدیران و والدین دانش‌آموزان عاملی مؤثر در اجرای استراتژی‌های مدارس آینده است. بخشنامه‌ها، قوانین، رفاه و معیشت معلمان و خصوصی‌شدن مدارس، مدیریت مدارس و فضای کالبدی و زمان مدرسه، دانش‌آموزان را به سوی فردیت بیشتر سوق داده و باعث از بین رفتن هرگونه سیاست‌های مشارکتی از قبیل مشارکت در داخل و خارج مدرسه، روابط بین مدرسه (شبکه ملی مدارس) و ایجاد ارتباطات بین‌المللی شده است.

مورک و همکاران^۱ (۲۰۱۵) در قسمتی از معرفی مدارس آینده دانمارک بیان می‌کند: «در هر سطحی و موضوعی، دانش‌آموز و معلم باید به‌طور مستمر برای تعیین اهداف مشارکت کنند. انتخاب محتوای آموزشی و روش‌های مورد استفاده باید تا حد امکان در یک فرایند مشارکتی تعیین شوند. در این مدارس از روش‌های تدریس بحث گروهی، داستان‌گویی، انواع بازی در کلاس‌های آنلاین و آموزش به وسیله رایانه استفاده می‌شود». سعیدی و میبودی (۱۴۰۱) نیز بیان می‌کنند که مشارکت و تعاملات بین آموزش‌دهنده و فراگیر، از جمله عوامل مؤثر در افزایش کارایی کلاس‌های آنلاین و آموزش مجازی می‌باشد که بایستی به آن توجه ویژه‌ای داشت.

دانش‌آموزان زمانی دانش و اطلاعات را فرامی‌گیرند که آن‌ها را در یک تجربه عملی حس کرده باشند. از این‌رو دانش‌آموزان با ایجاد یک ارتباط مستقیم بین درس و تجربه، به تجزیه و تحلیل مفاهیم می‌پردازند. این موضوع توسط اسکورت و همکاران^۲ (۲۰۲۱) تحت عنوان دانش عملی مطرح شده است. دانش عملی از طریق یک الگوی یادگیری دوره‌ای در امر مشارکت حاصل می‌شود که در آن دانش‌آموز بتواند از طریق استدلال و برهان، به قابلیت و توانایی در یک قضاوت منطقی در اعمالش دست یابد. آن‌ها معتقد هستند که در مدارس آینده باید به‌جای تعیین یک مسیر مشخص برای یک رفتار خاص در دانش‌آموزان، به ایجاد تفکر انتقادی به همراه اطلاعات زیادی در خصوص انتخاب رفتار در آنان پردازیم. همچنین نقش معلم به عنوان یک هدایتگر تفکر انتقادی در مدارس آینده حائز اهمیت است (بنو و همکاران،^۳ ۲۰۲۰).

نسل آینده دانش‌آموزان تنها مصرف‌کنندگان رسانه، آموزش یا سرگرمی نیستند، بلکه در خلق و ایجاد محتوا کنشگرانی فعال هستند (کلینسمیت،^۴ ۲۰۱۹). هرلیز و همکاران^۵ (۲۰۲۰) به بررسی

1. Morck et al

2. Schrot et al

3. Beno et al

4. Kleinschmit

5. Herlitz et al

سرمایه‌گذاری در مدارس آینده برای وسایل و تجهیزات ایمنی و بهداشت عمومی مناسب در جهت مقابله با خطرات و حوادث احتمالی پرداخته‌اند. هزینه‌های جاری در مدارس آینده کمتر است و موجب بهبود فرایند آموزش در دانش‌آموزان می‌شوند. عایق‌بندی صوتی با طراحی دقیق و روشنایی فراوان، یادگیری دانش‌آموزان را تسهیل می‌کند. هوای پاک داخل محیط مدرسه، موجب کاهش امراض و بیماری‌ها شده و این نوید یک آینده سالم و پایدار را به آنان می‌دهد.

بناد و دوین (۲۰۱۸) بیان می‌کنند، عبور از منافع تجاری و رقابت ناسالم میان مدارس خودگردان به سمت منافع آموزشی و مشارکت‌های بین مدرسه‌ای باید در مدارس آینده نیویزیند مد نظر قرار گیرد. یادگیری مسئولیت‌پذیری، تاب‌آوری، هوش و سواد عاطفی، خلاقیت و تفکر مستقل از طریق شرکت در کلاس‌های موضوعی و تکررشته‌ای میسر نیست. این عادات ذهنی از طریق یادگیری پروژه‌محور میان‌رشته‌ای، مشارکت در سناریوهای دنیای واقعی و طراحی کارهای مشارکتی نهادینه می‌شود (ذاکری و طاهری دمنه، ۱۳۹۹). فدائی و همکاران (۱۴۰۱) در راستای طراحی الگوی سیاست‌گذاری‌های تربیتی در آموزش و پرورش کشور با تأکید بر نهاد بیان می‌کنند که اعمال راهبردهایی مدیریتی و نیز پیش‌بینی سازوکارهای ارتباطی و تبدیلی میان نهاد خانواده و نهاد آموزش و پرورش می‌تواند سیاست‌گذاری تربیتی مشارکتی را رقم زند که پیامدهایی در سطوح سازمانی و فراسازمانی در پی خواهد داشت.

دانش‌آموزان مدارس آینده در محیطی امن، سالم و عاری از سموم مضر و مواد شیمیایی، آموزش می‌بینند. تأثیر فضای آموزشی بر کیفیت آموزش و رفتار دانش‌آموزان و معلمان سبب رابطه‌ای تنگاتنگ بین معماری و آموزش شده است (مهونی و همکاران؛ ۲۰۱۱). باتوجه به تأثیر بسیار زیاد معماری محیط آموزشی در روح و جسم دانش‌آموزان توجه به چگونگی خلق این فضا بسیار اهمیت دارد. ساختمان مدارس آینده بر پایه اصول صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست طراحی می‌شود (رومنو و همکاران، ۲۰۲۳). محیط‌های یادگیری غنی به وسیله فناوری‌های دیجیتال در آینده منجر به تسهیل یادگیری‌های فعال، مشارکتی، تلفیقی، خالق و ارزشیابانه شده که به عنوان مزیتی نسبت به رویکردهای سنتی مطرح می‌گردند. به بیانی دیگر، فناوری‌های دیجیتال منجر به ظهور و اجرای تعلیم و تربیت نوظهور ساختن‌گرایی شده که پارادایم اصلی فرایندهای یاددهی در مدارس آینده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۸).

اسدیان و عزیزیان (۱۳۹۷) بیان می‌کنند که جو سازمانی مدارس آینده یکی از عناصر مهم و اساسی در محیط‌های یادگیری موفق و مؤثر محسوب می‌شود و از باورها، ارزش‌ها و نگرش‌های مشترک بین دانش‌آموزان، معلمان و مدیران مدارس تشکیل شده است. نگرش به مدرسه، کل فرایندهای مدرسه از جمله کلاس درس، معلمان، دانش‌آموزان و کلیه فعالیت‌ها و علاقه‌مندی به یادگیری را تحت نفوذ خود دارد. یخشیبویچ و همکاران^۱ (2023) معتقد است نگرش به مدرسه در آینده می‌تواند در جهت‌گیری‌های دانش‌آموزان در کلیه فرایندهای یاددهی و یادگیری تأثیر عمده‌ای داشته باشد. هدف از پژوهش حاضر، ایجاد یک پشتوانه علمی و رویکردی منطقی در تدوین شاخص‌های مدارس آینده در ایران با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای و منطق فازی می‌باشد.

در سطح جهانی مدارس آینده از جنبه‌های گوناگون مورد بررسی قرار گرفته است. مدارس آینده از حیث معماری (رومنو و همکاران، ۲۰۲۳)، تکنولوژی و فناوری (لیو، ۲۰۲۳) و محتوای درسی و معلمان (رجارم، ۲۰۲۳، الستاد^۲، ۲۰۲۳؛ یوکتامونا^۳، ۲۰۲۲) بیشترین سطح توجه را در میان پژوهش‌ها به خود اختصاص داده است. با این وجود، در ایران پژوهش‌های انجام شده در زمینه مدارس آینده اندک است که از آن میان می‌توان به مطالعه جان‌فدا (۱۳۹۵) و سیادت^۴ (۱۳۹۲) اشاره کرد که از منظر انسان‌شناسی راجع به جنبه‌های محتوایی مدرسه آینده بحث کرده‌اند. همچنین شریفی و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از روش نظریه زمینه‌ای به بازشناسی ضعف مدارس فعلی و بررسی الگوی مدارس آینده پرداختند. در پژوهشی دیگر ذاکری و طاهری دمنه (۱۳۹۹)، با رویکرد آینده‌پژوهانه و استفاده از روش بریکلاژ و بررسی روندهای کیفی چشم‌اندازی از مدرسه میان‌رشته‌ای آینده ارائه کردند. شریفی و همکاران (۱۴۰۱) نیز اخیراً در مطالعه‌ای به بررسی مدارس آینده بر پایه مؤلفه‌های فرهنگی پرداختند.

بررسی‌ها در ایران نشان می‌دهد تغییر در مدارس عمدتاً به سمت فناورانه‌شدن مدارس و غنای فرهنگ ارتباطات در مدیریت مدرسه رفته است (محمودی و عباسی، ۱۴۰۰)، اما مدارس آینده چیزی فراتر از توسعه تکنولوژی و پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات است. مدرسه آینده در ایران مسئله‌ای راهبردی به‌شمار می‌آید، چراکه شناسایی و درک ابعاد و عناصر آن به‌منظور دستیابی به چنین مدرسه‌ای، کارآمدی نظام آموزشی کشور را تقویت خواهد کرد. اکنون این سؤال مطرح است که

1. Ykshshiboevich et al

2. ANP-FUZZY

3. Elstad

4. Uktamovna

شاخص‌های مدرسه آینده در ایران چیست؟ بر این اساس مدارس کشور باید با استفاده از ابزارهای مناسب، سطح فعلی آمادگی مدرسه خود را برای به‌کارگیری ابعاد و عناصر مدرسه آینده ارزیابی کنند.

روش‌شناسی

روش پژوهش از نوع توصیفی- پیمایشی و با بهره‌گیری از فرایند تحلیل شبکه‌ای و منطق فازی (ANP-FUZZY) می‌باشد. به‌منظور تدوین ابعاد و عناصر مدارس آینده، ابتدا مطالعه‌ای عمیق و گسترده روی ادبیات تحقیق این موضوع در داخل و خارج از کشور انجام شد. بررسی‌ها نشان داد مدارس آینده را می‌توان از طریق دو محور ویژگی‌های مهندسی و ویژگی‌های رفتاری- آموزشی محقق ساخت. بدین ترتیب ۹ بُعد اصلی ارتباطات و فناوری، طراحی مدرسه، هوای داخلی، ایمنی و بهداشت، ویژگی‌های مدیریتی، فرایندهای یاددهی، فرایندهای یادگیری، نگرش به مدرسه و سیاست‌های مشارکتی و همچنین ۴۲ عنصر مطابق با جداول شماره ۱ و ۲ برای بررسی ویژگی‌های مهندسی و رفتاری- آموزشی مدارس آینده تعیین شده‌اند. هر یک از عناصر به یکی از ابعاد مذکور مرتبط است، به‌طوری که برای هر بُعد ۲ الی ۹ عنصر وجود دارد.

جدول ۱- ویژگی‌های مهندسی مدارس آینده

ردیف	ابعاد	عناصر	منابع
۱	ارتباطات و فناوری	آشنایی با فناوری‌های دیجیتال، بهره‌مندی از اینترنت اشیاء، آزمایشگاه مجازی و شبیه‌سازها	رجارم، ۲۰۲۳ تیتجن و همکاران، ۲۰۲۳ لیو، ۲۰۲۳ کرنی و همکاران، ۲۰۲۲
۲	طراحی مدرسه	طراحی‌های ساختمان، جهت‌گیری، انرژی‌های تجدیدشونده، فضای سبز، زیباسازی	تیتجن و همکاران، ۲۰۲۳ رومنو و همکاران، ۲۰۲۳ مهونی و همکاران، ۲۰۱۱
۳	هوای داخلی	کیفیت هوا، دمای مناسب، بهینه‌سازی مصرف انرژی	رومنو و همکاران، ۲۰۲۳ صدری زاده و همکاران، ۲۰۲۲
۴	ایمنی و بهداشت	امکانات ایمنی و بهداشتی، آلودگی صوتی	صدری زاده و همکاران، ۲۰۲۲ هرلیز و همکاران، ۲۰۲۰

جدول ۲- ویژگی‌های رفتاری- آموزشی مدارس آینده

ردیف	ابعاد	عناصر	منابع
۱	ویژگی‌های مدیریتی	حمایت از خلاقیت، برندسازی مدرسه، ایجاد بسترهای درآمذزایی، شفافیت عملکرد، استقلال مدرسه‌ای	دوین و همکاران؛ ۲۰۱۸ شریفی و همکاران، ۱۳۹۹
2	فرایندهای یاددهی	آموزش اخلاق حرفه‌ای معلمان، آموزش اینترنت به معلمان، سیستم‌های آموزشی نوین، تنوع خدمات آموزشی، تدریس نوآورانه	الستاد، ۲۰۲۳ رجارم، ۲۰۲۳ کانواس؛ ۲۰۱۹ شریفی و همکاران، ۱۳۹۹
3	فرایندهای یادگیری	دانش عملی، آموزش مبتنی بر بازی، جنبه‌های معنوی و اخلاقی، پژوهش‌های مستمر، تقویت تخیل دانش‌آموزان، یادگیری دانش‌آموز محور، یادگیری خلاق، هوش و سواد عاطفی، تقویت نشاط در دانش‌آموزان	تیتجن و همکاران، ۲۰۲۳ کانواس، ۲۰۱۹ شریفی و همکاران، ۱۳۹۹ اسکورت و همکاران، ۲۰۲۱ شریدان و همکاران؛ ۲۰۱۴
4	نگرش به مدرسه	پذیرش فناوری، میل به کار گروهی، تقویت منزلت اجتماعی، احساس تعلق، حفظ محیط زیست، مسئولیت‌پذیری	کانواس، ۲۰۱۹ شریفی و همکاران، ۱۳۹۹ یخشیبویچ و همکاران، ۲۰۲۳
5	سیاست‌های مشارکتی	مشارکت در داخل مدرسه، مشارکت در خارج مدرسه، روابط بین مدرسه، ایجاد ارتباطات بین‌المللی	کانواس، ۲۰۱۹ دوین و همکاران، ۲۰۱۸ شریفی و همکاران، ۱۳۹۹ بهروزی امین و همکاران، ۱۴۰۰

برای تدوین پرسشنامه از سنجه‌های تعریف‌شده در مرحله قبل استفاده شده است. اعتبار ابزار از طریق روایی صوری و محتوایی به‌دست آمد. همچنین پایایی آن مطابق جدول شماره ۳ از طریق آلفای کرونباخ معادل ۰/۸۵ اندازه‌گیری گردید. باتوجه به مقادیر ضرایب آلفای کرونباخ به دست آمده برای متغیرها می‌توان ادعا کرد که پرسشنامه مزبور از اعتبار و پایایی قابل قبولی برخوردار است.

1. Devine et al
2. Canvas
3. Sheridan et al

جدول ۳- ضرایب پایایی پرسش‌نامه بر حسب ابعاد

ردیف	ابعاد	ضریب آلفای کرونباخ
۱	ارتباطات و فناوری	۰/۸۱۷
۲	طراحی مدرسه	۰/۸۹۴
۳	هوای داخلی	۰/۹۱۴
۴	ایمنی و بهداشت	۰/۸۳۹
۵	ویژگی‌های مدیریتی	۰/۸۲۵
۶	فرایندهای یاددهی	۰/۷۹۴
۷	فرایندهای یادگیری	۰/۸۶۷
۸	نگرش به مدرسه	۰/۸۴۶
۹	سیاست‌های مشارکتی	۰/۸۱۵

مشارکت‌کنندگان در پژوهش حاضر همه صاحب‌نظران و خبرگان موضوعی در زمینه تعلیم و تربیت هستند. این افراد استادان دانشگاه‌های فرهنگیان خراسان رضوی، اصفهان و تهران و همچنین معلمان و مدیران مطرح در آموزش و پرورش کشور هستند که در زمینه مدارس، یادگیری و برنامه آموزشی تربیت معلم با تأکید بر معلمان آینده آگاهی دارند. برای انتخاب نمونه از نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد و حجم نمونه بر اساس اشباع نظری تعداد ۱۵ نفر برآورد گردید.

در ادامه خبرگان به مقایسه‌های زوجی ابعاد مدارس آینده پرداخته‌اند. سنجه ابعاد به روش استفاده از نظرات کارشناسی و داده‌ای به صورت توأم انجام شده است. در این روش با توجه به نتایج حاصل از دانش و تجربیات خبرگان و استفاده از اطلاعات موجود، به هر یک از سنجه‌ها وزن تعلق می‌گیرد. به این ترتیب که ابتدا وزن‌ها از طریق دانش کارشناسی و داده‌ای به صورت مجزا محاسبه می‌شوند، سپس وزن مطلوب با مقایسه مقادیر به دست آمده تعیین می‌شود. در نتیجه احتمال وقوع اشتباه کاهش یافته و وزن‌ها به واقعیت نزدیک‌تر خواهند شد.

باتوجه به اینکه ارتباط میان ابعاد مدارس آینده و تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر قابل چشم‌پوشی نیست، از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی استفاده شده است تا وزن ابعاد با در نظر گرفتن ارتباط آن‌ها تعیین شود. برای حل مسائل تکنیک تحلیل شبکه‌ای فازی از نسخه ۳/۲ نرم‌افزار سوپر دسیژن استفاده شده است.

طرح موضوع مدرسه آینده به معنای نوعی مدرسه فیزیکی مشخص نیست بلکه صفات و ویژگی‌هایی است که مدارس در آینده باید داشته باشند (شریفی و همکاران، ۱۳۹۹). بدیهی است ابعاد و عناصر مدارس آینده که در جدول شماره ۴ توصیف شده است، تنها به‌عنوان یک رهنمود کلی مطرح است و نمی‌تواند بر شرایط خاص و متنوع کشورها قابل تعمیم باشد.

جدول ۴- ابعاد و عناصر مدارس آینده و توصیف آن‌ها

ابعاد	توصیف عناصر
ارتباطات و فناوری	از آنجاکه ارتباطات و فناوری از پیش‌ران‌های اصلی عصر حاضر هستند، نسل‌های جدید علاوه بر استفاده از آن‌ها، باید در ادراک، طراحی و ساخت آن‌ها مشارکت فعالانه داشته باشند. بدون آشنایی مستقیم با این فناوری‌ها، فهم جامعه دیجیتال ممکن نیست (کرنی و همکاران، ۲۰۲۲). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد ارتباطات و فناوری عبارتند از آشنایی با فناوری‌های دیجیتال، بهره‌مندی از اینترنت اشیاء، آزمایشگاه مجازی و شبیه‌سازها
طراحی مدرسه	بی‌شک عوامل فیزیکی مدرسه تأثیر مستقیمی در فرایند تربیت و یادگیری-یاددهی دارد. فضای مدرسه، ساختمان مدرسه، حیاط مدرسه، موقعیت جغرافیایی مدرسه در یک شهر، ارتباط با خارج مدرسه، امکانات و تجهیزات مدرسه، فضای کلاس‌ها، نوع میز و نحوه نشستن دانش‌آموزان در کلاس، نور و امکانات سرمایشی و گرمایشی مدرسه و همچنین گرافیک محیطی در تربیت دانش‌آموزان مؤثر هستند (رومنو و همکاران، ۲۰۲۳). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد طراحی مدرسه عبارتند از طراحی‌های ساختمان، جهت‌گیری، انرژی‌های تجدیدشونده، فضای سبز و زیباسازی.
هوای داخلی	دانش‌آموزان بیشتر از بزرگسالان در معرض محیط نامناسب داخلی قرار دارند. آن‌ها در هر واحد وزن، هوای بیشتری تنفس می‌کنند و به گرمای، سرما و رطوبت حساس‌تر هستند؛ بنابراین آسیب‌پذیری آن‌ها بیشتر از بزرگسالان است. اگر هوای محیط بیش از اندازه گرم باشد، بر مکانیسم تنظیم حرارت بدن فشار وارد آمده و بازده فعالیت‌های فیزیکی و مغزی آنان کاهش خواهد یافت (صدری زاده و همکاران، ۲۰۲۲). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد هوای داخلی عبارتند از کیفیت هوا، دمای مناسب، بهینه‌سازی مصرف انرژی.

از عوامل اصلی افزایش آلودگی هوا در محیط‌های بسته می‌توان به تراکم و نزدیکی بیش‌ازحد ساختمان‌ها، عدم تهویه مناسب هوا، استفاده از مواد مصنوعی و شیمیایی در ساختمان، استفاده از حشره‌کش‌ها، مواد شوینده، تمیزکننده و ضدعفونی‌کننده اشاره کرد (صدری زاده و همکاران، ۲۰۲۲). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد ایمنی و بهداشت عبارتند از امکانات ایمنی و بهداشتی و همچنین آلودگی صوتی.

ایمنی و
بهداشت

مدیریت در مفهوم وسیع‌تر آن تخصص خاصی را لازم دارد و مستلزم آگاهی‌های قبلی مدیران از وظایف مدیریت می‌باشد (الستاد، ۲۰۲۳). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد ویژگی‌های مدیریتی عبارتند از حمایت از خلاقیت، برندسازی مدرسه، ایجاد بسترهای درآمدزایی، شفافیت عملکرد و استقلال مدرسه‌ای.

ویژگی‌های
مدیریتی

فناوری‌های دیجیتال می‌تواند رویکردها و سیستم‌های آموزشی جدیدی را در آینده فراهم کند (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۸). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد فرایندهای یاددهی عبارتند از آموزش اخلاق حرفه‌ای معلمان، آموزش اینترنت به معلمان، سیستم‌های آموزشی نوین، تنوع خدمات آموزشی و تدریس نوآورانه.

فرایندهای
یاددهی

فرایندهای یادگیری به عنوان یکی از مهمترین مؤلفه‌های نظام آموزشی در مدارس آینده است که در جهت بهبود مدیریت و برنامه‌ریزی فرایند یادگیری به صورت نظام‌یافته تلاش می‌کند تا دانش‌آموزان سطوح مختلف را برای زندگی آینده آماده نمایند. عناصر تشکیل‌دهنده بُعد فرایندهای یادگیری عبارتند از دانش عملی، آموزش مبتنی بر بازی، جنبه‌های معنوی و اخلاقی، پژوهش‌های مستمر، تقویت تخیل دانش‌آموزان، یادگیری دانش‌آموزمحور، یادگیری خلاق، هوش و سواد عاطفی و تقویت نشاط در دانش‌آموزان.

فرایندهای
یادگیری

اصولاً اگر دانش‌آموز به مدرسه خود احساس تعلق نداشته باشد، هیچ رابطه‌ای بین آن‌ها برقرار نمی‌شود و اتفاقی تحت عنوان تأثیرپذیری صورت نمی‌گیرد؛ بنابراین دانش‌آموز از محیطی هویت می‌گیرد که نسبت به آن احساس تعلق داشته باشد. عناصر تشکیل‌دهنده بُعد نگرش به مدرسه عبارتند از پذیرش فناوری، میل به کارگروهی، تقویت منزلت اجتماعی، احساس تعلق، حفظ محیط زیست و مسئولیت‌پذیری.

نگرش به
مدرسه

ذات مدارس آینده، مشارکت تمام عناصر دخیل در فرایند یاددهی- یادگیری را طلب می‌کند؛ یعنی در فرایند شناخت نیازهای آینده، والدین، معلمان، مدیران و دانش‌آموزان مشارکت‌جو، هرکدام به فراخور توان و ویژگی‌هایشان به مشارکت فعال خواهند پرداخت (بهروزی امین و همکاران، ۱۴۰۰). عناصر تشکیل‌دهنده بُعد سیاست‌های مشارکتی عبارتند از مشارکت در داخل مدرسه، مشارکت در خارج مدرسه، روابط بین مدرسه (شبکه ملی مدارس) و ایجاد ارتباطات بین‌المللی.

سیاست‌های
مشارکتی

یافته‌ها

برای انجام دادن مقایسه‌ها از مقیاس فازی (۱,۱,۱) به نشانه اهمیت یکسان دو عنصر تا مقیاس فازی (۸,۹,۹) به نشانه اهمیت بسیار زیاد دو عنصر استفاده می‌شود که مبنایی برای محاسبه اولویت‌های هر کدام از ابعاد است. به این منظور پرسشنامه تدوین شده در اختیار خبرگان تعیین شده قرار گرفت. طی این فرایند محاسبه نرخ سازگاری ماتریس مقایسه زوجی فازی صورت گرفت. از آنجایی که عوامل به صورت زوجی باهم مقایسه می‌شود، این مدل امکان تعیین میزان منطقی بودن مقایسه‌های صورت گرفته را دارد. در تحلیل شبکه‌ای فازی که دارای ساختار غیر خطی و روابط دو سویه است، پس از اخذ آرای خبرگان، باید از سازگاری مقایسه‌های زوجی اطمینان حاصل شود. به این منظور سازگاری ۹۲ ماتریس مقایسه زوجی مربوط به تکنیک تحلیل شبکه‌ای فازی با استفاده از روش الگوریتم پایه‌ای مورد بررسی قرار گرفت و ۵۵ ماتریس که نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱ داشتند، دارای سازگاری موردنظر بوده و باهم تلفیق شدند و ماتریس تجمیعی قضاوت‌های خبرگان حاصل شد. پس از اطمینان از سازگاری مقایسه‌ای به محاسبه بردار اولویت هر یک از ماتریس‌های تجمیعی مقایسه زوجی پرداخته شد. نتایج تعیین اهمیت نسبی ابعاد موجود در ماتریس دودویی، با استفاده از روش لگاریتم حداقل مربعات در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- تشکیل ماتریس دودویی و تعیین اهمیت نسبی ابعاد

سیاست‌های مشارکتی	نگرش به مدرسه	...	طراحی مدرسه	ارتباطات و فناوری	ابعاد
(۰/۳,۰/۵,۰/۲۱)	(۰/۵,۰/۱,۰/۱)	...	(۰/۱۱,۰/۸,۰/۱۴)	(۱,۱,۱)	ارتباطات و فناوری
(۰/۲,۰/۲,۰/۴۴)	(۰/۹,۰/۱۷,۰/۲)	...	(۱,۱,۱)	(۱,۲,۷)	طراحی مدرسه
...
(۰/۳,۰/۲,۰/۷)	(۱,۱,۱)	...	(۱,۴,۵)	(۲,۵,۷)	نگرش به مدرسه
(۱,۱,۱)	(۱,۲,۵)	...	(۲,۶,۸)	(۴,۵,۸)	سیاست‌های مشارکتی

در ادامه جهت کوتاه نمودن مطالب، نمونه‌ای از بردارهای وزن محاسبه‌شده برای یک بُعد در مدل تحت کنترل بُعد دیگر، به صورت جدول شماره ۶ ارائه گردید.

جدول ۶- ماتریس مقایسه‌های زوجی و درجه اهمیت ابعاد تحت کنترل بُعد اول

ابعاد	ارتباطات و فناوری	طراحی مدرسه	هوای داخلی	...	درجه اهمیت
ارتباطات و فناوری	(۱،۱)	(۲/۳، ۰، ۰/۲۲)	(۲/۷، ۰، ۰/۹۲)	...	۰/۸۵۴
طراحی مدرسه	(۰/۲۳، ۲/۲، ۰/۴)	(۱،۱)	(۰/۳۷، ۵/۵، ۰/۳)	...	۰/۹۱۴۷
هوای داخلی	(۰/۶، ۲/۱، ۱/۷)	(۰/۷، ۸/۲۳، ۰/۹۶)	(۱،۱)	...	۰/۳۶۴۸
...

پس از محاسبه بردار اوزان ابعاد و بردار اوزان ابعاد تحت کنترل ابعاد دیگر، می‌بایست اوزان حددار ابعاد مدارس آینده محاسبه شود که به این منظور سوپر ماتریس حددار تشکیل می‌گردد. سپس با استفاده از نتایج محاسبه وزن نسبی هر یک از ابعاد به بررسی اهمیت هر کدام از ابعاد مدارس آینده پرداخته شده است. باتوجه به نتایج جدول شماره ۷ مشخص می‌شود، هر بعد چقدر در تبیین مدارس آینده سهم دارد.

جدول ۷- وزن‌های محاسبه شده برای ابعاد مدارس آینده با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای

ردیف	ابعاد	رتبه‌بندی ابعاد	وزن نسبی
۱	ارتباطات و فناوری	۲	۰/۴
۲	طراحی مدرسه	۹	۰/۰۱۶
۳	هوای داخلی	۱۰	۰/۰۱۱
۴	ایمنی و بهداشت	۸	۰/۰۵۷

۵	ویژگی‌های مدیریتی	۳	۰/۲
۶	فرایندهای یاددهی	۱	۰/۵
۷	فرایندهای یادگیری	۴	۰/۱۶
۸	نگرش به مدرسه	۶	۰/۰۹
۹	سیاست‌های مشارکتی	۵	۰/۱۱

نتیجه‌گیری

این تحقیق نشان می‌دهد مدارس آینده را می‌توان از طریق دو محور ویژگی‌های مهندسی و ویژگی‌های رفتاری- آموزشی محقق ساخت. نتیجه پژوهش نشان داد شاخص‌های مدارس آینده در ۹ بُعد و ۴۲ عنصر قابل تبیین است. همچنین ابعاد مدرسه آینده به ترتیب بیشترین اهمیت شامل فرایندهای یاددهی، ارتباطات و فناوری، ویژگی‌های مدیریتی، فرایندهای یادگیری، سیاست‌های مشارکتی، نگرش به مدرسه، ایمنی و بهداشت، طراحی مدرسه و هوای داخلی می‌باشد. نتایج این پژوهش در زمینه ارتباطات و فناوری، ویژگی‌های مدیریتی، فرایندهای یاددهی، فرایندهای یادگیری، نگرش به مدرسه و سیاست‌های مشارکتی با یافته‌های پیشین الستاد، ۲۰۲۳؛ لیو، ۲۰۲۳؛ رچارم، ۲۰۲۳؛ یخشیبویچ و همکاران، ۲۰۲۳؛ تیتجن و همکاران، ۲۰۲۳؛ کرنی و همکاران، ۲۰۲۲؛ اسکورت و همکاران، ۲۰۲۱؛ بنو و همکاران، ۲۰۲۰؛ کانواس، ۲۰۱۹؛ دوین و همکاران، ۲۰۱۸؛ بهروزی امین و همکاران، ۱۴۰۰؛ شریفی و همکاران، ۱۳۹۹ با درجات متفاوتی از اهمیت هم‌سویی دارد.

توجه به فرایندهای یاددهی از مهم‌ترین ابعاد مدارس آینده است. همانطور که الستاد (۲۰۲۳) و رچارم (۲۰۲۳) مطرح می‌کنند، معلم در مدارس آینده به‌عنوان عنصر کانونی فرایندهای یاددهی، امکان مشارکت دانش‌آموزان را در فعالیت‌های کلاسی فراهم می‌کند و به آنان فرصت تفکر و اظهار نظر می‌دهد. معلمین آینده‌ساز باید مواجهه با نقدکردن و ادب نقدپذیری را یاد بگیرند؛ همچنین با استفاده از سیستم‌های آموزشی نوین، پویایی و نشاط را در دانش‌آموزان تقویت نماید.

همانطور که نتایج این پژوهش نشان داد، توجه به ارتباطات و فناوری و ویژگی‌های مدیریتی دومین و سومین بُعد از ابعاد مدارس آینده می‌باشد که بر روی یادگیری و برنامه آموزشی تأثیر زیادی دارد. در واقع محتوای درسی تولید شده در آینده با فناوری‌های گوناگون در اختیار دانش‌آموزان قرار داده می‌شود. این امر مهم را توسعه فناوری‌های دیجیتال و اینترنت بر عهده دارد که استفاده بهینه از فناوری‌های نوظهور آموزشی در جریان تدریس به سبب فعال کردن حواس دانش‌آموزان، امرآموزش را عملی‌تر نموده و ضمن افزایش کیفیت تدریس و یادگیری، کارایی تعلیم و تربیت را ارتقاء خواهد داد. به بیان لیبید و همکاران^۱ (۲۰۲۳)، آموزش در آینده خواه ناخواه بر بستر فضای مجازی حرکت خواهد داد و استفاده از فناوری‌های نوظهور برای آموزش، مانند بهره‌مندی از اینترنت اشیاء و آزمایشگاه مجازی و شبیه‌سازها، به احتمال زیاد اجزای اساسی تغییر تحول‌آفرین و آینده آموزش خواهند بود. ویژگی‌های مدیریتی را می‌توان در دو بعد ساختار واحد آموزشی و مهارت‌های فردی مدیر بررسی کرد. ساختار واحد آموزشی بیشتر شامل عوامل برندسازی، ایجاد بسترهای درآمدزایی، شفافیت عملکرد و استقلال مدرسه‌ای است و مهارت‌های فردی مدیر می‌توانند شامل ویژگی‌های شخصی، شغلی و تحصیلی وجود آیند. مدیر مدرسه از مهم‌ترین عناصر تأثیرگذار و هدایت‌کننده برنامه‌های رشد حرفه‌ای معلمان مجرب و همگام با فناوری روز به حساب می‌آید. در واقع مدیریت خلاقانه می‌تواند زمینه‌ساز ارتقاء کیفی معلمان در چشم‌انداز آینده مدارس کشور شود.

از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، فرایندهای یادگیری و سیاست‌های مشارکتی به‌عنوان چهارمین و پنجمین بُعد از نظر اهمیت در تبیین مدارس آینده بوده است. شریفی و همکاران (۱۳۹۹) نیز به این دو بُعد اشاره کرده‌اند. آینده آموزش به سمت تربیت یادگیرندگانی خلاق که دارای هوش و سواد عاطفی هستند، در حال حرکت است. از طرفی پژوهش‌های مستمر، بستری مناسب را برای تقویت و گسترش روحیه ابتکار، نوآوری و خلاقیت در آنان ایجاد کرده است. به منظور تحقق این امر، اجرای سیاست‌های مشارکتی در تمام قسمت‌های مدرسه به عنوان یک ضرورت مد نظر است.

نتایج نشان می‌دهد، نگرش به مدرسه، ایمنی و بهداشت، طراحی مدرسه و هوای داخلی از بین ابعاد مربوط به مدارس آینده، به ترتیب کمترین اهمیت را به خود اختصاص داده‌اند. البته پاسخ‌دهندگان از اهمیت این ابعاد و عناصر تشکیل‌دهنده آن در تبیین مدارس آینده یاد کرده‌اند. لازم به ذکر است که

برنامه‌ریزی برای رسیدن به مدارس آینده تنها زمانی موفق خواهد بود که بخش‌های مختلف مدرسه با یکدیگر همکاری داشته باشند.

بر اساس یافته‌های این پژوهش با عنایت به اینکه سیستم آموزشی به‌طور عام و مدارس به‌طور خاص، نظامی پیچیده و نهادی اجتماعی دارای ابعاد درهم تنیده اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و فناورانه هستند، از این‌رو رویکردهای کوتاه‌مدتی همچون دوره‌های ضمن خدمت، تغییر کتب درسی بدون ایجاد زیرساخت‌ها و شرایط سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و مغزافزاری ثمره ملموسی نخواهند داشت و برای ایجاد تغییرات مؤثر و مانا در مدارس نیازمند رویکردی میان‌رشته‌ای و آینده‌محور هستیم.

کتابنامه:

- اخترشناس، فرزاد. (۱۴۰۱). اصول و ضوابط مالی در مدارس. چاپ دوم. تهران: نشر هورمزد.
- اسدیان، سیروس؛ عزیزیان، قادر. (۱۳۹۷). تدریس مبتنی بر زیبایی‌شناسی: رویکردی جهت بهبود نگرش دانش‌آموزان به مدرسه. نوآوری‌های آموزشی. دوره ۱۷، شماره ۶۶، صفحه ۷۳-۹۶.
- بهروزی امین، زهرا؛ عباسی سروک، لطف‌اله؛ صمدی، معصومه و رضا زاده بهادران، حمید رضا. (۱۴۰۰). تبیین تحلیلی مشارکت در مدارس از منظر زیرنظام راهبری و مدیریت سند تحول بنیادین آموزش و پرورش. اندیشه‌های نوین تربیتی. دوره ۱۷، شماره ۴، شماره پیاپی ۶۲، صفحه ۱۸۹-۲۱۹.
- جان‌فدا بالو، ناهید. (۱۳۹۵). مدرسه فردا با رویکرد ارتقای خلاقیت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده هنر و معماری دانشگاه هنر اصفهان.
- ذاکری، علی و طاهری دمنه، محسن. ۱۳۹۹. مطالعه‌ای آینده‌پژوهانه در ابعاد مختلف آموزش؛ ارائه چشم‌اندازی از مدرسه میان‌رشته‌ای آینده. رویکردهای نوین آموزشی. ۱۵ (۱). صفحه ۱۳۳-۱۵۶.
- سعیدی، علی و میبودی، حامد. (۱۴۰۱). عوامل مؤثر بر مشارکت دانش‌جو معلمان در کلاس‌های مجازی دانشگاه فرهنگیان پس از شیوع کووید ۱۹. فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی. دوره ۱۳، شماره ۲، شماره پیاپی ۵۰، صفحه ۱۲۳-۱۳۹.
- سیادت، فریال‌سادات. (۱۳۹۲). طراحی باغ مدرسه ایرانی به عنوان الگو برای مدارس پایدار آینده (طراحی دبستان دخترانه پایه ۱ تا ۶)، پایان‌نامه دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود.

- شریفی، ناهید؛ شاه طالبی حسین‌آبادی، بدری و اعتباریان خوراسگانی، اکبر. (۱۴۰۱). ارایه الگوی مدرسه آینده با تاکید بر مؤلفه‌های فرهنگی. مجله مدیریت فرهنگی. سال ۱۶، شماره ۵۷، صفحه ۲۳-۳۵.
- شریفی، ناهید؛ شاه طالبی حسین‌آبادی، بدری و اعتباریان اکبر. (۱۳۹۹). مدرسه آینده در ایران: روش نظریه زمینه‌ای. جامعه‌پژوهی فرهنگی. دوره ۱۱، شماره ۲، شماره پیاپی ۳۶، صفحه ۸۷-۱۱۵.
- عبدالملکی، صابر؛ خسروی، محبوبه و ترکمان اسدی مهشید. (۱۳۹۸). تبیین جایگاه و نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند یاددهی- یادگیری مبتنی بر سنتز پژوهی در شواهد پژوهشی معاصر. نشریه علمی فناوری آموزش، جلد ۱۳، شماره ۴. صفحه ۹۵۶-۹۶۸.
- فاتحی، لیلا؛ عالی‌زاد، اسماعیل. (۱۴۰۱). مدرسه و بر ساخت سوژگی دانش‌آموزان در امر مشارکت اجتماعی (مطالعه کیفی مدارس شهر اصفهان). تداوم و تغییر اجتماعی. دوره ۱، شماره ۱، صفحه ۷۷-۹۸.
- فدائی، محدثه؛ مهرمحمدی، محمود؛ صالحی امیری، سیدرضا و ذوالفقارزاده، محمدمهدی. (۱۴۰۱). طراحی الگوی سیاست‌گذاری تربیتی در آموزش و پرورش با تأکید بر نهاد خانواده. فصلنامه علمی پژوهشنامه تربیتی. دوره ۱۸، شماره ۷۳، صفحه ۲۱۱-۲۴۶.
- کریمیان، جلال. (۱۴۰۰). سیاست‌گذاری در آموزش و پرورش. مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری. تهران: کتاب راهبرد.
- محمودی، مهدی؛ عباسی، معصومه. ۱۴۰۰. چالش‌های توسعه مدارس هوشمند. ارومیه: مهر معلم.

Beno, P., Havan, P., & Sprinkova, S. (2020). Structured, Analytical and Critical Thinking in the Educational Process of Future Teachers. *Acta Educationis Generalis*, 10(3), 111-118.

Canvas, G. (2019). Future of the classroom: Emerging trends in K-12 education: global edition.

Devine, N., Stewart, G., Benade, L. (2018) Yesterday's Policies for Today's Schools. *New Zealand Journal of Educational Studies*. 53(2): 161-163.

Duggan, J. R., Lindley, J., & McNicol, S. (2017). Near Future School: World building beyond a neoliberal present with participatory design fictions. *Futures*, 94, 15-23.

Elstad, E. (2023). Teacher Education of the Future: Trends and Possible Scenarios in the Nordic Context. In *Teacher Education in the Nordic Region: Challenges and Opportunities* (pp. 359-384). Cham: Springer International Publishing.

Gilbert, J. (2017), "Back to the Future? Aims and Ends for Future-Oriented Science Education Policy–The New Zealand Context", *Knowledge Cultures*, vol. 5, no. 6.

Herlitz, L., MacIntyre, H., Osborn, T., & Bonell, C. (2020). The sustainability of public health interventions in schools: a systematic review. *Implementation Science*, 15(1), 1-28.

Kearney, M., Schuck, S., & Burden, K. (2022). Digital pedagogies for future school education: Promoting inclusion. *Irish Educational Studies*, 41(1), 117-133.

Kleinschmit, M. (2019). Infographics on the Gen Z lifestyle. Retrieved September 19, 2019, from <https://www.visioncritical.com/blog/generation-z-infographics>.

Kline, N. 2022. Obstacles to the Orientation of Vocational Education in Future Schools: A Survey of Education Managers in the Gaza Strip. *Journal of Innovation and Social Science Research*, 2591, 6890.

Lebid, I., Andryushchenko, O., Petrychenko, L., Skrypnyk, N., Vyshnivska, N., & Zubtsova, Y. (2023). The Use of Innovative Technologies in the Process of Forming the Competence of Future Elementary School Teachers as a Requirement of Postmodern Development of Society. *Brain. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 14(1), 285-301.

Liu, J. (2023). Research on the future school development path based on artificial intelligence. *Advances in Education, Humanities and Social Science Research*, 4(1), 376-376.

Mahony, P., Hextall, I., & Richardson, M. (2011). 'Building Schools for the Future': reflections on a new social architecture. *Journal of Education Policy*, 26(3), 341-360.

Morck, O., K. E. Thomsen, and B. E. Jorgensen (2015), "School of the Future: Deep Energy Renovation of the Hedegaards School in Denmark", *Energy Procedia*, vol. 78.

Osworth, D. (2022). Looking Toward the Field: A Systematic Review to Inform Current and Future School Takeover Policy. *Research in Educational Policy and Management*, 4(1), 1-21.

Rajaram, K. (2023). Future of Learning: Teaching and Learning Strategies. In *Learning Intelligence: Innovative and Digital Transformative Learning Strategies: Cultural and Social Engineering Perspectives* (pp. 3-53). Singapore: Springer Nature Singapore.

Rizki, I. A., Saphira, H. V., Alfarizy, Y., Saputri, A. D., Ramadani, R., & Suprpto, N. (2023). Adventuring Physics: Integration of Adventure Game and Augmented Reality Based on Android in Physics Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(1).

Romano, R., Donato, A., Gallo, P., & della Rosa, L. (2023). Innovative design solutions for the school of the future. The case Study of the secondary school Cino da Pistoia in Italy. In WILL CITIES SURVIVE? The future of sustainable buildings and urbanism in the age of emergency. pp. 788-793.

Sadrizadeh, S., Yao, R., Yuan, F., Awbi, H., Bahnfleth, W., Bi, Y., ... & Li, B. (2022). Indoor air quality and health in schools: A critical review for developing the roadmap for the future school environment. *Journal of Building Engineering*, 104908.

Sheridan, K., Halverson, E. R., Litts, B., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., & Owens, T. (2014). Learning in the making: A comparative case study of three makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505-531.

Tietjen, P., Ozkan Bekiroglu, S., Choi, K., Rook, M. M., & McDonald, S. P. (2023). Three sociomaterial framings for analysing emergent activity in future learning spaces. *Pedagogy, Culture & Society*, 31(1), 17-36.

Uktamovna, N. S. (2022). Mechanisms for the Implementation of Theoretical and Methodological Training of Future Primary School Teachers. *Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching*, 6, 80-84.

Yakhshiboevich, B. B., Mansurovna, M. L., Kankelovna, K. B., & Ugli, T. J. Z. (2023). The Attitudes of the Students of Jizzakh Polytechnic Institute to Production Practice (In Terms of the Results of Social Research). *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(4), 186-197.

Analysis of Engineering and Behavioral-educational Factors in Future Schools of the Country

Ali Saeidi, Hamed Meiboudi, Morteza Heidari

Abstract

With the expansion of communication and information technology in schools, the traditional patterns of education will become new patterns. This research, with a logical and scientific approach, has compiled the indicators of future schools in Iran with emphasis on engineering and behavioral-educational features. The research method is descriptive survey and using the process of network analysis and fuzzy logic. The statistical population of this research is the members of the academic staff and experts in the field of future schools in Farhangian Universities of Khorasan Razavi, Isfahan and Tehran, as well as prominent teachers and administrators in the public and private sectors of education in the country. The data collection tool was a researcher-made questionnaire, whose validity was confirmed through face and content validity, as well as its reliability through Cronbach's alpha (0.85). The findings showed that the dimensions and elements of the future school can be explained in 10 dimensions and 48 Factors. The dimensions of the future school, in order of importance, include teaching processes, communication and technology, management features, learning processes, participatory policies, attitude to school, forward-looking thinking, safety and health, school design and indoor air.

Keywords: future school, network analysis, education, Iran.