دانشگاه فرهنگیان
فصلنامه آموزش پژوهی
دوره هشتم، شماره ۳۰، تابستان ۱۴۰۱

Farhangian University
Quarterly Journal of Education Studies
Volume ۸, Issue ۳۰, Summer, ۲۰۲۲

مدل‌سازی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس با رویکرد (ISM)

علی محمد ماندگاری بامکان[۱]، مرتضی کاظمی[۲]

دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۵ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۲۶

چکیده

به کارگیری گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند آموزش، هم‌زمان با تحول در رویکردهای آموزشی در جهان، زمینه شکل‌گیری مدارس هوشمند را فراهم آورده است. این مدارس از جمله نیازمندی‌های کلیدی جوامع دانش‌محور می‌باشند و رویکردهای توسعه مهارت‌های دانشی و کارآفرینی دانش‌آموزان را دنبال می‌نمایند. هدف این پژوهش، ارائه مدلی جهت سطح‌بندی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس است. با مرور ادبیات پژوهش و جلب نظر خبرگان، موضوع در قالب ۱۰ عامل و ۳۶ شاخص شناسایی شد. روایی پرسش‌نامه محقق ساخته توسط خبرگان مورد تأیید قرار گرفت و برای تعیین ارتباط بینابینی عامل‌ها در اختیار ۸ متخصص در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تکنولوژی آموزشی و نوآوری قرار داده شد. داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تحلیل و از نظر تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری در ۵ سطح در یک شبکه تعاملی ترسیم گردید که نهایتا عوامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، نیروی انسانی و منابع مالی و هزینه‌ای مؤثرترین و در بالاترین سطح و امنیت اطلاعات در پایین‌ترین سطح قرار دارند.

کلید واژه ها: مدارس هوشمند، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، فناوری اطلاعات، هوشمندسازی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱]. دبیرآموزش و پرورش ناحیه ۲ یزد، ایران، نویسنده مسئول، mondegari@chmail.ir
[۲]. کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علم و هنر یزد، ایران.

مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات یکی از موضوعات چالشی در دنیای امروز است که بسیاری از جوانب زندگی از جمله نظام‌های آموزشی را در برگرفته است. در واقع نظام آموزشی هر کشور برای همگام شدن با توسعه جهانی و رو به پیشرفت، باید بتواند علاوه بر هماهنگ کردن خود با تحولات جامعه امروزی، چشم‌اندازها و تغییرات آینده را پیش‌بینی و آن‌ها را در جهت ایجاد تحولات مطلوب در آینده هدایت کند (سیچاریس[۱]، ۲۰۱۱). امروزه با ورود رایانه به عرصهٔ آموزش، به ویژه زمانی که رایانه‌ها به شبکه‌های اطلاعاتی متصل می‌شوند، تغییرات عمده‌ای در کلاس‌های درس ایجاد شده است که تغییر در ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری درون نظام آموزشی و حتی محتوای آموزشی را به دنبال داشته است. این در حالی است که در نظام آموزشی سنتی، فراگیران را برای جامعه‌ای صنعتی که بر ساخت اشیاء در چارچوب تولیدات صنعتی تأکید دارد، آماده می‌کند؛ اما امروز ضروری است که فرایند آموزشی متناسب با جامعهٔ اطلاعاتی دگرگون شود. بسیاری از کارشناسان تعلیم و تربیت معتقدند که نظام‌های آموزشی بجای انتقال یک‌جانبه اطلاعات و محفوظات، باید «برنامه تغییر» را آموزش دهند و فراگیران را برای مواجهه با تغییرات آماده کنند (عبادی، ۱۳۸۴). در سال ۱۹۸۴ دیوید پرکینز و همکارانش در دانشگاه هاروارد، طرح مدارس هوشمند را به عنوان تجربه‌ای نوین در برنامه‌های آموزش‌وپرورش، با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات ارائه نمودند.

نظام آموزشی سنتی دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه امروز نیست و ناگزیر به استفاده از شیوه‌های نوین آموزشی می‌باشیم. پرداختن به طرح مدارس هوشمند به عنوان مناسب‌ترین الگو برای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، امری ضروری و انکارناپذیر است (یزدانی، ۱۳۹۷).

مدرسه هوشمند شامل اجزای در هم تنیده‌ای است که به منظور برانگیختن حس کنجکاوی دانش‌آموزان و مشارکت فعال آن‌ها طراحی شده تا با هماهنگ نمودن تلاش دانش‌آموزان، معلمان و مدیران، در محیطی جامع و تلفیقی، نسبت به برآورده نمودن تمامی نیازهای آموزشی افراد اقدام نماید (عبادی، ۱۳۸۴).

مدرسهٔ هوشمند عبارت است از یک سازمان یادگیری که با هدف آماده‌سازی دانش‌آموزان به منظور زیستن در عصر دانایی، به طور سیستماتیک در فعالیت‌های یاددهی- یادگیری و مدیریت مدرسه، طراحی‌شده است، در این مدارس با استفاده از یادگیری الکترونیکی به صورت حضوری و با حفظ فضای فیزیکی مدرسه، معلم و دانش‌آموز، با برخورداری از نظام آموزشی هوشمند و با رویکرد تلفیقی و جامع نسبت به ارائه خدمات آموزشی و پرورشی به دانش‌آموزان تلاش می‌شود (گریسون، دی .ار .اندرسون، تری[۲]،۲۰۰۴).

مدارس هوشمند به آن گروه از واحدهای آموزشی اطلاق می‌گردد که با استفاده از یادگیری الکترونیکی به‌صورت حضوری و با حفظ فضای فیزیکی مدرسه، معلم، دانش‌آموز و با برخورداری از نظام آموزشی هوشمند و با رویکردی تلفیقی و جامع، نسبت به ارائه خدمات آموزشی و پرورشی به دانش‌آموزان تلاش می‌کند (بروان و همکاران، ۲۰۱۴). از سوی دیگر مدارس هوشمند به دلیل برنامه‌های درسی انعطاف‌پذیر، امکان تدریس با شیوه‌های نوین، داشتن طیف وسیعی از برنامه‌ها و روش‌های آموزشی و محوریت بخشیدن به نقش دانش‌آموز با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی و توجه بیشتر به نیازها، علائق و استعدادهای دانش‌آموز می‌توانند در جهت از بین بردن و یا کاهش شکاف آموزشی مؤثر و مفید باشند. در واقع هر دانش‌آموز بسته به استعداد خود می‌تواند آموزش ببیند و یا به عبارت دیگر سیستم آموزش نسبت به استعداد دانش‌آموزان متغیر است (اخوان و دوست محمدی، ۱۳۸۹).

مدارس هوشمند را می‌توان یک سازمان یادگیرنده دانست، این سازمان در طول زمان تکامل یافته و به طور مستمر، کارکنان، منابع آموزشی و توانایی‌های اجرایی خود را توسعه می‌دهد. این ویژگی به مدرسه امکان می‌دهد تا خود را با شرایط متغیر عصر حاضر سازگار نماید. هر چند در خصوص ضرورت ایجاد مدارس هوشمند، تردیدی وجود ندارد، مرکز آمار و فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت آموزش و پرورش(۱۳۹۰) افزایش سطح کیفی یاددهی- یادگیری در مدارس، به‌روزآوری مستمر دانش در کشور همگام با توسعه علوم در دنیا، ایجاد بستر فرایند یادگیری مستمر دانش آموزان در داخل و خارج از مدرسه، بازگرداندن مرجعیت علمی به معلمان، تربیت

---

۱. psycharis

۲. Greason .d.r.anderson.

دانش‌آموزان برای عصر حاضر و آینده، تعامل مستمر اولیا و مربیان و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در امر یاددهی - یادگیری را از دلایل ضرورت هوشمندسازی مدارس معرفی کرده است.

وزارت آموزش و پرورش به عنوان رکن اصلی نظام در اجرای دولت الکترونیک اقدام مؤثری را در خصوص توسعه مدارس هوشمند در ایران اجرا نمود و ضمن حفظ ماهیت ذاتی خود از فناوری‌های نوین برای ایفای بهتر وظایف آموزشی معلمان خود استفاده نمود و با راه‌اندازی بخشی به نام هوشمندسازی مدارس سعی نمود تا اولین قدم در خصوص دولت الکترونیک را در وزارت آموزش و پرورش اجرایی نماید و مطابق برنامه ششم توسعه با همکاری وزارت ارتباطات تا پایان سال ۱۴۰۰ این طرح را اجرایی نماید. طبق مندرجات برنامه ششم توسعه اقتصادی در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، تا سال ۱۴۰۰ امکان دسترسی الکترونیکی به کتب درسی، کمک آموزشی، رفع اشکال، آزمون و مشاوره تحصیلی، بازی‌های رایانه‌ای آموزشی، استعدادسنجی و آموزش مهارت فنی و حرفه‌ای برای دانش‌آموزان فراهم شود (برنامه ششم توسعه ایران) و این برنامه نیز در اولویت تصویب شورای عالی مجازی قرار گرفت. اما برای کسب نتایج بهتر و مطلوب، از یادگیری هوشمند گرفته تا نهایت حرکت به سوی توسعه یافتگی کشور، در ابتدای امر می‌بایست زیرساخت‌های مناسب اقتصادی و فرهنگی برای ایجاد مدل هوشمند در کشور فراهم گردد و برای افزایش کارایی در نظام آموزش، مدل طرح‌ریزی شده برای آموزش الکترونیک، بومی‌سازی شده و صرفا از مدل غربی استفاده نشود.

پیدایش سیستم‌های پردازشِ داده‌ها (رایانه) با سابقه‌ای بیش از سه دهه سبب شده است که رایانه در بسیاری از عرصه‌های کاربردی اجتماعی و فردی وارد شود، به‌گونه‌ای که در دهه نود، در بسیاری از کشورها، حتی مدارس ابتدایی هم مجهز به امکانات رایانه‌ای متناسب شدند. اختراع و توسعه رایانه، ایجاد شبکه‌های رایانه‌ای و پس از آن ظهور پدیده اینترنت را در پی داشت. تفکر استفاده از رایانه‌ها و شبکه‌های رایانه‌ای برای کارهای مدرسه‌ای و عملی، به قرن بیستم و اوایل دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد. اینترنت که در ۱۹۶۹ در دوران جنگ سرد از درون شبکه معروف پا گرفت، بسیار سریع رشد کرد. هیچ‌کس گمان نمی‌کرد این شبکه اطلاع‌رسانی در سال ۲۰۲۰ معادل ۴,۷۹ میلیارد نفر کاربر را به خود جذب نماید و تعداد کل کاربران اینترنت، ۶۱,۴ درصد جمعیت دنیا باشد (احمدی، ۱۴۰۰). این توسعه سریع فناوری اطلاع‌رسانی به همراه عوامل دیگری چون تبدیل جامعه صنعتی به جامعه اطلاعاتی، تغییرات جمعیتی، جهانی‌شدن فعالیت‌های حرفه‌ای، گسترش نیروهای بازار در محدوده آموزش و به عبارت دیگر تجاری‌شدن مقوله آموزش، همه و همه، تأثیرات شگرف و چشم‌گیری در امر آموزش داشته‌اند.

تاکنون محققین و پژوهشگران به دلیل اهمیت و رویکرد نظام‌های آموزشی در سراسر دنیا تحقیقات و پژوهش‌های زیادی را در خصوص هوشمندسازی مدارس و یا عوامل و اثرات هوشمندسازی انجام داده‌اند که نمونه‌هایی از آن در ادامه ذکر شده است.

نتایج تحقیق ریچاو[۱] (۲۰۱۶) که با عنوان "تصویب تبلت با فناوری وب‌سایت مدرسه هوشمند" انجام شد، نشان داد که استفاده از تبلت و وب‌سایت در مدرسه هوشمند به علت اثرات فناوری در ارتباط با دانش‌آموزان باعث یادگیری بهتر و مؤثرتر می‌شود به شرطی که معلمان در به کارگیری این فناوری‌ها مقاومت و سخت‌گیری نداشته باشند و این نکته بر خلاف سایر تحقیقات به‌دست‌آمده، منجر به تسهیل تعامل فناوری میان دانش‌آموزان و معلمان شده است.

نتایج پژوهشی که در زمینهٔ کاربرد نرم‌افزارهای آموزشی در آمریکا اجرا شد، نشان داد: ۱. کاربرد فناوری آموزشی در امیدواری فراگیران نسبت به آیندهٔ تحصیلی آن‌ها مؤثر است. ۲. تعداد دانش‌آموزان، کارایی طراحی آموزشی، تأثیر نقش و کارکردهای آموزگار، نحوهٔ گروه‌بندی فراگیران، میزان اثربخشی آموخته‌ها و کیفیت درک فراگیران، به کاربرد عوامل فناورانه در کلاس درس بستگی دارد. ۳. فناوری رویکرد دانش‌آموز محوری را توسعه می‌دهد، موجب همکاری بیشتر در یادگیری می‌شود و تعامل بین معلم و دانش‌آموز را افزایش می‌دهد. ۴. استفاده از امکانات ارتباط از راه دور به صورت آنلاین برای کارهای تیمی و گروهی در سراسر کشور نشان داد، کاربرد فناوری در مهارت‌های تحصیلی سبب افزایش کار گروهی می‌شود (تیو[۲]، ۲۰۰۹).

---

۱. Rechaw

۲. teo

لیو[1] و هانگ[2] و ووسینکی[3] (۲۰۱۷) در پژوهش خود نشان دادند که یادگیری هوشمند در مقایسه با یادگیری به شکل سنتی و حتی دیجیتال، دارای ویژگی‌هایی از جمله خودتطبیقی یادگیرنده، شخصی بودن هدف یادگیری و تکالیف مربوط به آن به جای یکسان بودن، هوشمندی فضا به جای بسته بودن یا حتی واقعی بودن، انعطاف‌پذیر بودن شیوه ارزشیابی به جای آزمون استاندارد یا حتی باز است.

نیرومند و بخت‌آوری(۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان «جایگاه تکنولوژی‌های نوین ارتباطی مدارس هوشمند در آموزش و پرورش» به گسترش منابع و محتوای آموزشی از حالت تک بعدی به حالت چند منبعی در روش مدرن آموزش اشاره کردند. دانش‌آموزانی که در وضعیت جدید و با بهره‌مندی از نرم‌افزارها، اینترنت و جهان آموزش‌های چندرسانه‌ای، فرایند یادگیری را طی می‌کنند از اطلاعات وسیع‌تر و بیشتری برخوردارند و به دلیل تنوع منابع و محتوای آموزشی که در اختیاردارند، توانایی بیشتری برای انتخاب پیدا می‌کنند.

دورانی، کمال. کرم‌دوست، نوروز علی. قلاوندی، حسن. حمزه، رباطی (۱۳۹۳)، در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ با هدف ارزیابی وضعیت موجود مدارس هوشمند استان مازندران، پژوهشی با عنوان «ارزیابی وضعیت موجود مدارس هوشمند استان مازندران بر اساس مدل مفهومی «توسعه مدرسه هوشمند« انجام دادند.

در پژوهشی که توسط طالب، زهرا. حسن‌زاده، فاطمه(۱۳۹۴) با موضوع "مقایسه بین مدرسه هوشمند و مدرسه عادی در فرایند یادگیری در ریاضیات" در بین ۶۰ نفر از دانش‌آموزان مدارس یزد انجام شد، مشخص شد که نمرات یادگیری پس از هر دو هفته یک‌بار برای دانش‌آموزانی که در مدارس هوشمند بوده‌اند بیشتر از مدارس عادی است.

نتایج تحقیق حسن‌زاده طالشی، منا. هاشمی، سهیلا و ایزدی، محمد (۱۳۹۹) در شهرستان بابلسر نشان داد که با شناسایی چالش‌های مدارس هوشمند، مانند فراهم نبودن زیرساخت‌های مورد نیاز و در نهایت تجهیز آن، مرز دانش از کتاب‌های درسی فراتر رفته و به تفکر انتقادی و ارزیابی منابع اطلاعاتی گسترش خواهد یافت.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از دو رویکرد کمی و کیفی به طور همزمان در پژوهش استفاده شده است. کیفی است چون؛ برای پوشش مباحث و اهداف پژوهش، ابتدا با بررسی کتب تخصصی و عمومی، مقالات و نشریات تخصصی و اسناد و مدارک مرتبط، خصوصا سند تحول بنیادین و نقشه راه هوشمندسازی مدارس، شاخص‌ها و عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس دقیقا مطابق یا منبع نقشه راه هوشمندسازی مدارس استخراج گردید و محقق در بسط و تحلیل این شاخص‌ها هیچ‌گونه دخل و تصرفی نداشته و یا شرایطی را بر شاخص‌ها تحمیل نمی‌کند و فقط شاخص‌ها از منابع جمع‌آوری می‌شود و چون اعلام نظر و تحلیل شاخص‌های کیفی کاری بس مشکل بوده و اعلام نظر خبرگان را در این خصوص نیاز دارد و روش‌های علمی دقیق و طی مراحل مختلف را می‌طلبد فقط با جلب نظر خبرگان شاخص‌ها در قالب ۱۰ عامل طبقه‌بندی شدند. پژوهش کمی است؛ چرا که ۱۰ عامل در قالب پرسش‌نامه تحقیق طراحی و با توجه به اینکه پرسش‌نامه محقق ساخته بود، روایی آن با اظهار نظر کارشناسان اداره کل آموزش و پرورش یزد مورد تأیید قرار گرفت. تعداد ۱۰ پرسش‌نامه برای خبرگان حوزه تعلیم و تربیت در مدارس تحت پوشش این تحقیق در شهر یزد که دارای حداقل مدرک کارشناسی ارشد در زمینه‌های تکنولوژی بودند و یا اینکه به عنوان معاونین فناوری مشغول بوده و یا کارشناسان صاحب‌نظر در حوزه IT فرستاده شد که داده‌های ۸ مورد از پرسش‌نامه‌ها که به طور کامل تکمیل شده بود در پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. پس از گردآوری داده‌ها با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته می‌شود. ارزش هر پژوهش به نتایجی است که حاصل کار آن پژوهش می‌باشد. هدف این تحقیق نیز مدل‌سازی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس است. تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌عنوان یکی از مراحل اصلی روش تحقیق علمی شناخته می‌شود. پس از تدوین مبانی نظری و روش تحقیق لازم است که به سؤالات تحقیق پاسخ داده شود. پس از آن که اطلاعات و داده‌های لازم گردآوری، استخراج و طبقه‌بندی شدند، به تجزیه و تحلیل اطلاعات پرداخته می‌شود. نخست باید داده‌ها را تجزیه و تحلیل کرد و سپس نتایج این تجزیه و تحلیل را مورد تفسیر قرار داد. کار تحلیل این است که در مجموعه‌های وسیع پیچیده و حتی غیر قابل درک داده‌ها، الگوها و شاخص‌های قابل فهم در مسائل پژوهشی تحویل نماید. مقصود اصلی از تحلیل عبارت است از: تنظیم و خلاصه کردن داده‌ها به‌صورت اطلاعاتی روشن، خوانا و تفسیرپذیر به‌گونه‌ای که بتوان روابط موجود در مسائل پژوهشی را کشف، بررسی و آزمون کرد. کار تحلیل آن

---

[1] . Liu

[2] . huang

[3] . Wosinki

است که روابط اساسی مستتر در توده‌ای از داده‌ها را نمایان سازد و از این طریق به پرسش‌های پژوهش پاسخ داد. روشن است که تجزیه و تحلیل یعنی دسته‌بندی، مرتب‌کردن و خلاصه‌کردن اطلاعات که باید قبل از اجرای پژوهش، برنامه‌ریزی شده باشد و الگو و مدل‌های تجزیه و تحلیل نیز طراحی و طرح‌ریزی گردند (هومن، ۱۳۸۴).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

مدل‌سازی ساختاری تفسیری در ابتدا توسط وارفیلد(۱۹۷۶-۱۹۷۵) معرفی گردید و یک فرآیند یادگیری متعامل است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل سامانمند جامع، ساختاربندی می‌شوند. به عبارت دیگر مدل ساختاری تفسیری، فرآیند یادگیری تعاملی است که از طریق تفسیر نظرات گروهی از خبرگان به چگونگی ارتباط بین مفاهیم یک مسأله می‌پردازد و ساختاری جامع از مجموعه پیچیده‌ای از مفاهیم ایجاد می‌کند و افزون بر مشخص کردن تقدم و تأخر تأثیرگذاری عناصر بر یکدیگر، جهت و شدت رابطه عناصر یک مجموعه پیچیده را در ساختار سلسله مراتبی تعیین می‌کند (وارفیلد ۱۹۷۴). زمانی که شاخص‌ها در قالب ۱۰ عامل از نظر خبرگان تعیین گردید، در این مرحله روابط بین عوامل پژوهش به صورت دو به دو و زوجی با به کارگیری مدل‌سازی ساختاری تفسیری و استفاده از رابطه مفهومی توسط خبرگان تعیین و با تعیین روابط بین متغیرها و تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک به ماتریس دستیابی رسید و در نهایت با سازگاری درونی که بین مؤلفه‌ها برقرار گردید، ماتریس دسترسی نهایی به منظور تعیین سطوح مؤلفه مشخص و منجر به سطح‌بندی و شبکه تعاملی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس ترسیم می‌شود.

یافته‌های پژوهش

ابتدا شاخص‌ها و معیارهای نهایی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس که مورد نظر سیاست‌گذاران نظام آموزشی است و چارچوب کلی اسناد تحول را نیز در بر گرفته است، مطابق با نقشه هوشمندسازی مدارس به شرح جدول ذیل تدوین گردید.

جدول۱. شاخصه‌های هوشمندسازی

ردیف	شاخص	ردیف	شاخص
۱	رایانه شخصی به تعداد معلمان	۱۹	هزینه‌های جاری
۲	پروژکتور	۲۰	تجهیزات الکترونیکی در مدرسه
۳	لپ‌تاپ به تعداد دبیران	۲۱	تجهیزات الکترونیکی در مدرسه
۴	چاپگر و اسکنر	۲۲	سایت رایانه مناسب و بروز برای مدرسه
۵	برد هوشمند	۲۳	پهنای باند متناسب با شبکه
۶	وجود محتوای الکترونیکی دروس	۲۴	اینترنت پرسرعت
۷	نرم‌افزارهای کمک‌آموزشی برای معلمان	۲۵	امکانات برق اضطراری
۸	نرم‌افزارهای خودآموز برای دانش‌آموزان	۲۶	سرور مناسب
۹	نرم‌افزار اتوماسیون اداری	۲۷	بخشنامه‌های مبنی بر هوشمندسازی
۱۰	آنتی‌ویروس‌های مناسب	۲۸	دستورالعمل‌های وزارت‌خانه‌ای
۱۱	معلمانی که تولید محتوا را گذرانده‌اند	۲۹	عضویت فعال در پورتال مدرسه
۱۲	دانش‌آموزانی که دوره کامپیوتر گذرانده‌اند	۳۰	همکاری و تعامل علمی و آموزشی
۱۳	تکنسین فنی در مدارس	۳۱	سیستم ارتباط با اولیاء دانش‌آموزان
۱۴	رابط مدرسه و هماهنگ کننده امور مدرسه	۳۲	مکانیزم‌های قوی برای امنیت اطلاعات مدرسه
۱۵	اولیاء آگاه به امور مدرسه	۳۳	سایت‌ها با فضاهای به تعداد دانش‌آموزان
۱۶	هزینه تجهیز مدارس به سخت‌افزارها	۳۴	آزمایشگاه و کارگاه‌های رایانه‌ای
۱۷	هزینه تأمین نرم‌افزارها	۳۵	سایت‌ها با تهویه و سیستم مطبوع
۱۸	هزینه زیرساخت‌ها	۳۶	برگزاری سمینارها

منبع: سند تحول بنیادین، نقشه راه مدارس هوشمند

دقیقا مطابق با منبع نقشه راه هوشمندسازی مدارس، این ۳۶ شاخص در قالب ۱۰ عامل طبق جدول زیر دسته‌بندی شد

جدول۲.دسته‌بندی شاخص‌ها

ردیف	عوامل	شاخص	ردیف	عوامل	شاخص
۱	سخت افزاری	رایانه شخصی به تعداد معلمان پروژکتور لپ‌تاپ به تعداد دبیران چاپگر و اسکنر برد هوشمند	۶	دستورالعمل‌ها و بخش‌نامه‌ها	بخشنامه‌های مبنی بر هوشمندسازی دستورالعمل‌های وزارت خانه‌ای
۲	نرم افزاری	وجود محتوای الکترونیکی دروس نرم‌افزارهای کمک‌آموزشی برای معلمان نرم‌افزارهای خودآموز برای دانش‌آموزان نرم‌افزار اتوماسیون اداری آنتی‌ویروس‌های مناسب	۷	سیستم یکپارچه عناصر	عضویت فعال در پورتال مدرسه همکاری و تعامل علمی و آموزشی با سایر مدارس هوشمند سیستم ارتباط با اولیاء دانش‌آموزان
۳	نیروی انسانی	معلمانی که تولید محتوا را گذرانده‌اند دانش‌آموزانی که دوره کامپیوتر گذرانده‌اند تکنسین فنی در مدارس رابط مدرسه و هماهنگ کننده امور مدرسه اولیاء آگاه به امور مدرسه	۸	امنیت اطلاعات	مکانیزم‌های قوی برای امنیت اطلاعات مدرسه
۴	مالی و تأمین بودجه	هزینه تجهیز مدارس به سخت‌افزارها هزینه تأمین نرم‌افزارها هزینه زیرساخت‌ها هزینه‌های جاری	۹	فضای کافی و مناسب	سایت‌ها با فضاهای به تعداد دانش آموزان آزمایشگاه و کارگاه‌های رایانه‌ای سایت‌ها با تهویه و سیستم مطبوع
۵	زیرساخت	تجهیزات الکترونیکی در مدرسه سایت رایانه مناسب و بروز برای مدرسه پهنای باند متناسب با شبکه اینترنت پرسرعت امکانات برق اضطراری سرور مناسب	۱۰	فرهنگ	برگزاری سمینارها توجیه والدین، معلمین و دانش‌آموزان

** برآیند نظرخواهی از متخصصان در مورد ارتباط عوامل (تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری)

ماتریس خودتعاملی ساختاری از ابعاد و شاخص‌های مطالعه و مقایسه آن‌ها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل می‌شود. این ماتریس توسط خبرگان و متخصصین فرآیند محوری تکمیل می‌گردد. اطلاعات حاصله بر اساس متد مدل‌سازی ساختاری تفسیری جمع‌بندی و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل گردیده است. منطق مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) بر روش‌های ناپارامتریک و بر مبنای مد در فراوانی‌ها عمل می‌کند (آذر و بیات ۱۳۸۷).

این ماتریس به عنوان ورودی تکنیک ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک به دست می‌آید. در ماتریس دریافتی درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرد همچنین برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. به این معنا که اگر A منجر به B و B منجر به C شود آنگاه A منجر به C می‌شود؛ یعنی اگر بر اساس روابط ثانویه باید اثرات مستقیم لحاظ شده باشد اما در عمل این اتفاق نیفتاده باشد باید جدول تصحیح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، نظرات متخصصان تجمیع شد. تجمیع نظرات بر اساس فراوانی نظرات صورت گرفت. برآیند محاسبات بر مبنای مد مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

جدول۳. برآیند نظرخواهی در مورد ارتباط عوامل

	۱۰	۹	۸	۷	٦	٥	٤	۳	۲	۱
۱	O	X	A	A	A	X	A	O	V	۱
۲	O	O	A	O	A	V	X	X	۱	
۳	X	A	O	X	A	A	X	۱		
٤	O	A	A	X	O	V	۱			
٥	O	A	A	O	A	۱				
٦	X	O	O	O	۱					
۷	O	O	X	۱						
۸	V	O	۱							
۹	O	۱								
۱۰	۱									

تشکیل ماتریس دستیابی

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس خودتعاملی ساختاری به اعداد صفر و یک برحسب قواعد زیر می‌توان به ماتریس دستیابی رسید.

الف) اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد V گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد ۱ می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد صفر می‌گیرد.

ب) اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد A گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد ۱ می‌گیرد.

ج) اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد X گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد ۱ می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد ۱ می‌گیرد.

د) اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد O گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) هم‌عدد صفر می‌گیرد (باقری نژاد و دیگران، ۱۳۹۲).

جدول۴. تشکیل ماتریس دستیابی

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
۲	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱
٤	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰
٥	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
٦	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱
۷	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰
۸	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱
۹	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
۱۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱

تشکیل ماتریس دسترسی نهایی

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی به دست آمد، می‌بایست سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر متغیر ۴ منجر به متغیر ۱ شود و متغیر ۱ هم منجر به متغیر ۲ شود می‌بایست متغیر ۴ نیز منجر به متغیر ۲ شود و اگر در ماتریس دستیابی این حالت برقرار نبود باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند. در ماتریس نهایی اصلاحات با *۱ نشان داده شده است. این رابطه برای کلیه عوامل به صورت مجزا محاسبه گردید و هر جا نیاز به اصلاح بود، این اصلاح به صورت دستی اعمال گردید(فیصال و بانویت،۲۰۰۶). بدین ترتیب ماتریس دسترسی نهایی به شکل زیر ترسیم می‌گردد:

جدول۵. ماتریس دسترسی نهایی

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	نفوذ
۱	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱*	۰	۰	۱	۰	۷
۲	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۱*	۰	۰	۱*	۷
۳	۱*	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱*	۰	۱	۹
٤	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱*	۱*	۰	۸
٥	۱	۱*	۱	۱*	۱	۰	۱*	۰	۱*	۱*	۸
٦	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱*	۰	۱*	۱	۹
۷	۱	۱*	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱*	۱*	۹
۸	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱۰
۹	۱	۱*	۱	۱	۱	۱*	۱*	۰	۱	۱*	۹
۱۰	۱*	۱*	۱	۱*	۰	۱	۱*	۰	۰	۱	۷
وابستگی	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹	٦	۹	٤	۷	۸	

تعیین سطوح مدل

پس از محاسبه ماتریس دسترسی نهایی، باید سطوح مدل مشخص گردد. بدین ترتیب مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌های هر یک از عوامل مشخص می‌گردد و چنانچه خروجی‌ها و مجموعه مشترک محاسبه‌شده یکسان باشد، آن عامل مربوط به همان سطح می‌باشد. به این ترتیب است که برای محاسبه خروجی‌ها خانه‌هایی که در سطر اول، عدد ۱ برای آن‌ها درج شده است مشخص می‌گردند. اگر همه عوامل مربوط به همان سطح بودند، مدل تک سطحی است، در غیر این صورت باید به سطح بعدی برویم. در سطح بعدی عوامل و اعداد آن‌ها حذف می‌شوند. مثلاً اگر عامل اول مربوط به سطح ۱ باشد، در مرحله بعدی این عامل حذف و عدد ۱ از مجموعه‌های ورودی و خروجی حذف می‌گردند (آذر و همکاران، ۱۳۹۲).

تعیین عوامل سطح اول

جدول۶. تعیین عوامل سطح اول

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش فرض	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۹	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۹	۱
۲	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۱۰	۱
۳	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۱۰	۱
۴	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۸،۹	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۸،۹	۱
۵	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۹،۱۰	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۹	
۶	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۱،۳،۶،۸،۹،۱۰	۱،۳،۶،۹،۱۰	
۷	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۲،۳،۴،۵،۷،۸،۹،۱۰	
۸	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۳،۴،۷،۸	۳،۴،۷،۸	
۹	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۱،۴،۵،۶،۷،۸،۹	۱،۴،۵،۶،۷،۹	
۱۰	۱،۲،۳،۴،۷،۱۰	۲،۳،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۲،۳،۶،۷،۱۰	

با توجه به نتایج به دست آمده مشخص می‌شود که عوامل ۱(سخت‌افزار) ۲(نرم‌افزار) ۳(نیروی انسانی) و ۴(منابع مالی و هزینه‌ای) در سطح اول قرار می‌گیرد. بدین ترتیب با حذف این عوامل، محاسبات مجدداً از سر گرفته می‌شود.

تعیین عوامل سطح دوم

جدول۷. تعیین عوامل سطح دوم

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش فرض	مجموعه مشترک	سطح
۵	۵،۷،۹،۱۰	۵،۶،۷،۸،۹	۵،۷،۹	
۶	۵،۶،۷،۹،۱۰	۶،۸،۹،۱۰	۶،۹،۱۰	
۷	۵،۷،۸،۹،۱۰	۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۵،۷،۸،۹،۱۰	۲
۸	۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۷،۸	۷،۸	
۹	۵،۶،۷،۹،۱۰	۵،۶،۷،۸،۹	۵،۶،۷،۹	
۱۰	۶،۷،۱۰	۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۶،۷،۱۰	۲

عوامل ۷(سیستم یکپارچه عناصر) و ۱۰(فرهنگ) ازجمله عواملی هستند که در سطح دوم هوشمندسازی مدارس قرارگرفته‌اند. با حذف این دو عامل، بقیه عوامل را سطح‌بندی می‌کنیم.

تعیین عوامل سطح سوم

جدول۸.تعیین عوامل سطح سوم

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش فرض	مجموعه مشترک	سطح
۵	۵،۹	۵،۶،۸،۹	۵،۹	۳
۶	۵،۶،۹	۶،۸،۹	۶،۹	
۸	۵،۶،۸،۹	۸	۸	
۹	۵،۶،۹	۵،۶،۸،۹	۵،۶،۹	۳

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از جدول بالا مشخص می‌شود که عوامل ۵(زیرساخت‌ها) و ۹(فضای کافی و مناسب) جزء سطح سوم از این دسته عوامل می‌باشد. با حذف این عوامل از جدول سطح‌بندی بقیه عوامل را ادامه می‌دهیم.

تعیین عوامل سطح چهارم

جدول۹. تعیین عوامل سطح چهارم

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش فرض	مجموعه مشترک	سطح
۶	۶	۶،۸	۶	۴
۸	۶،۸	۸	۸	

با انجام این قسمت از سطح‌بندی مشخص می‌شود که عامل ۶(دستورالعمل‌ها و بخشنامه‌ها) در سطح چهارم قرار می‌گیرد. با حذف این عامل از جدول فوق سطح‌بندی را ادامه می‌دهیم.

تعیین عوامل سطح پنجم

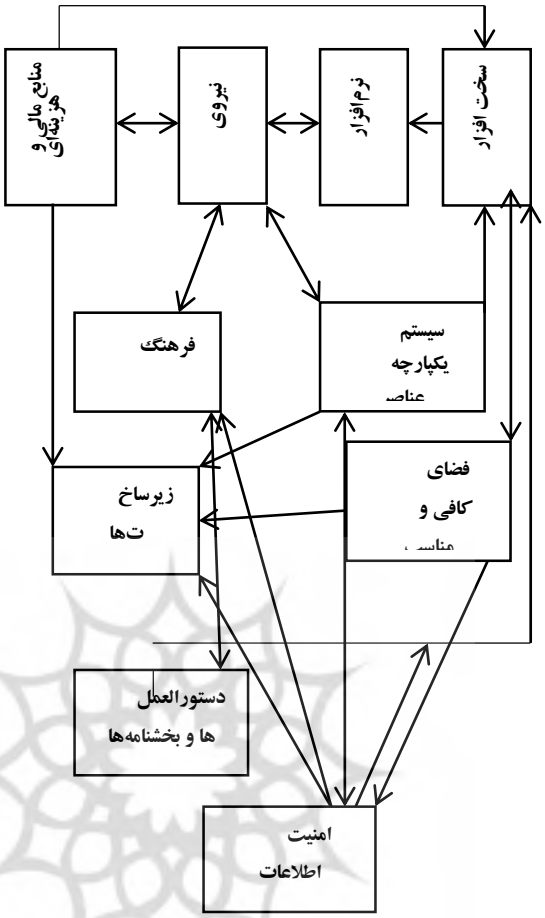
جدول۱۰: تعیین عوامل سطح پنجم

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش فرض	مجموعه مشترک	سطح
۸	۸	۸	۸	۵

با انجام این قسمت از مراحل سطح‌بندی عامل ۸(امنیت اطلاعات) در سطح پنجم قرار می‌گیرد و مراحل سطح‌بندی به پایان می‌رسد.

تعیین مدل اصلی پژوهش بر اساس یافته‌ها

با توجه به محاسبات صورت گرفته، مشخص شد که پنج سطح اثرگذاری در بررسی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس وجود دارد.



نمودار۱. مدل نهایی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با استفاده از ادبیات تحقیق و بهره‌گیری دو منبع موثق در آموزش و پرورش شامل (سند تحول بنیادین آموزش و پرورش) و (نقشه راه هوشمندسازی مدارس)، ۳۶ شاخص اثرگذار بر هوشمندسازی مدارس در قالب ۱۰ عامل اثرگذار طبقه‌بندی شدند که عامل اول، دوم و سوم دارای پنج شاخص، عامل چهارم چهار شاخص، عامل پنجم شش شاخص، عامل ششم دو شاخص، عامل هفتم سه شاخص، عامل هشتم یک شاخص، عامل نهم سه شاخص و عامل دهم دو شاخص دارد. عامل‌ها در قالب پرسش‌نامه مدل‌سازی ساختاری تفسیری تنظیم و بعد از پخش بین خبرگان، تعداد ۸ پرسش‌نامه تکمیل شده و عودت یافته مورد تحلیل قرار گرفت. تجمیع نظرات بر اساس فراوانی نظرات صورت گرفته، یعنی مد گرفته شده است. در نهایت برآیند نظرات مورد محاسبه قرار گرفت. با تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک به ماتریس دستیابی رسید. در نهایت با سازگاری درونی که بین مؤلفه‌ها برقرار گردید، ماتریس دسترسی نهایی به منظور تعیین سطوح مؤلفه مشخص و منجر به سطح‌بندی ذیل گردید.

سطح اول ۱(سخت‌افزار) ۲(نرم‌افزار) ۳(نیروی انسانی) ۴(منابع مالی و تأمین هزینه)، سطح دوم ۷(سیستم عناصر یکپارچه) و ۱۰(فرهنگ)، سطح سوم ۵(زیرساخت‌ها) و ۹ (فضای کافی و مناسب)، سطح چهارم ۶(دستورالعمل‌ها و بخشنامه‌ها)، سطح پنجم ۸(امنیت اطلاعات)

یافته‌های این پژوهش با تحقیقاتی که توسط عبدالوهابی و همکاران(۱۳۹۰) با عنوان استقرار مدارس هوشمند در دبیرستان‌های دخترانه شهر اهواز صورت گرفت همخوانی نزدیکی دارد و آن‌ها نیز به عواملی مانند منابع مالی، دانش و مهارت معلمان و مدیران(نیروی انسانی)، زیرساخت و تجهیزات، فرهنگ اشاره شده است که در واقع چهار عامل اصلی در سطوح مدل دست‌یافته این تحقیق را در بر دارد.

مدرسه هوشمند سازمانی یادگیرنده برای تربیت نسلی خلاق و توانا در عرصه‌های زندگی و توانمند در خلق دانش می‌باشد، بنابراین مؤلفه‌های تاثیرگذار بر آن نیز نباید به گونه‌ای سازماندهی شود تا در مرحله اجرا خود چون چرخ‌دنده‌ای معیوب در جهت خلاف اثرگذاری

مؤلفه‌ها عمل نماید. مدرسه هوشمند باید طوری طراحی شود که خیلی درگیر چارچوب و مباحث بخش‌نامه‌ای و مسائل امنیتی و دستوری نگردد. زمانی که امکانات و بستر وب و اینترنت فراهم می‌شود تا حدودی ساختارشکنی در چارچوب یک کل واحد را از میان برمی‌دارد. بنابراین هم نیروی انسانی(معلم، مدیر) باید فهم دقیقی از این چارچوب داشته باشد و محتوای تولید شده نیز ساختارهای فرهنگی را حفظ و چارچوب علوم را نیز در هم بشکند تا دانشی جدید ایجاد شود و این ۱۰ عامل که سطح‌بندی شد باید هر کدام بتواند اثرات منفی مؤلفه دیگر را خنثی نموده و عامل هم‌افزایی گردد. باید بین پیشنهادها و یافته‌های پژوهش با رویکردهای علمی و مناسب و شیوه‌های گوناگون و ایجاد همایش و سمینارها، رابطه منطقی برقرار شود. بر اساس داده‌ها و نتایج به دست آمده، پیشنهاداتی به منظور ایجاد رویکردهای جدید در این حوزه، در اختیار متصدیان حوزه هوشمندسازی قرار می‌گیرد.

۱. ایجاد بسترهای مورد نیاز شامل زیرساخت‌های ارتباطی، محتوای مناسب، آموزش معلمان، تغییر روش‌های آموزشی و فرهنگ‌سازی والدین.
۲. ایجاد و توسعه سخت‌افزار، نرم‌افزار، ارتباطات و تجهیزات کمک‌آموزشی بر اساس نیازمندی‌ها و احتیاجات فرآیند یاددهی-یادگیری در مدارس.
۳. آموزش معلمان برای آشنایی با منابع آموزشی و فناوری‌های روز و شیوه‌های استفاده از آن‌ها.
۴. ایجاد روحیه تحقیق و پژوهش در دانش‌آموزان و ارزش‌گذاری به تولید دانش در نظام آموزشی.
۵. آموزش استفاده از وسایل آموزش الکترونیکی به دانش‌آموزان و تسلط آن‌ها به نرم‌افزارهای جدید.
۶. کاهش تعداد دانش‌آموزان در کلاس و رسیدگی بیشتر به دانش‌آموزان
۷. افزایش اعتبارات و بودجه جهت مجهز کردن همه مدارس و کلاس‌ها به تابلوهای هوشمند.
۸. تولید و بکارگیری محتوای الکترونیکی متناسب با نیاز دانش‌آموزان و مدارس با مشارکت بخش دولتی و غیردولتی و الکترونیک کردن محتوای کتاب‌های درسی.
۹. اصلاح و به روز آوری روش‌های تعلیم و تربیت با تأکید بر روش‌های فعال، گروهی و خلاق با توجه به نقش الگویی معلمان.
۱۰. گسترش بهره‌برداری از ظرفیت آموزش‌های غیرحضوری و مجازی در برنامه‌های آموزشی و تربیتی ویژه معلمان.
۱۱. سیاست‌ها، مقررات، استانداردها و خط و مشی‌های پشتیبانی مدارس هوشمند باید ایجاد شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. احمدی، سارا. (۱۴۰۰)، سایت سرگرمی، ۱۹ مهر ۱۴۰۰، *sargarmi. com*

۲. اخوان، مهناز. دوست محمدی، مهدیه (۱۳۸۹). «پیمایشی در مورد وضعیت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در زمینه آموزش و نشر الکترونیکی در دبیرستان‌های شهر تهران»، *مجله دانش و فناوری*، (۲۱)، ۱۵۱-۱۷۳.

۳. آذر، عادل. خسروانی، فرزانه و جلالی، رضا (۱۳۹۵). « *تحقیق در عملیات نرم، رویکردهای ساختاردهی مسأله*، چاپ دوم، ناشر: سازمان مدیریت صنعتی، سال ۱۳۹۵

۴. باقری‌نژاد، زهرا. کاظم‌زاده، رضا و اسدی، روح‌انگیز (۱۳۹۲). «*شناسایی و اولویت‌بندی فاکتورهای کلیدی تلفیقی از الگوی ساختاری تفسیری ISM و TOPSIS فازی، انتخاب و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان چابک*».

۵. براون، ارنست (۲۰۰۱). «*زمینه تکنولوژی، ارزیابی تکنولوژی برای استفاده مدیران*»، چاپ اول، ترجمه محمد زنجانی، ناشر: سازمان مدیریت صنعتی، (۱۳۷۶)

۶. حسن‌زاده طالشی، منا. هاشمی، سهیلا. ایزدی، محمد (۱۳۹۹). «چالش‌های توسعه مدارس هوشمند از دید مدیران و معلمان مدارس هوشمند شهرستان بابلسر»، *فصلنامه علمی پژوهشی در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، سال هشتم، شماره دوم، پاییز ۹۹

۷. دورانی، کمال. کرم‌دوست، نوروز علی. قلاوندی، حسن. حمزه، رباطی (۱۳۹۳). «ارزیابی وضعیت موجود مدارس هوشمند استان مازندران بر اساس مدل مفهومی، توسعه مدرسه هوشمند» نشریه: *افق توسعه آموزش پزشکی*، دوره ۴، شماره ۳

۸. عبادی، رحیم (۱۳۸۴). «*فناوری اطلاعات و آموزش‌وپرورش*»، تهران: مؤسسه توسعهٔ فناوری آموزشی مدارس هوشمند.

۹. عبدالوهابی، مرضیه. مهرعلی‌زاده، یدالله. پارسا، عبدالله (۱۳۹۰. « امکان‌سنجی استقرار مدارس هوشمند در دبیرستان‌های دخترانه شهر اهواز»، *فصلنامه نوآوری آموزشی*، شماره ۴۳.

۱۰. گریسون، دی .ار .اندرسون، تری (۲۰۰۴). «یادگیری الکترونیکی در قرن ۲۱ » ترجمه محمد عطاران، تهران، مرکز آمار فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت آموزش‌وپرورش (۱۳۹۰)، شیوه‌نامه هوشمندسازی مدارس.

۱۱. طالب، زهرا. حسن‌زاده، فاطمه (۱۳۹۴). «*به سوی مدرسه هوشمند، مقایسه‌ای بین مدرسه هوشمند و مدرسه سنتی برای یادگیری ریاضیات*»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تکنولوژی آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

۱۲. *نقشه راه مدارس هوشمند، راهنمای اجرایی مدارس*، (۱۳۸۸). وزارت آموزش و پرورش

۱۳. هومن، حیدر علی (۱۳۸۴). «*شناخت روش علمی در علوم رفتاری*»، تهران، انتشارات پارسا، سال ۱۳۸۴

۱۴. یزدانی، فریدون (۱۳۹۷). «شناسایی چالش‌های پیشروی برنامه‌ریزی برای هوشمندسازی مدارس غیرانتفاعی شهر همدان»، *دوفصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی*، ۷(۱۴)، سال ۱۳۹۷.

۱۵. Faisal, M. N, Banwet, D.K, Shankar R.(۶۰۰۶), Supply chain risk mitigation: modeling the enablers; *Business Process Management Journal*, Vol.۱۲ No.٤

۱٦. liu, d., huang, r., and wosinki, m. (۷۰۱۷). Smart learning in smart cities.journal of education technology, ۳٦, ۲۱۰-۲۲۱.

۱۷. Niroomand, G. & Bakhtavari, N. (۲۰۱۲). The status of new communication technologies (smart school) in education. *Media studies*, ٦(۱۵): ۵۵-۱۱۰. (in Persian)

۱۸. Psycharis, S. (۲۰۱۱). Presumptions and actions affecting an e-learning adoption by the educational system Implementation using virtual private networks. University of the Aegean – Department of Primary Education and Greek Pedagogical Institute. Retrieved from

۱۹. Reychav, Iris. Warkentin, Merrill, Ndicu, Martin(٦۰۱٦) Tablet Adoption with Smart School Website Technology

۲۰.Teo, Timothy.(۲۰۰۹)." Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers ", Computers & Education ,No,٦۲ ,pp. ۳۰۲–۳۱۲

۲۱. The Center for statistics and information technology and communications(۲۰۱۱).

۲۲.Warfield, J.W. (۱۹۷٤). Developing Interconnected Matrixes inStructural Modeling, IEEE Transcript on Systems, *Men and Cybernetics Journal*, ٤(۱), ۵۱–۸۱.