

اهمیت و نقش تکنولوژی‌های نوین آموزشی در تعلیم و تربیت

محمد خدادادی گیو

دانشجوکارشناسی علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید باهنر بیرجند، بیرجند، ایران

Email: (mohammad788teacher@gmail.com)

چکیده

ساختار کنونی سیستم آموزشی از نظر بسیاری از صاحب نظران خشک است و نمیتواند نیازهای جهانی در حال تغییر را پاسخگو باشد. سیستم آموزشی موجود سرعت پیشرفتهای حاصله در اقتصاد و فناوری را کند می‌کند. لذا تغییر در مدل آموزشی ضروری است. تعداد استادان و ظرفیت کلاس‌های دانشگاهی در کشور ما محدود است اما با استفاده از روش‌های نوین می‌توان افراد زیادی را آموزش داد. در این شرایط اگر مردم ما سواد الکترونیکی نداشته باشند نمی‌توانند همگام با این تحولات پیش بروند. در این پژوهش اهمیت و نقش تکنولوژی‌های نوین آموزشی در تعلیم و تربیت مورد بررسی قرار می‌گیرد. پس از بررسی ادبیات، هشت عامل اصلی شناسایی گردید. سپس از طریق پرسشنامه نظرات خبرگان اخذ گردید. این خبرگان شامل مدیران و معلمان مدارس هوشمند و کارشناسان و خبرگان درگیر در این حوزه بودند. شناسایی این عوامل کلید یافتن موانع و راه‌های مرتفع ساختن آنهاست.

واژگان کلیدی: تکنولوژی، فناوری، آموزش، تعلیم و تربیت

۱. مقدمه

انتقال فناوری، مقوله‌ای چند بُعدی است که هم از نظر علمی و هم از ابعاد فرهنگی، سیاسی و اقتصادی سال‌هاست نه فقط کشورهای در حال توسعه، بلکه بسیاری از مجامع پژوهشی غرب و سازمان‌های بین‌المللی را به خود مشغول داشته است. سطح فناوری‌های کشورهای پیشرفته و در حال توسعه فاصله محسوسی دارد. برای کاستن از فاصله فناوری کشورهای پیشرفته و کمتر توسعه‌یافته، انتقال فناوری یک لازمه انکارناپذیر است. انتقال فناوری با روش‌های متفاوت و وسائل مختلف امکان‌پذیر است که با توجه به موقعیت انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده فناوری مشخص می‌شود.

با مطالعه سابقه توسعه کشورهای در حال توسعه، خصوصاً کشورهای شرق آسیا، ملاحظه می‌شود که آن‌ها در مسیر توسعه خود برای تسریع در حل مشکلات بخش صنعت، بنیان فناوری کشور خود را از طریق انتقال آن از سایر کشورهای توسعه‌یافته تقویت کرده و سپس با ایجاد زیربنای اقتصادی مناسب درصد تقویت مراکز دانشگاهی و پژوهشی خود برآمده‌اند (ازوجی، ۱۳۹۷).

روش‌های انتقال فناوری در دو دسته کلی رسمی و غیر رسمی قابل طبقه‌بندی هستند؛ از جمله روش‌های رسمی می‌توان به خرید کل کارخانه، سرمایه‌گذاری مشترک، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، قراردادهای بیع متقابل و سایر روش‌ها اشاره کرد. از جمله روش‌های غیر رسمی نیز می‌توان استفاده پرسنل فنی و علمی، اعزام نیرو به خارج از کشور و برگزاری کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های کتاب را بر شمرده (منطقی، ۱۳۹۹).

برای فهم اینکه کشوری توسعه‌یافته است یا در حال توسعه، نیازی به اندازه‌گیری درآمد ملی یا سرانه نیست. کافی است به مدارس برویم و به روان‌شناسی کودکان توجه کنیم. نطفه‌های توسعه در مدارس بسته می‌شوند، نه در آزمایشگاه‌ها. این انسان‌ها هستند که سرمایه را بارور، فن‌آوری را ابداع و طبیعت را تسخیر می‌کنند. لذا انسانی قدرت نوآوری و خلاقیت دارد که شخصیت او در دوران کودکی با این مفاهیم خو گرفته باشد. کودکی که فقط آموخته است تقلید کند، چشم بگوید، منفعل باشد، ساکت بماند و خطوط قرمز را رعایت کند، چگونه می‌تواند در عرصه تولید، دانش و فن‌آوری، پیش‌تاز، خلاق، نوآور و مرزشکن باشد؟ سرمایه‌های ما در چاه‌های نفت یا در بانک‌ها نیست، سرمایه‌های ما در مدارس نشسته‌اند، با آنان چه کنیم؟

تاریخ اقتصادی اخیر، مشخص ساخته است که پیشگامی در تحقیقات به‌طور خودکار موجب موفقیت اقتصادی نمی‌گردد: سرمایه فیزیکی (از جمله اطلاعات و بانک‌های اطلاعاتی)، سرمایه انسانی غنی‌شده و سرمایه تکنولوژیک نیز مورد نیاز هستند (طارق خلیل، ۲۰۱۸).

آنچه ما امروز شاهدش هستیم تنها مقدمه‌ای است بر شکل‌گیری و ایجاد پیوندهای یادگیری و خلاقیت. حرکت دنیا از دهه اینترنت^۱ به سمت دهه همه جا اطلاعات^۲ است. روش‌های جدید برای ابراز و آشکار ساختن استعدادهای پویا و خلاق در حال خلق شدن است (بنیاد ملی علوم، ۱۳۹۹). ما نیاز به ابزارهایی داریم تا جریان فوق سریع اطلاعات را کنترل سازد و بر آن مسلط گردیم. مدیریت فن‌آوری پلی است میان خلق فن‌آوری و تبدیل فن‌آوری خلق شده به ثروت در جامعه. مهم‌ترین ابزار فرآیند تبدیل فن‌آوری به ثروت نیروی انسانی است. اما تنها منابع انسانی تعلیم‌دیده برای کار در عصر اطلاعات هستند که توان تسلط بر فن‌آوری و کاربری از آن را برای خلق ثروت در جوامع امروزی دارند. نیروی کار ماهر، پیشرفت فنی و سرمایه سه منبع اصلی رشد اقتصادی هر کشور به حساب می‌آیند (بوسکین و لائو، ۲۰۱۹).

گرایش صورت‌گرفته به سوی ICT و بکارگیری آن در آموزش به سه دلیل عمده صورت می‌گیرد که عبارتند از فاکتورهای اقتصادی، اجتماعی و آموزشی (گلنن و توماسک^۳، ۲۰۱۶). دلیل اقتصادی آن کاملاً روشن است. این مرحله به علت افزایش

1. Internet Decade

2. Information Everywhere Decade

3. Glennan & Thomask

روزافزون نیازمندی کارخانجات به پرسنل با مهارت‌های ICT برای پاسخگویی به تغییرات سریع در پروسه‌ها است. فاکتور اجتماعی نیز از آنجا می‌آید که در جامعه امروزی ICT به‌عنوان یک مهارت زندگی به حساب می‌آید. در واقع در جوامع با یک دولت الکترونیک بالغ اکثر خدمات عمومی ارائه‌شده توسط دولت به‌صورت آنلاین است. و این به معنی لازم بودن داشتن مهارت‌های پایه ICT می‌باشد. به دلایل آموزشی نیز قبلاً اشاره گردیده است.

ساختار کنونی سیستم آموزشی از نظر بسیاری از صاحب‌نظران خشک است و نمی‌تواند نیازهای جهانی در حال تغییر را پاسخگو باشد. سیستم آموزشی موجود سرعت پیشرفت‌های حاصله در اقتصاد و فن‌آوری را کند می‌کند. لذا تغییر در مدل آموزشی ضروری است. تغییر در سبک آموزشی رسمی ضروری است. سبکی که تفکر آزاد، خلاقیت، نوآوری، جریان میان رشته‌ای را تقویت کند نه اینکه موجب تقویت جداسازی افکار شود. تغییر در نحوه ارائه خدمات آموزشی نیز ضروری است. پیشرفت‌های صورت‌گرفته در فن‌آوری ارتباطات و چند رسانه‌ای، از جمله اینترنت، روش‌های جدید آموزشی را پیشنهاد می‌کند. جهان ما در حال گذار از جامعه صنعتی به جامعه اطلاعاتی است. همین عامل سبب شده شکل و سطح سواد و اطلاعات تغییر کند. در نتیجه همه افراد از همه نسل‌ها نیاز به بازآموزی و سوادآموزی از نوع جدید دارند. در جامعه اطلاعاتی کسی که خواندن و نوشتن می‌داند و حتی فراتر از آن تحصیلات عالی دارد ولی به‌عنوان مثال نحوه استفاده از اینترنت را نمی‌داند باسواد تلقی نمی‌شود. قرن ۲۱ به سمتی می‌رود که اکثر مشاغل به سواد، دانش و مهارت‌های جدید از جمله توانایی کار با رایانه نیاز دارند. ورود به این عرصه آموزش‌ها و فرهنگ و تفکر جدیدی را می‌طلبد. رایانه و عصر اطلاعات نحوه تدریس و ارزشیابی و برنامه‌های درسی مدارس را تغییر داده و می‌دهد. در مدارس دانش‌آموزان می‌آموزند تا انبوهی از اطلاعاتی را که از اینترنت می‌گیرند پردازش کنند و از این اطلاعات در جهت یادگیری بیشتر استفاده کنند. آن‌ها می‌توانند با منابع علمی جهان ارتباط برقرار کنند. آموزش مجازی دانشگاهی هم این امکان را فراهم می‌کند تا افراد بدون حاضرشدن در کلاس‌های درس دانش و مهارت‌هایشان را گسترش دهند. تعداد استادان و ظرفیت کلاس‌های دانشگاهی در کشور ما محدود است و از طریق اینترنت می‌توان افراد زیادی را از این طریق آموزش داد. در این شرایط اگر مردم ما سواد الکترونیکی نداشته باشند نمی‌توانند همگام با این تحولات پیش بروند.

این تحقیق در پی بررسی اهمیت و نقش تکنولوژی‌های نوین آموزشی در سیستم تعلیم و تربیت ایران است که مرحله بسیار حساس گذار از نظام سنتی آموزشی و ورود به عرصه نوین آموزشی به نحوی احسن به انجام رسد.

۲. هدف کلی و سؤالات پژوهش

هدف کلی پژوهش حاضر بررسی اهمیت و نقش تکنولوژی‌های نوین آموزشی در تعلیم و تربیت می‌باشد. و سؤالات تحقیق عبارتند از: (۱) الزامات پیاده‌سازی تکنولوژی مدارس هوشمند چیست؟ (۲) مهم‌ترین موانع اجرای تکنولوژی هوشمندسازی مدارس در ایران کدام است؟ (۳) راه‌کارهای پیاده‌سازی تکنولوژی مدارس هوشمند در ایران چیست؟

۲-۱. روش پژوهش

روش تحقیق مجموعه‌ای از قواعد، ابزارها و راه‌های معتبر (قابل اطمینان) و نظام‌یافته برای بررسی واقعیت‌ها، کشف مجهولات و دستیابی به راه‌حل مشکلات است (خاکی، ۱۳۹۵).

از لحاظ جهت‌گیری، این تحقیق از نوع کاربردی می‌باشد. بر مبنای هدف، تحقیقات در سه دسته جای می‌گیرند. اکتشافی، توصیفی و یا آزمون فرضیه، که تحقیق حاضر از نوع تحقیقات اکتشافی و توصیفی می‌باشد. از لحاظ افق زمانی، تحقیقات در دو دسته قرار می‌گیرند. مقطعی و دوره‌ای (چند مقطعی). تحقیق حاضر از نوع تحقیقات مقطعی است که در آن داده‌ها طی یک دوره حدوداً شش ماهه جمع‌آوری شده‌اند.

اما یکی از پرکاربردترین دسته‌بندی‌های روش تحقیق، دسته‌بندی بر اساس معیار ترکیبی است. بر این اساس چهار روش تحقیق کلی قابل شناسایی است که عبارتند از: (از کیا، ۱۳۹۹)

(۱) تحقیقات آزمایشی؛

(۲) تحقیقات پیمایشی؛

(۳) تحقیق میدانی؛

(۴) تحقیقات اسنادی؛

بر اساس طبقه‌بندی بالا می‌توان نتیجه گرفت که این تحقیق از نوع تحقیقات پیمایشی - توصیفی می‌باشد.

۲-۱-۱. روش گردآوری داده‌ها

(۱) مصاحبه‌های ساخت‌یافته و نیمه ساخت‌یافته با خبرگان و انجام مطالعات کتابخانه‌ای؛

(۲) بررسی اقدامات انجام‌شده توسط کشورهای پیشرو؛

(۳) مطالعه سوابق علمی و تحقیقاتی موجود در این زمینه؛

(۴) تهیه پرسشنامه و توزیع آن میان خبرگان؛

۲-۱-۲. جامعه آماری پژوهش

جامعه آماری در این تحقیق به گونه‌ای تعریف شده است که دربردارنده نظرات افراد آگاه در این زمینه از دو جنبه علمی و عملی باشد. بدین منظور گروه‌های زیر مدنظر می‌باشند:

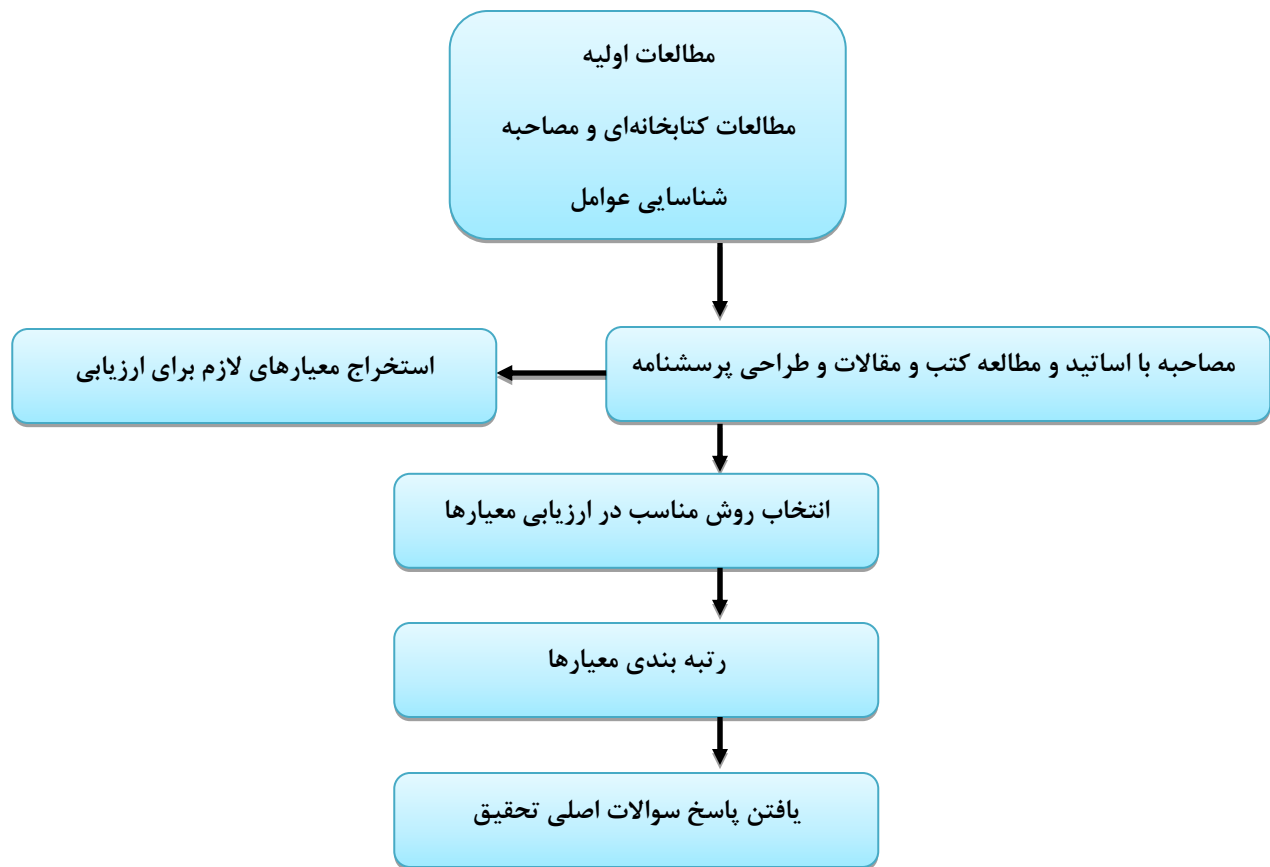
الف) آن دسته از کارمندان و مدیران مدارس هوشمند که مستقیماً با فرآیند هوشمندسازی در ارتباط هستند.

ب) متخصصان و کارشناسان حوزه‌های آموزشی و تکنولوژیکی و متخصصین و افراد آگاه شاغل در حوزه هوشمندسازی

۲-۱-۳. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

نوع تحلیل بیشتر کیفی است که این تحلیل حاصل تحلیل شکاف عنوان‌شده می‌باشد و در این رابطه از تحلیل محتوا و گفتاری مصاحبه‌ها و تحلیل آماری بر روی اطلاعات استخراج شده پرسشنامه‌های تکمیلی استفاده می‌شود.

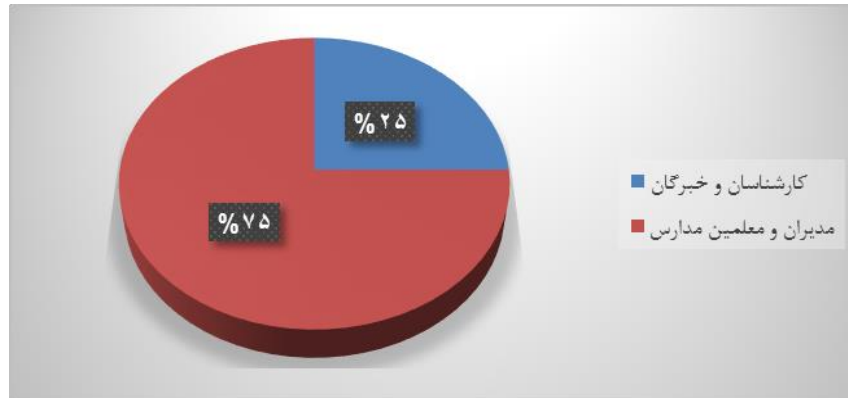
۲-۱-۴. مدل پژوهش



شکل ۱. مدل پژوهش

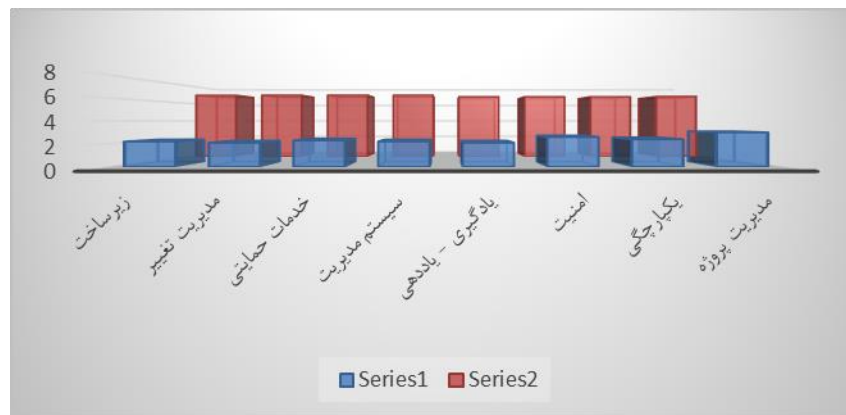
۳. بحث نتایج یافته‌ها

در این تحقیق تعداد پرسشنامه‌های ارسالی برابر با ۶۵ بوده است که در نهایت ۴۰ پرسشنامه به‌طور کامل بازگردانده شد. از این تعداد، ۱۵ پرسشنامه میان کارشناسان و خبرگانی که در رابطه با هوشمندسازی فعال بودند، ۵۰ پرسشنامه نیز میان مدیران و معلمین مدارس هوشمند توزیع گردید. بعد از پیگیری‌های انجام‌شده، ۱۰ پرسشنامه توزیعی میان کارشناسان و خبرگان به‌طور کامل ارجاع شد. از ۵۰ پرسشنامه توزیعی میان مدیران و معلمین تعداد ۳۰ پرسشنامه به‌طور کامل ارجاع گشت. توزیع آماری پاسخ‌دهندگان، در شکل (۲) آشکار می‌باشد.



شکل ۲. توزیع آماری پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه

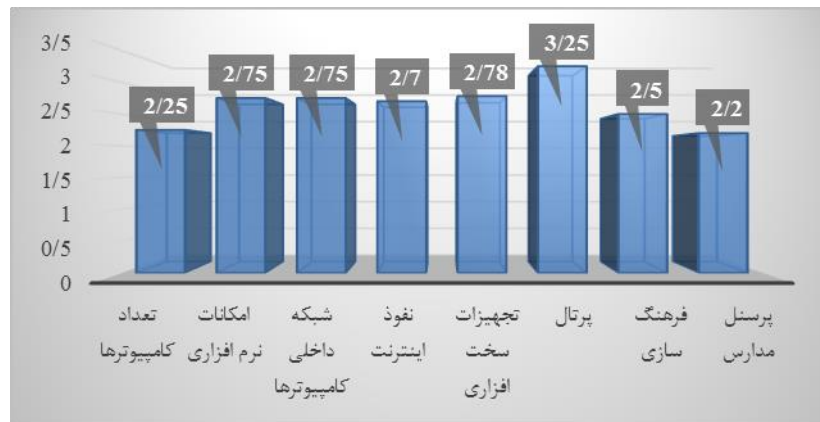
پس از جمع‌آوری اطلاعات ابتدا با استفاده از تست کولموگروف - اسمیرنوف مشخص گردید که داده‌های جمع‌آوری شده از توزیع نرمال برخوردار می‌باشند. در نمودار دوم و شکل (۳) نتایج پاسخ‌های مربوط به هر یک از عوامل نه‌گانه آمده است.



شکل ۳. نمایش وضعیت هر یک از عوامل

همانگونه که از نمودار شکل (۳) پیداست تمامی عوامل در وضعیتی پایین‌تر از حد متوسط قرار دارند. از سوی دیگر نتایج مربوط به عوامل نزدیک به یکدیگر می‌باشد، به گونه‌ای که فاصله بین بالاترین و پایین‌ترین عامل کمتر از یک واحد است. در واقع تمامی عوامل تقریباً در یک سطح می‌باشند و رشد یکسانی داشته‌اند. حال به بررسی نمودارهای مربوط به شاخصه‌های هر یک از عوامل می‌پردازیم.

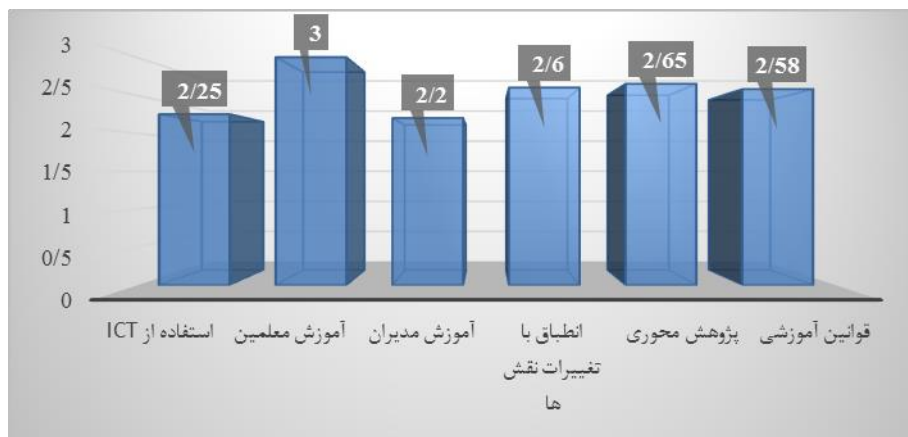
(۱) عامل زیرساخت و تکنولوژی :



شکل ۴. شاخصه‌های عامل زیرساخت و تکنولوژی

در این عامل شاخصه‌های پرسنل متخصص، تعداد کامپیوترها و فرهنگ‌سازی کمترین میزان پاسخ‌ها را دارا می‌باشند. بهترین حالت مربوط به پرتال مدارس می‌باشد.

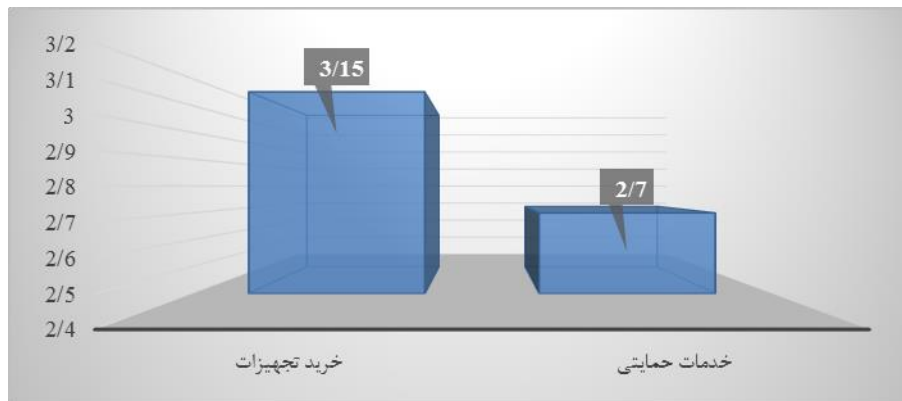
(۲) مدیریت تغییر :



شکل ۵. شاخصه‌های عامل مدیریت تغییر

شاخصه‌های میزان استفاده از ICT در طی فرآیندهای مدارس و میزان آموزش مدیران نسبت به سایر شاخصه‌ها در وضعیت پایین‌تری قرار دارند.

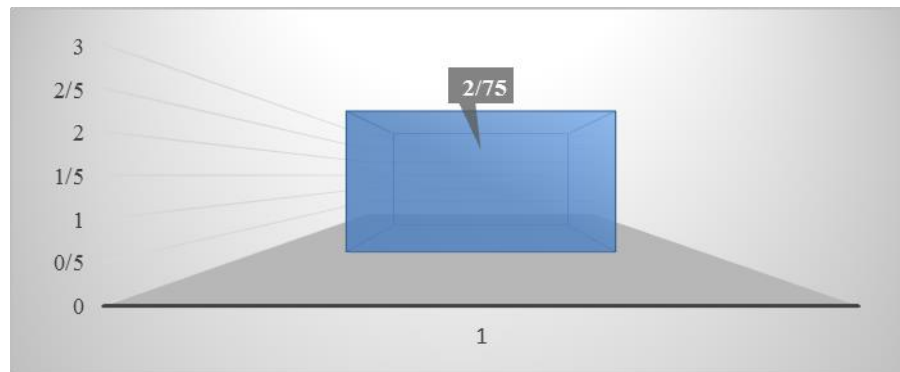
۳) خدمات حمایتی :



شکل ۶. شاخصه‌های عامل خدمات حمایتی

شاخصه خدمات حمایتی و پشتیبانی وضعیت نامناسب‌تری نسبت به حمایت‌های صورت گرفته در خرید تجهیزات دارد.

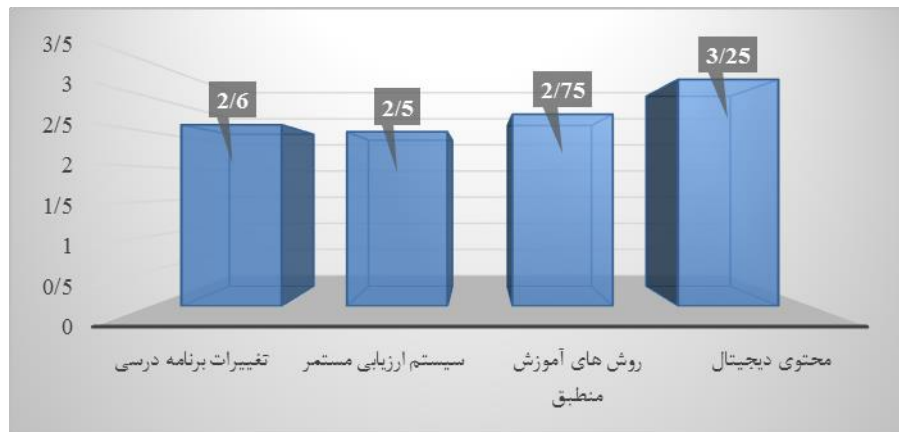
۴) مدیریت هوشمند مدارس :



شکل ۷. شاخصه‌های عامل مدیریت هوشمند مدارس

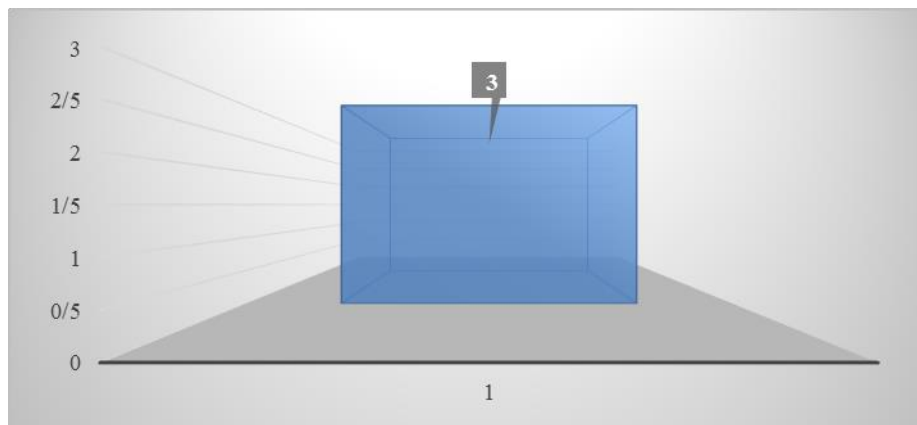
این عامل تنها با یک شاخصه ارزیابی می‌گردد. استفاده از تکنولوژی در امر اداره مدارس، یکپارچه و سیستمی نمودن مدیریت و اتوماسیون در سطحی پایین‌تر از ضعیف ارزیابی شده است.

(۵) یادگیری - یاددهی :



شکل ۸. شاخصه‌های عامل یادگیری - یاددهی

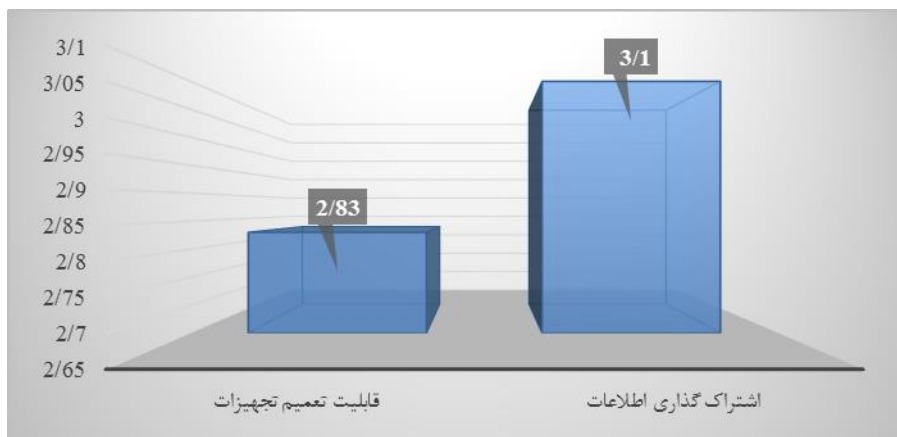
شاخصه محتوای دیجیتال نسبت به سایر شاخصه ها در وضعیت بالاتری قرار داد.
(۶) امنیت :



شکل ۹. شاخصه‌های عامل امنیت

شاخصه امنیت در برگزیده امنیت اطلاعات و عدم دسترسی غیرمجاز، امنیت ایمیل‌ها و اطلاعات شخصی، امن بودن اینترنت و فضای آن برای استفاده دانش‌آموزان و امنیت در برابر ویروس‌ها می‌باشد.

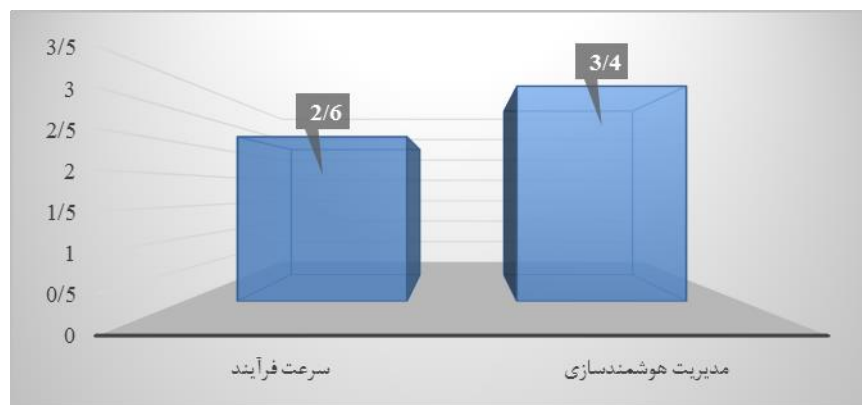
۷) یکپارچگی :



شکل ۱۰. شاخصه‌های عامل یکپارچگی

این عامل با دو شاخصه قابلیت تعمیر سخت‌افزار و اشتراک‌گذاری اطلاعات ارزیابی می‌گردد. وضعیت مدارس از نظر یکسانی و استاندارد بودن تجهیزات سخت‌افزاری مناسب نمی‌باشد.

۸) مدیریت پروژه :



شکل ۱۱. شاخصه‌های عامل مدیریت پروژه

در این بخش میزان موفقیت مدارس هوشمند نزدیک به متوسط ارزیابی گردیده است که نسبت به ارزیابی تمامی شاخصه‌های دیگر در وضعیت بالاتری قرار دارد. سرعت فرآیند هوشمندسازی بسیار کند ارزیابی شده است.

۳-۱. تست فریدمن^۱:

از آزمون فریدمن برای بررسی یکسان بودن اولویتبندی (رتبه‌بندی) تعدادی از متغیرهای وابسته استفاده می‌شود. نتایج حاصل از آزمون فریدمن برای ۲۶ سوال طرح شده و ۴۰ پرسشنامه پر شده به شرح جدول (۱) و (۲) می‌باشد.

جدول ۱. تست فریدمن

۴۰	N
۹۳/۴۶۴	Chi-Square
۲۵	Df
۰/۰۰۰	Asymp. Sig

با توجه به اینکه معناداری کمتر از ۵ درصد است، H_0 رد شده و ادعای یکسان بودن الویت‌ها رد می‌گردد.

جدول ۲. نتایج تست فریدمن

نمره	شاخصه	نمره	شاخصه
۱	مدیریت فرآیند هوشمندسازی	۱۴	وضعیت شبکه
۲	محتوی دیجیتال	۱۵	خدمات حمایتی و پشتیبانی
۳	خرید تجهیزات با تکنولوژی مناسب	۱۶	تغییر قوانین آموزشی
۴	امنیت	۱۷	سرعت فرآیند
۵	پرتال	۱۸	انطباق نقش‌ها
۶	قابلیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات	۱۹	میزان نفوذ اینترنت
۷	آموزش معلمان	۲۰	تغییرات برنامه درسی
۸	مدیریت هوشمند مدارس	۲۱	فرهنگ‌سازی
۹	تجهیزات سخت‌افزار	۲۲	سیستم ارزیابی
۱۰	یکپارچگی	۲۳	استفاده از ICT
۱۱	پژوهش محوری	۲۴	پرسنل متخصص
۱۲	روش‌های نوین آموزشی	۲۵	نرخ کامپیوتر
۱۳	امکانات نرم‌افزاری	۲۶	آموزش مدیران

رتبه‌بندی صورت گرفته توسط آزمون در بالا آمده است.

۳-۲. تجزیه و تحلیل عاملی

از روش تحلیل عاملی برای تعیین عوامل مهم و طبقه‌بندی آن‌ها استفاده شده است. برای شناسایی روابط بین شاخصه‌ها از نظر افراد پاسخ‌دهنده و شناسایی عوامل از دید آن‌ها این روش استفاده گردیده است. بعد از آنکه پرسشنامه‌ها جمع‌آوری شدند، با در نظر گرفتن این نکته که هر عاملی با مجموعه خاصی از متغیرها ارتباط دارد و سؤالات فاقد طبقه‌بندی خاص از پیش تعیین‌شده‌ای هستند، از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده می‌کنیم. تحلیل عاملی برای طبقه‌بندی ۲۶ معیار اصلی ما و حذف تعدادی از آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (مؤمنی، ۱۳۹۷). برای حداکثر کردن رابطه میان متغیرها و عوامل از چرخش واریامکس

1. Friedman Test

استفاده شده است (ان کیم و مولر، ۲۰۱۸). چرخش واریامکس بدین معنا است که عامل‌های چرخش یافته ناهمبسته‌اند و اشتراکات و توانایی باز پدیدآوردن ماتریس همبستگی اصلی با تحلیل عاملی اولیه یکسان است. به اعتقاد کارشناسان، واریامکس کارآمدترین شیوه می‌باشد (کلاین، ۲۰۱۵).

جدول ۳. KMO و آزمون بارتلت

۰/۴۹۰	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
۵۷۸/۷۳۰	Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square
۳۲۵	Df
۰/۰۰۰	Sig.

چون شاخص KMO کمتر از ۰/۶ است، لذا تعداد پرسشنامه‌ها کم است. ولی با توجه به آزمون بارتلت می‌توان گفت که داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب هستند.

براساس نتایج حاصل از تحلیل عاملی، و با توجه به بار عاملی هر یک از عوامل، تعداد متغیرها که در مدل اولیه برابر با ۲۶ متغیر بود، به ۸ عامل کاهش یافت که این ۲۶ متغیر در ۸ طبقه به شرح جدول (۴) قرار گرفتند. سوال ۱۲ که برابر با میزان پذیرش تغییرات نقش‌ها توسط معلمان و مدیران می‌باشد حذف می‌گردد.

جدول ۴. تقسیم‌بندی متغیرها و شناسایی عوامل و بار عاملی مرتبط با متغیرها

شماره ردیف زیرمعیار	عامل اول	وزن
۱	تجهیزات سخت‌افزاری موجود در مدارس	۰/۷۸۴
۲	استفاده از ICT در فعالیتهای مدارس	۰/۵۵
۳	خرید تجهیزات با تکنولوژی مناسب	۰/۸۳۰
۴	مدیریت فرآیند هوشمندسازی	۰/۷۹۳
وزن میانگین		
۰/۷۳۹۳		
شماره ردیف زیرمعیار	عامل دوم	وزن
۱	وضعیت شبکه داخلی کامپیوترها	۰/۶۳۹
۲	آموزش مدیران	۰/۶۳۷
۳	تغییرات برنامه درسی	۰/۶۸۵
۴	قابلیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات	۰/۶۴۱
وزن میانگین		
۰/۶۵۰۵		
شماره ردیف زیرمعیار	عامل سوم	وزن
۱	تعداد کامپیوترها نسبت به دانش‌آموزان	۰/۷۰۷
۲	میزان نفوذ اینترنت در مدارس	۰/۶۳۵
۳	پژوهش محوری	۰/۷۷۹
۴	قابلیت یکپارچه‌سازی تجهیزات	۰/۷۶۲
وزن میانگین		
۰/۷۲۰۸		

1. Bartlett's Test

وزن	عامل چهارم	شماره ردیف زیرمعیار
۰/۵۸۱	امکانات نرم‌افزاری مدارس	۱
۰/۹۱۸	فرهنگ‌سازی	۲
۰/۶۷۲	پرسنل متخصص مدارس	۳
۰/۵۵۸	قوانین مدارس	۴
۰/۶۸۲۳	وزن میانگین	
وزن	عامل پنجم	شماره ردیف زیرمعیار
۰/۵۲۵	خدمات پشتیبانی	۱
۰/۷۲۶	سیستم ارزیابی مستمر و همه‌جانبه	۲
۰/۵۷۸	امنیت	۳
۰/۸۶۰	سرعت فرآیند	۴
۰/۶۷۲۳	وزن میانگین	
وزن	عامل ششم	شماره ردیف زیرمعیار
۰/۸۶۶	مدیریت هوشمند مدارس	۱
۰/۸۶۶	وزن میانگین	
وزن	عامل هفتم	شماره ردیف زیرمعیار
۰/۶۶۵	آموزش معلمان	۱
۰/۸۴۵	روش‌های آموزشی جدید	۲
۰/۴۹۷	میزان انطباق نقش‌ها با تغییرات	۳
۰/۶۶۹	وزن میانگین	
وزن	عامل هشتم	شماره ردیف زیرمعیار
۰/۷۹۶	پرتال	۱
۰/۶۵۹	محتوی دیجیتال	۲
۰/۷۲۷۵	وزن میانگین	

به‌طور خلاصه جدول (۵) وزن عوامل استخراجی را که با استفاده از میانگین ساده‌ی متغیرها در هر عامل استخراج شده است را نشان می‌دهد.

جدول ۵. وزن نهایی عوامل استخراجی

شماره عامل	وزن (میانگین ساده)
۱	۰/۷۳۹۳
۲	۰/۶۵۰۵
۳	۰/۷۲۰۸
۴	۰/۶۸۲۳
۵	۰/۶۷۲۳
۶	۰/۸۶۶
۷	۰/۶۶۹
۸	۰/۷۲۷۵

۴. نتیجه‌گیری

پس از انجام مطالعات کتابخانه‌ای و غیرکتابخانه‌ای که در تحقیق بدان پرداخته شد ارکان مدارس هوشمند مشخص گردیدند. این ارکان عبارتند از:

- ۱) محیط یاددهی - یادگیری که شامل موارد زیر است: الف) برنامه درسی؛ ب) روش تدریس؛ ج) ارزیابی؛ د) محتوا.
- ۲) مدیریت که عبارتست از تخصیص منابع به نفع حداکثر دانش‌آموزان، مدیریت معلمان توانمند و متخصص، اطمینان از امنیت مدرسه و کارکنان آن، افزایش مشارکت والدین و جامعه و ... می‌باشد.
- ۳) مسئولیت‌های افراد و مهارت‌های مورد نیاز آن‌ها؛
- ۴) فناوری؛

الزامات مدارس هوشمند که در برگیرنده ارکان ذکر شده در بالاست، در کشورهای مختلف دسته‌بندی‌های مختلفی را دارد. این دسته‌بندی‌ها بین ۴ تا ۱۲ مورد در کشورهای گوناگون است. این تفاوت در اجزا بیشتر ناشی از دسته‌بندی‌های مختلف عوامل است و صورت کلی یکسانی بر آن حاکم می‌باشد. پس از بررسی الزامات ذکر شده و تجارب کشورهای مختلف و مطالعات بیان شده و نیز با استفاده از نظر کارشناسان و راهنمایی اساتید راهنما و مشاور دسته‌بندی زیر به‌عنوان عوامل اصلی مدارس هوشمند بیان گردیدند:

- سیستم مدیریت مدرسه هوشمند!
- مواد یادگیری و یاددهی!
- مدیریت تغییر!
- زیر ساخت و تکنولوژی!
- خدمات پشتیبانی!
- یکپارچگی سیستم و قابلیت تعمیم!
- امنیت!
- مدیریت پروژه؛

این دسته‌بندی ۸ عاملی مبنای سئوالات پرسشنامه قرار گرفته است. هریک از عوامل و زیر مجموعه‌های آن در زیر آمده است.

۱) زیرساخت و تکنولوژی شامل وضعیت امکانات سخت‌افزاری، امکانات نرم‌افزاری، وضعیت اتصالات درونی و بیرونی کامپیوترها (شبکه‌های داخلی و اینترنت مدارس)، توانمندی پرسنل، پرتال و فرهنگ‌سازی صحیح در معرفی شایسته مدارس پیش و پس از شروع طرح.

۲) مدیریت تغییر شامل ارائه آموزش‌های مستمر معلمان و مدیران، به‌کارگیری ICT در فعالیت‌های روزمره مدارس، تغییر در نقش‌ها و منطبق شدن با وظایف جدید، توجه به پژوهش‌محوری در مقابل حافظه‌محوری و ایجاد قوانین جدید و تغییر قوانین جهت انطباق با شرایط جدید.

1 Smart School Management System

2 Teaching Learning Material

3 Change Management

4 Infrastructura and Technolog

5 Support Services

6 System Integration

7 Interoperability

8 Security

۳) خدمات حمایتی و پشتیبانی شامل ارائه خدمات مشاوره‌ای و مالی در هنگام خرید تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و ارائه خدمات حمایتی و پشتیبانی تعمیرات و نگهداری مدارس است.

۴) سیستم مدیریت هوشمند مدارس شامل نرم‌افزارهای مدیریتی مدارس است که مدیریت موارد گوناگون مدرسه را دربرمی‌گیرد، اما در واقع سطح و میزان اتوماسیون و یکپارچگی مدیریت در مدرسه می‌باشد.

۵) سیستم یادگیری - یاددهی شامل تغییرات در برنامه درسی و کاهش دروس اجباری و افزایش دروس اختیاری، تغییرات در روش‌های آموزشی و استفاده از ICT در آن، تبدیل منابع درسی به منابع دیجیتالی و تبدیل ارزیابی‌های سنتی به ارزیابی مستمر و همه‌جانبه می‌باشد.

۶) امنیت دربرگیرنده مفاهیم امنیتی فضای مجازی است. محافظت از تمامی اطلاعات موجود در سرورها، اطلاعات شخصی پرسنل و دانش‌آموزان، اطلاعات مالی، ایمیل‌ها و صفحات وب و در نهایت ارائه مطالب اینترنتی مناسب از موارد مطرح در این خصوص است.

۷) یکپارچگی و قابلیت تعمیم دربرگیرنده یکپارچه‌کردن و به اشتراک‌گذاری اطلاعات و تجهیزات می‌باشد.

۸) مدیریت پروژه شامل سرعت پروسه هوشمندسازی می‌باشد.

۸ عامل ذکر شده با اجزا خود در مجموع ۲۶ مورد را تشکیل می‌دهند. باتوجه به نتایج روش تجزیه و تحلیل عاملی برای این ۲۶ مورد می‌توان آن‌ها را در دسته‌بندی جدیدی که ارتباط بیشتری از نظر پاسخ‌دهندگان داشته است قرار داد.

منابع

منابع فارسی:

- ازوجی، حمید. (۱۳۹۷)، پروژه مدرسه لوگو (تجاری جمعی و اندیشگون در به کارگیری فناوری اطلاعات، ماهنامه گزارش کامپیوتر شماره ۱۶۱).
- ازکیا، جعفر و دربان، رضا. (۱۳۹۹)، روش‌های کاربردی تحقیق، تهران، نشر کیهان.
- خاکی، غلامرضا (۱۳۹۵). روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه نویسی، تهران، مرکز تحقیقات علمی کشور، انتشارات درایت.
- دانایی‌فرد، الوانی و عادل آذر. (۱۳۹۳)، روش‌شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع، تهران، انتشارات صفار، اشراقی.
- طارق، خلیل (۱۳۹۷)، مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در تجارت و خلق ثروت، مرکز تکنولوژی نیرو (متن).
- عبادی، رحیم. (۱۳۹۸)، یادگیری الکترونیک و آموزش و پرورش، انتشارات آفتاب مهر، چاپ اول.
- عطاران، محمد. (۱۳۹۹)، تحلیل رویکردی نقادانه بر توسعه فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش، تهران، انجمن برنامه‌ریزی.
- عطایی، علی؛ مهدی‌پور، مهدی. (۱۳۹۸)، ابزارها و فناوری‌های آموزش مجازی - آموزش الکترونیکی، انتشارات دیباگران.
- منطقی، علی. (۱۳۹۹)، با مشکل اشتغال بعد از آموزش مواجه هستیم (تاریخ شفاهی فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران: گفتگو با پیشکسوتان)، نشریه تکفا شماره اول سال سوم.
- نگهبان، علیرضا. (۱۳۹۳)، راهنمای روش تحقیق به کمک پرسشنامه، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.

منابع لاتین:

- Bouskin, L., & Law, M., (2019). American Association for the Advancement of Science, Project 2061. Science for All Americans, Oxford University Press.
- Barell, John. (2015), Teaching For Thoughtfulness (2nd. Ed.), New York: Longman Publishers.
- Forst, Sullivan, (2013), Benchmarking of the SSIS, multimedia Development Corporation, Malaysia.

- Glennan & Thomask. (2016) American Benchmarks for Science Literacy, Science for All Americans, Oxford University Press,
- Hriko, M. F. (2014). Design & Implementation of Web-Enabled Teaching Tools.
- Juanda Ismail (2017), Life-styles in high-technology school(Malaysia Computimes, New Straits Times.)