فصلنامه
فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی
سال هشتم ـ شماره اول ـ پاییز ۱۳۹۶ ـ صفحات ۱۱۸-۹۵

ارزیابی جامع مدارس هوشمند برای بهبود تصمیم‌سازی راهبردی با فرایند تحلیل شبکه فازی

احمد زندوانیان *
مهدیه‌السادات میررحیمی بیداخویدی **

چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی جامع مدارس هوشمند دوره متوسطه اول شهر یزد در چارچوب SWOT برای ارایه گزینه‌های تصمیم‌سازی راهبردی مبتنی بر فرآیند تحلیل شبکه (ANP) فازی در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ انجام شد. ابتدا قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند با استفاده از نظر خبرگان شناسایی شد. سپس، پرسش‌نامه‌های سه زیر جامعه معلمان، دانش‌آموزان و والدین طراحی، اجرای مقدماتی و اجرای نهایی شد. پس از گردآوری داده‌ها، وزن‌دهی و رتبه‌بندی گویه‌های هر پرسش‌نامه با استفاده از فن ویکور فازی انجام شد. هم‌چنین، راهبردها توسط پنج متخصص برنامه‌ریزی درسی و فن‌آوری اطلاعات تدوین شد. سپس، با تلفیق نتایج ماتریس SWOT متشکل از ۱۵ زیرعامل در ANP فازی، اولویت راهبرد ها مشخص شد. بر این اساس، راهبرد تهاجمی یا توسعه‌ای (SO) (با وزن ۰/۳۲۲) به عنوان بهترین راهبرد شناخته شد و بعد به ترتیب، راهبرد رقابتی (ST) (با وزن ۰/۳۰۳)، راهبرد محافظه‌کارانه (WO) (با وزن ۰/۲۴۲) و راهبرد تدافعی (WT) (با وزن ۰/۱۳۵) به عنوان راهبردهای جایگزین پیشنهاد شدند.

واژگان کلیدی

مدارس هوشمند، ارزیابی، SWOT، فرآیند تحلیل شبکه (ANP) فازی

* استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران azand2000@yazd.ac.ir
** دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران ms.mirrahimi@gmail.com

نویسنده مسؤول: احمد زندوانیان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۶/۲۵ **تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۹/۲۱**

مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، تحولات شگرفی را در تمام زوایای زندگی فردی و جمعی ایجاد کرده است، به طوری که در تعلیم و تربیت باعث تولد و رشد شتابان یادگیری الکترونیکی، مدرسه مجازی و هوشمند شده است. نحوه برخورد با ظرفیت‌ها و چالش‌های این پدیده، شاکله نظام آموزشی را در حال و آینده پی ریزی می کند. فاوا مقدار زیادی محتوا را در قالب صدا، فیلم و اسناد فراهم می‌آورد، در محیط مجازی، تجربه زندگی واقعی را برای دانش آموزان شبیه‌سازی می کند، امکان دست کاری داده‌ها، تولید، تجزیه و تحلیل را فراهم ساخته و به عنوان ابزاری ارتباطی برای حذف موانع مکان و زمان استفاده می‌شود (Kalita & Das, 2015).

امروزه آموزش مهارت های فاوا در کنار آموزش مهارت‌های پایه، هسته اصلی بسیاری از نظام‌های آموزشی جهان را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل، توسعه فاوا در نظام آموزشی نه فقط یک انتخاب، بلکه یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در اصلاحات آموزشی است. به‌طور ویژه‌ای، تغییرات سریع و عمیق ایجاد شده توسط فاوا، تأثیر عمیقی بر دانش، تعلیم و یادگیری داشته است (Kala et al., 2012). نفوذ فناوری‌های جدید به مراکز آموزشی، روابط ساده معلم و شاگردی را به‌طور کلی دگرگون ساخته است (Garrison, 2003). از این رو، مدارس هوشمند[1] در کشورهای در حال توسعه، به صورت حضوری و برای جبران عقب‌ماندگی‌های ناکارآمدی تدریس سنتی، ضعف کتب درسی، فقر سواد اطلاعاتی و رایانه‌ای معلمان و دانش‌آموزان، و نیاز بازار کار به نیروی انسانی مجهز به سواد فن‌آوری در حال شکل گیری است. مطابق شیوه‌نامه هوشمندسازی مدارس ایران چشم‌انداز مدرسه هوشمند، تبدیل مدرسه به سازمانی یادگیرنده است که با استفاده از فاوا، در آن نسلی توانمند در خلق دانش و در عرصه های زندگی تربیت شوند (Guidelines to Developing Smart Schools in Iran, 2012).

مدارس هوشمند طرحی است که اولین بار در سال ۱۹۸۴ توسط دیوید پرکینز[2] و همکارانش در دانشگاه هاروارد ارایه شد. اولین مدرسه هوشمند در سال ۱۹۹۶م. در انگلستان تأسیس شد و سپس، طرح راه اندازی مدارس هوشمند در کشور مالزی اجرا شد. امروزه کشورهایی مانند ایرلند، آمریکا، سوئیس، مصر و استرالیا برای هوشمند کردن مدارس خود اقدام کرده‌اند

1. Smart schools
2. David Perkins

(Transformation Strategy in Smart School of Iran, 2011). به روزآوری دانش‌آموزان همگام با توسعه علوم در دنیا، ایجاد بستر یادگیری مستمر در داخل و خارج مدرسه، تعامل مستمر اولیا و مربیان و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در امر یاددهی- یادگیری از ضرورت‌های هوشمندسازی است. با توجه به حرکت سریع جوامع پیشرفته برای ارتقای کیفیت نظام تعلیم و تربیت از طریق توسعه فاوا، در کشورمان برنامه‌ریزی در این راستا ضرورت اساسی یافته است تا نظام آموزشی متناسب با جامعه اطلاعاتی دگرگون شود. لذا، کارشناسان تربیتی معتقدند که نظام‌های آموزشی به‌جای انتقال یک‌جانبه اطلاعات، باید «برنامه تغییر» را برای مواجهه یادگیرندگان با تغییرات به اجرا درآورند (Abdolvahabi, Mehralizadeh & Parsa, 2016).

برنامه‌ریزی، راه‌اندازی، توسعه و ارزیابی مدارس هوشمند نیازمند بهره‌گیری از مدل مناسب است که در این‌باره، مدل SWOT[1] در مراحل مقدماتی تصمیم گیری از یک سو و به عنوان پیش‌درآمدی برای برنامه‌ریزی مدیریت راهبردی از سوی دیگر، طراحی می‌شود و توسط کاربران فردی و گروهی اجرا می‌شود. این ماتریس ابزار مهمی است که مدیران به وسیله آن، اطلاعات مربوط به عوامل داخلی و خارجی را مقایسه می‌کنند و با استفاده از آن می‌توانند انواع راهبردهای ممکن را ارایه کنند. SWOT متشکل از یک جدول مختصات است که هر یک از چهار ناحیه آن نشان‌گر یک دسته راهبرد است (Azar, Jalali, Khosravani & Karami, 2011, Kazzazi, Amiri & Rahbar Yaghoobi, 2011). مسأله بررسی عوامل در ماتریس SWOT تا حد زیادی بر اساس تصمیمات ذهنی تصمیم‌گیرندگان است. به طوری‌که تصمیم‌گیرندگان به صورت مقایسه‌های زوجی عوامل داخلی با خارجی و یا بالعکس، راهبردهای مختلف را تعیین نموده و راهبردهایی را که قابل اجرا هستند انتخاب می‌کنند (Kajanus, Kangas & Kurttila, 2004).

مرور پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد، پژوهش‌ها درباره مدارس هوشمند بیشتر در مورد ارزیابی وضعیت استقرار مدارس هوشمند (Afzalkhani & Ghods, 2011)، امکان‌سنجی استقرار (Abdolvahabi et al., 2016)، عوامل مؤثر بر توسعه مدارس هوشمند (Rezaeirad, ZareiZavaraki & Yousefi Saeedabad, 2012)، بررسی چالش‌ها و موانع مدارس هوشمند (Shahbaz, NasrEsfahani & Zamani, 2007, Mahmudi et al., 2008) و بررسی نقاط

1. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Treats

قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای فراروی مدارس هوشمند (Zamani, Ghasabpoor & JabalAmeli, 2010) بوده است.

پژوهش‌های مختلفی در زمینه هوشمندسازی مدارس انجام شده است. در کشور کره جنوبی، چوی، لی و لی (Choi, Lee & Lee, 2016) با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به اولویت‌بندی و وزن‌دهی شاخص‌های لازم برای موفقیت مدارس هوشمند پرداختند. اولویت‌بندی‌ها از نظر اهمیت وزن به ترتیب فردی (۰/۵۱۳)، متنی (۰/۲۹۵)، دوره (۰/۱۰۳) و فناوری (۰/۰۸۸) بود. در بعد فردی (مهم‌ترین بعد موفقیت مدرسه هوشمند)، معلمان نقش اصلی را در ارایه دانش به دانش‌آموزان داشتند. هم‌چنین، نتایج، وزن بالای پشتیبانی مدارس هوشمند را از طرح درس نشان داد. بعد متنی نیز نشان داد، معیار فرهنگی اجتماعی در یک سازمان مهم است. بعد فناوری در مدرسه هوشمند بسیار مهم در نظر گرفته نشده بود؛ اما، بدین معنا نیست که می‌توان فناوری را نادیده گرفت.

حسن، محفوظ، عبداله و وحید (Hasan, Mahfuz, Abdullah & Wahid, 2015) در بررسی استفاده از اینترنت تلفن همراه به‌عنوان یک دستیار آموزشی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه و عالی بنگلادش دریافتند که استفاده از اینترنت تلفن همراه در یک نظام یادگیری تخصصی در دانش‌آموزان دوره متوسطه و عالی بسیار مؤثر است. استفاده درست از تلفن همراه متصل به اینترنت و دارای نرم‌افزارهای مختلف در مدارس، نگرش واقعی معلم به این فناوری‌ها و اعتماد به نفس معلم در استفاده از آنها و تهیه امکانات و پشتیبانی مدارس، همگی به بهبود مثبت نظام آموزشی کمک می‌کنند. جنا (Jena, 2013) اثر محیط یادگیری کلاس هوشمند را بر پیشرفت تحصیلی شاگردان قوی و ضعیف در درس علوم بررسی کرد. نمونه آماری ۶۰ دانش آموز دبیرستانی در پنجاب بودند. طرح دو گروهی پیش‌آزمون- پس‌آزمون با انتصاب تصادفی اجرا شد. نتایج نشان داد، محیط یادگیری کلاس درس هوشمند (گروه آزمایش) تأثیر معناداری بر پیشرفت تحصیلی شاگردان قوی و ضعیف در درس علوم نسبت به گروه کنترل (کلاس درس سنتی) داشته است. سانچز، سالیناس و هریس (Sanchez, Salinas & Harris, 2011) در پژوهش آموزش و پرورش با کمک فاوا در کره جنوبی و شیلی، از طریق فراتحلیل داده‌ها، اسناد و مدارک، به بررسی ساختار نظام آموزشی، نهادهای مرتبط با فاوا، ویژگی‌های فرهنگی، سیاست های مربوط به فاوا در هر دو نظام آموزشی، اثربخشی سیاست ها و ادغام برنامه درسی با فاوا پرداختند. محققان

دریافتند که برای اثربخش بودن فاوا در تدریس و یادگیری ابزارهایی مانند دسترسی آسان به فناوری، کارآموزی کافی مدرسان، برنامه درسی اثربخش و ارزیابی مناسب برنامه‌های آموزشی و ایجاد انگیزش جمعی اهمیت بالایی دارند. حمزه، امبی و اسماعیل (Hamzah, Embi & Ismail, 2010) دریافتند نگرش دانش‌آموزان نسبت به تغییرات جاری در مدارس هوشمند مالزی مثبت است. اکثر دانش‌آموزان (۶۱٪) با کامپیوتر به صورت هفتگی و یا ماهیانه کار می‌کنند که ۱۲٪ آنها کاربران دایمی روزانه به حساب می‌آیند.

ابراهیم (Ibrahim, 2009) به ارزشیابی برنامه کارآموزی تربیت معلمان مدرسه هوشمند و نقش آن در تلفیق فناوری در آموزش و فرآیند یادگیری پرداخت. ۸۸۲ معلم و ۲۶۸۹ دانش‌آموز از ۷۰ مدرسه هوشمند مالزی پرسش‌نامه‌ها را پر کردند. محقق دریافت تأثیر تلفیق فناوری در فرآیند آموزشی و یادگیری مدارس هوشمند مالزی متفاوت است. فناوری به عنوان یک ابزار توانمندساز برای راهبردهای یاددهی- یادگیری با کمک معلم، طیف گسترده ای از منابع را از طریق شبکه‌های محلی و شبکه‌های جهانی (اینترنت) در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. هم‌چنین، عامل انسانی مهم‌ترین جزء اجرای صحیح مدارس هوشمند است. لذا، معلمان باید به طور جدی در تلاش خود متعهد باشند و هم‌زمان توسعه حرفه‌ای و حمایت مداوم توسط وزارت آموزش و پرورش انجام گیرد. هدف تحقیق محمدی، پروین، غیاثی و خراسانی (Mohamadi, Parvin, Ghiasi & Khorasani, 2017) شناسایی نقاط قوت، ضعف، تهدید و فرصت‌های دانشگاه جامع علمی کاربردی زاهدان و انتخاب بهترین راهبرد برای عملکرد بهتر این دانشگاه بود. به منظور تعیین اولویت راهبردهای پیشنهادی و انتخاب بهترین راهبرد تلفیقی از مدل SWOT و ANP استفاده شد. با توجه به نتایج، راهبردهای ST با وزن ۰/۳۹۹ بالاترین اولویت را به خود اختصاص داد. راهبردهای WT، WO، SO به ترتیب با وزن‌های ۰/۳۲۴ و ۰/۱۳۱ و ۰/۱۲۳ اولویت‌های دوم، سوم و چهارم بودند. عبدالوهابی و همکاران (Abdolvahabi, 2016) در امکان سنجی استقرار مدارس هوشمند از نظر مدیران و معلمان دبیرستان‌های دخترانه اهواز دریافتند که بالاترین میانگین آمادگی معلمان به نگرش (۳/۶۴) و پایین‌ترین به سواد رایانه‌ای آنها (۲/۵۷) مربوط است. از نظر مدیران، فرهنگ با میانگین ۴/۱۸ بیشترین و عملکرد اداری با میانگین ۱/۹۴ کمترین میزان آمادگی را دارد. نتایج مصاحبه نشان داد که معلمان بیشتر نگاه سخت‌افزاری به مدرسه هوشمند دارند که مشخصه بارزش، استفاده از کامپیوتر در کارهاست. عدم استفاده زیاد از

رایانه و اینترنت بیانگر آمادگی پایین معلمان و مدیران بود. احمدی و اندوز (Ahmadi & Andooz, 2015) دریافتند که هم از دیدگاه دبیران و هم از دیدگاه دانش‌آموزان، دو متغیر اهداف تبحری و اهداف عملکردی رابطه مستقیم و معناداری با هوشمندسازی مدارس دارند. حسنی و عبدالهی (Hasani & Abdollahi, 2015) دریافتند که رابطه مستقیم و معناداری بین هوشمندسازی مدارس و افزایش یادگیری دانش آموزان؛ و بین هوشمندسازی و افزایش تعامل معلم و دانش‌آموزان وجود دارد.

در راستای مطالب ارایه شده، سؤالات تحقیق حاضر عبارتند از:

۱. نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند از نظر معلمان چیست؟
۲. نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند از نظر دانش‌آموزان چیست؟
۳. فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند از نظر والدین چیست؟

روش

پژوهش حاضر بر آن است تا با استفاده از مدل SWOT فازی به ارزیابی جامع مدارس هوشمند دوره متوسطه اول در شهر یزد در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ و ارایه گزینه‌های تصمیم‌سازی راهبردی مبتنی بر فرآیند تحلیل شبکه[1] فازی بپردازد. پژوهش حاضر، از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها توصیفی، پیمایشی است. از منظر اجرا، ابتدا نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدهای مدارس هوشمند با استفاده از نظر خبرگان (استادان علوم تربیتی، کارشناسان مدارس هوشمند شهر یزد و کارشناسان فعال در عرصه فناوری اطلاعات در شرکت های خصوصی ارایه دهنده محتواهای آموزشی الکترونیک) شناسایی و سپس بر اساس آن پرسش نامه‌های معلمان، دانش‌آموزان و والدین بر اساس مدل SWOT طراحی شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، وزن‌دهی و رتبه‌بندی گویه‌های هر پرسش‌نامه با استفاده از تکنیک ویکور فازی[2] انجام شد. نتایج حاصل در اختیار پنج متخصص برنامه‌ریزی درسی و فاوا قرار گرفت و راهبردها تدوین شد. سپس،

1. ANP: Analytical Network Process

۲. ویکور فازی یک روش تصمیم‌گیری چند شاخصه توافقی است که توسط آپروبکوویچ و زنگ (Opricovic & Tzeng, 2004) بر مبنای روش ال پی متریک توسعه یافته است. این روش می‌تواند یک مقدار بیشینه مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه تأثیر انفرادی برای مخالفت را فراهم نماید.

پرسش‌نامه مقایسات زوجی طراحی و اجرا شد. در نهایت، با استفاده از روش ANP فازی، راهبردها وزن‌دهی و رتبه‌بندی شد.

۸۱ نفر از جامعه ۱۱۲ نفری معلمان، ۲۷۹ نفر از بین ۸۴۷ نفر والدین و ۳۸۰ نفر از بین ۸۴۷ دانش‌آموز چهار مدرسه هوشمند دوره تحصیلی متوسطه اول شهر یزد به روش نمونه‌گیری تصادفی به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند.

ابزارهای پژوهش، سه پرسش‌نامه محقق ساخته معلم (۴۸ گویه)، دانش‌آموز (۴۲ گویه) و والدین (۳۷ گویه) با طیف لیکرت بود. برای روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه‌ها از روش لاوش استفاده شد که با توجه به نظر ۱۸ نفر متخصص برنامه ریزی درسی و فناوری اطلاعات و ارتباطات ضریب نسبت روایی محتوا[1]، محاسبه شد. سپس، بر اساس میانگین CVR آیتم های هر گویه، شاخص روایی محتوا[2] هر گویه از پرسش نامه به تفکیک محاسبه شد. پایایی پرسش نامه‌ها با ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب برای پرسش‌نامه معلمان، ۰/۸۹ پرسش‌نامه دانش‌آموزان ۰/۸۹ و پرسش‌نامه والدین ۰/۸۶ به دست آمد.

در یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره با m معیار و n گزینه، مراحل فن ویکور فازی، به منظور انتخاب بهترین گزینه، به این شرح است: گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم؛ گام دوم: تعیین ماتریس وزن معیارها؛ گام سوم: تعیین بهترین و بدترین مقدار از میان مقادیر موجود برای هر معیار در ماتریس؛ گام چهارم: محاسبه مقادیر S و R؛ گام پنجم: محاسبه مقدار Q؛ گام ششم: مرتب کردن گزینه‌ها بر اساس کاهش مقادیر R، S و Q؛ گام هفتم: تعیین جواب نهایی: با توجه به مقادیر R، S و Q گزینه ها در سه گروه مرتب می شوند و در نهایت، گزینه‌ای به عنوان گزینه برتر انتخاب خواهد شد که در هر سه گروه به عنوان گزینه برتر شناخته شود (Opricovic & Tzeng, 2004).

1. CVR Content validity ratio
2. CVI: Content validity index

یافته‌ها

مقادیر S، R و Q مربوط به شاخص‌های قوت، ضعف، فرصت و تهدید از نظر معلمان، دانش‌آموزان و والدین با استفاده از ویکور فازی محاسبه شد، مقادیر به دست آمده از شاخص‌های Q نشانگر میزان اولویت آنهاست. از آوردن جداول مقادیر S، R و Q به علت حجم زیاد خودداری شد. پس از تحلیل این مقادیر به منظور تشخیص مهم‌ترین قوت‌ها، از اصل پاره‌تو[1] استفاده شد.

سؤال ۱. نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند از نظر معلمان چیست؟

قوت‌ها- معلمان: ۲۰٪ از قوت‌هایی که موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند، عبارتند از:
سی‌دی‌ها و بزرگ‌نمایی تصاویر درسی جذابیت بیشتری برای دانش‌آموزان دارد.
رایانه در تدریس امکان ارایه موضوعات دست اول و به‌روز را فراهم می‌کند.
فضای کلاس هوشمند جذابیت بیشتری برای دانش‌آموزان دارد.
استفاده از رایانه و فناوری باعث یادگیری عمیق و بهتر دانش‌آموزان می‌شود.
رایانه و فناوری باعث جلوگیری از خستگی و تکراری بودن تدریس می‌شود.
در دروس ریاضی و علوم، نرم‌افزارها و تجهیزات، کمک مناسبی است.
در تدریس از وسایل دیداری و شنیداری استفاده کنید.
در کلاس هوشمند، کنترل نظم کلاس راحت‌تر است.
استفاده از اینترنت و رایانه باعث رشد خلاقیت دانش‌آموزان در درس می‌شود.
تدریس با استفاده از رایانه، توانایی بیشتری به شما در ارایه مطالب می‌دهد.

ضعف‌ها- معلمان: ۲۰٪ از ضعف‌هایی که رفع آنها، موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:
رایانه و تجهیزات جانبی آن در مدرسه به‌اندازه کافی و مناسب فراهم شود.
مدرسه همکاری لازم جهت تهیه و استفاده از نرم‌افزارهای جدید را داشته باشد.
کارکنان مدرسه در دوره‌های آموزش فناوری اطلاعات شرکت کنند.
معلمان تمایل به استفاده و ارایه درس با وسایل چندرسانه‌ای داشته باشند.
نور و دمای مکان آموزشی مناسب باشد.

---

۱. مطابق اصل ویلفردو پاره‌تو اقتصاددان ایتالیایی، ۲۰٪ نواقص باعث ۸۰٪ مشکلات می‌شوند و یا ۸۰٪ موفقیت مربوط به اصلاح ۲۰٪ فعالیت‌هاست.

بودجه مناسب جهت دسترسی به اینترنت و اینترانت تخصیص داده شود.
در مدرسه بودجه مناسب جهت خرید نرم‌افزارهای محتوای درسی تخصیص داده شود.

فرصت‌ها- معلمان: ۲۰٪ از فرصت‌ها که استفاده از آنها موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:
استفاده از اینترنت کیفیت آموزش را افزایش می‌دهد.

تهدیدها- معلمان: چون معلمان از عوامل درونی مدرسه هستند، فقط یک سؤال تهدید داشتند. لذا، امکان تحلیل ویکور فازی نبود.

سؤال ۲. نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند از نظر دانش‌آموزان چیست؟

قوت‌ها- دانش‌آموزان: ۲۰٪ از قوت‌هایی که موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:
نشان دادن آزمایش‌های درس علوم از طریق فیلم و نرم‌افزارها برای آنها جذابیت دارد.
از اینترنت برای تحقیقات درسی استفاده می‌کنند.
وسایل رایانه‌ای باعث افزایش یادگیری و علاقه بیشتر به موضوع درس می‌شود.
استفاده از وسایل رایانه‌ای (برد هوشمند، تبلت) در کلاس باعث تمرکز بیشتر می‌شود.
استفاده از وسایل رایانه‌ای (برد هوشمند، تبلت) در کلاس باعث خستگی کمتر می‌شود.

ضعف‌ها- دانش‌آموزان: ۲۰٪ از ضعف‌هایی که رفع آنها موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:
دسترسی به رایانه شخصی در منزل فراهم شود.
دسترسی به اینترنت در منزل فراهم شود.
اجازه استفاده از اینترنت در منزل به فرزندان داده شود.
تسلط به رایانه در دانش آموزان تقویت شود.

فرصت‌ها- دانش‌آموزان: ۲۰٪ از فرصت‌هایی که می‌توانند موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:
سرعت اینترنت در منزل تقویت شود.
با اینترنت در کمترین زمان ممکن می‌توان اطلاعات مورد نیاز را به دست آورد.
استفاده از اینترنت و رایانه باعث افزایش اطلاعات علمی‌شان شده است.
استفاده از اینترنت و رایانه آنها را با تکنولوژی‌های روز دنیا آشنا می‌کند.
استفاده از اینترنت امکان دسترسی به منابع و موضوعات گسترده علمی را فراهم می‌کند.

با استفاده از رایانه و اینترنت مطالب درسی مورد نیاز خود را به دست می‌آورند.

تهدیدها- دانش‌آموزان: ۲۰٪ از تهدیدهایی که با در نظر گرفتن آنها موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:

بازی‌های اینترنتی و گشت‌وگذار اینترنتی برایشان جذابیت دارد.

برای سرگرمی در اوقات فراغت از اینترنت و بازی‌های رایانه‌ای استفاده می‌کنند.

هنگام استفاده از رایانه و اینترنت احساس راحتی و آرامش دارند.

سؤال ۳. فرصت‌ها و تهدیدهای مدارس هوشمند از نظر والدین چیست؟

فرصت‌ها- والدین: (از والدین فقط درباره عوامل بیرونی؛ فرصت و تهدید نظرسنجی شده است).

بر اساس نتایج، ۲۰٪ از فرصت‌هایی که استفاده از آنها موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:

داشتن مهارت و توانایی معلمان در استفاده از وسایل فاوا ضروری است.

استفاده از فناوری نوین باعث ایجاد ارتباط بهتر و سریع‌تر بین والدین و معلمان می‌شود.

در عصر تحولات، کار با اینترنت برای فعالیت آموزشی ضروری است.

استفاده از اینترنت برای والدین لازم است.

فرزندان را متناسب با فرهنگ و علم روز جامعه تربیت کنید.

استفاده از رایانه و فناوری باعث گسترش علم در خانواده می‌گردد.

استفاده از فاوا باعث روحیه شاداب و بانشاط فرزند می‌شود.

استفاده از اینترنت کیفیت آموزش را افزایش می‌دهد.

تهدیدها- والدین: ۲۰٪ از تهدیدهایی که با در نظر گرفتن موجب ۸۰ ٪ موفقیت می‌شوند عبارتند از:

نگران تبلیغات نامتعارف و غیرفرهنگی در اینترنت برای فرزندان هستند.

نگران افتادن فرزندان در دام شبکه‌های اجتماعی هستند.

نگران برقراری ارتباطی احساسی و گسترده فرزندان با جنس مخالف هستند.

استفاده از اینترنت و رایانه با توجه به تنوع مطالب باعث اعتیاد به رایانه می‌گردد.

نگران استفاده فرزندان از سایت‌های غیراخلاقی اینترنت هستند.

تامین مالی خرید رایانه و فراهم کردن دسترسی به اینترنت در منزل برایشان سخت است.

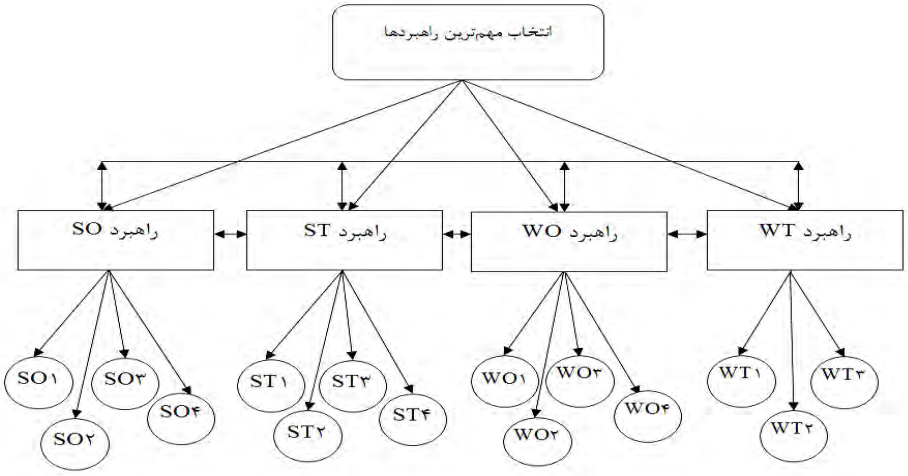
کنترل و نظارت بر استفاده از اینترنت و فضای مجازی فرزندان لازم است.

گویه‌های هر یک از پرسش‌نامه‌ها که با استفاده از ویکور فازی تجزیه و تحلیل و از طریق اصل پاره‌تو اولویت‌بندی شدند، برای پنج متخصص در زمینه فاوا و برنامه‌ریزی درسی ارسال شد تا راهبردهای مدنظر خود را نسبت به گویه های انتخابی در زمینه هوشمندسازی مدارس بر اساس ماتریس SWOT بنویسند. بعد از گردآوری راهبردهای نوشته شده توسط متخصصان و بررسی و حذف راهبردهای مشابه یا ادغام راهبردها، راهبردهای تأیید شده برای هر یک از ربع های ماتریس SWOT به شرح جدول ۱، تدوین شد. سپس، پرسش نامه مقایسات زوجی تحت عنوان «رتبه بندی راهبردها» بر اساس روش ANP فازی طراحی و بین پنج متخصص توزیع شد. پرسش‌نامه دارای جداولی است که هر متخصص باید در ماتریس مثلثی هر یک از جداول، هر جفت از معیارها را نسبت به یکدیگر بر مبنای طیف لیکرت (۱: ترجیح یکسان، ۳: کمی مرجح، ۵: ترجیح قوی، ۷: ترجیح خیلی قوی، ۹: کاملاً مرجح) به صورت زوجی مقایسه نموده و مقدار عددی مقایسه را مشخص کند (جدول ۲). سپس، بر اساس روش بررسی سازگاری گوگوس و بوچر (Gogus & Boucher, 1998) راهبردها بررسی شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۱. راهبرد تدوین شده بر اساس ماتریس SWOT

راهبردهای تهاجمی یا توسعه‌ای SO	راهبردهای رقابتی ST
ارتباط سریع و با کیفیت امور زیربنایی مراکز ارتباطی بهینه‌سازی و تقویت گردد (O2S7O9) با استفاده از اینترنت و فضای مجازی با مؤسسه‌های آموزشی دیگر نقاط دنیا تبادل اطلاعات صورت گیرد و خلاقیت‌ها و نوآوری‌های معلمان و دانش‌آموزان در ایجاد روش‌ها و اختراعات به صورت جهانی به نمایش گذاشته شود (S14O5S2O4) راه‌اندازی یک مرکز داده (IPTV) و آرشیو کلیه فیلم‌های جشنواره رشد و انیمیشن‌های آموزشی جهت استفاده کلیه مدارس و مراکز آموزشی و دانش‌آموزان در کل کشور و در هر لحظه (O9O6S1S10) استفاده از شبکه‌های اجتماعی جهت درگیر کردن دانش‌آموزان با آموزش‌های از راه دور و برگزاری آزمون‌های الکترونیکی در منزل (S3O10)	تشویق دانش‌آموزان به خلاصه‌برداری از مطالب علمی گوناگون و خلق ایده و موضوع جدید علمی و استفاده از ایده‌ها و محتواهای ساخته شده توسط دانش‌آموزان در کلاس در جهت تقویت و تبلیغ و سرایت به دانش‌آموزان دیگر (S8T4S10 S2t2t11) برگزاری مسابقه‌های علمی در زمینه‌های تکنولوژی آموزشی، تحقیق‌ها، اختراعات و ایده‌های نو و جدید و هم‌چنین، برپایی نمایشگاه و معرفی نوآوری‌های دانش‌آموزان به مقامات و مسؤولان (S14T3) راه‌اندازی یک کارگاه حرفه‌ای جهت تولید محتوا در مدرسه با کمک گرفتن از متخصصان رایانه (S6T4) راه‌اندازی کافی‌نت در مدرسه با نظارت مسؤول کارگاه جهت دانش‌آموزان (T2s2 T10s14)
راهبردهای محافظه کارانه یا بازنگری WO	**راهبردهای تدافعی WT**
از مشارکت اولیاء در مجهز کردن مدارس به امکانات هوشمندسازی و پیش بردن اهداف آموزشی از طریق تکنولوژی‌های نوین استفاده گردد (O9O10W10W11) ترغیب و تشویق دانش‌آموزان جهت استخراج و مطالعه مطالب علمی در تحقیقات کلاسی از طریق آموزش و انگیزه‌ای که از طریق معلم به دست می‌آورند (O8O7W6W8) تهیه اپلیکیشن‌های آموزشی ویژه موبایل و تبلت و توسعه آموزش‌های غیررسمی الکترونیکی و اینترنت به دانش‌آموزان و والدین (O4O5W4W6) راه‌اندازی کتابخانه دیجیتال جهت استفاده دانش‌آموزان و والدین در منزل (O12W2)	با تقویت ابعاد گوناگون فرهنگی جامعه از طریق تبلیغات و برنامه‌های متنوع (فیلم، نمایش، مقاله و کتاب) اثرات منفی شبکه‌های اجتماعی را خنثی کرده و دانش‌آموزان در مورد استفاده صحیح، هدف‌دار و بهینه از فضای مجازی آشنا و آگاه گردند (W2W1T5T11) برای این‌که افراد جامعه به‌خصوص قشر در حال تحصیل از فناوری و تکنولوژی‌های جدید بی‌بهره نمانند و بتوانند در زمینه‌های علمی و فرهنگی رشد کنند، بودجه و هزینه لازم و کافی در این زمینه تأمین گردد (W10T10) رده‌بندی بازی‌های رایانه‌ای توسط سازمان ملی بازی‌های رایانه‌ای و برگزاری برنامه‌های تلویزیونی در رابطه با آسیب‌های جدی استفاده غیرمفید از اینترنت در جهت آگاهی آحاد جامعه جهت استفاده مفید و مؤثر از اینترنت (T2T3W3W4،T9W2)



شکل ۱. نمودار شبکه‌ای تحقیق حاضر

جدول ۲. طیف فازی و عبارت کلامی و ترجیحات متناظر

کد	عبارات کلامی	عدد فازی	کد	عبارات کلامی	عدد فازی
۱	ترجیح برابر	(۱,۱,۱)	۶	زیاد تا خیلی زیاد	(۳,۴/۵,۵)
۲	کم تا متوسط	(۱,۱/۵,۱/۵)	۷	ترجیح خیلی زیاد	(۵,۵/۵,۶)
۳	ترجیح متوسط	(۱,۲,۲)	۸	خیلی زیاد تا کاملاً زیاد	(۵,۶,۷)
۴	متوسط تا زیاد	(۳,۳/۵,۴)	۹	ترجیح کاملاً زیاد	(۵,۷,۹)
۵	ترجیح زیاد	(۳,۴,۴/۵)	–	–	–

در این قسمت با توجه به شکل ۱، جداول مقایسات زوجی انجام شد و با روش اصلاح شده اونات، کارا و ایسیک (Önüt, Kara & Isik, 2009) وزن مؤلفه‌ها محاسبه شده و بر اساس آن اولویت بندی شدند. برای تعیین میزان اهمیت و اولویت‌بندی عوامل از روش ANP فازی استفاده شده است. برای پیاده سازی این روش ابتدا، باید نظرات خبرگان مختلف از طریق میانگین هندسی با هم تلفیق شود. اما از آنجا که یک ماتریس ناسازگار می‌تواند منتج به نتایج اشتباه شود، چک نمودن سازگاری قبل از حل مسأله ضروری است. به منظور محاسبه سازگاری از روش گوگوس و

بوچر (Gogus & Boucher, 1998) استفاده شده است. برای بررسی سازگاری، دو ماتریس (عدد میانی و حدود عدد فازی) از هر ماتریس فازی مشتق و سپس، سازگاری هر ماتریس بر اساس روش ساعتی محاسبه می‌شود. نرخ سازگاری[1]، در این تحقیق کمتر از ۰/۱ به دست آمد که نشان از سازگار بودن ماتریس ها داشت. تمامی مقایسات زوجی انجام شده در این تحقیق با توجه به محاسبات سازگار بودند.

مراحل به دست آوردن وزن مؤلفه‌ها با فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی به شرح زیر است:

مرحله اول: جهت تجمیع نظرات خبرگان، از مقایسات زوجی پاسخ‌دهندگان میانگین هندسی گرفته شد.

مرحله دوم: محاسبه بردار ویژه. جداول ۳ الی ۱۱ میانگین هندسی نظرات خبرگان را نشان می دهد. در ستون آخر این جداول، بردار ویژه آمده است.

جدول ۳. میانگین مقایسات زوجی نسبت به هدف

هدف	راهبرد SO	راهبرد ST	راهبرد WO	راهبرد WT	بردار ویژه
SO	(۱,۱,۱)	(۰/۷۲,۰/۷۶,۱/۱۸)	(۲/۱۷,۲/۵,۳/۳۲)	(۱/۴۹,۲/۷,۲/۹۱)	(۰/۲۸,۰/۳۵,۰/۴۲)
ST	(۰/۸۴,۱/۳,۱/۳۷)	(۱,۱,۱)	(۱/۳۱,۲,۲/۰۶)	(۱/۲۵,۱/۸,۲/۲۱)	(۰/۲۵,۰/۳۳,۰/۳۶)
WO	(۰/۳,۰/۳۸,۰/۴۵)	(۰/۴۸,۰/۵,۰/۷۶)	(۱,۱,۱)	(۱/۴۵,۲,۲/۵۲)	(۰/۱۵,۰/۱۸,۰/۲۲)
WT	(۰/۳۴,۰/۳۶,۰/۶۶)	(۰/۴۵,۰/۵۴,۰/۷۹)	(۰/۳۹,۰/۵,۰/۶۸)	(۱,۱,۱)	(۰/۱۱,۰/۱۲,۰/۱۷)

جدول ۴. میانگین مقایسات زوجی داخلی نسبت به راهبرد SO

راهبرد SO	SO1	SO2	SO3	SO4	بردار ویژه
SO1	(۱,۱,۱)	(۰/۲,۰/۲۷,۰/۳۸)	(۰/۱۹,۰/۲,۰/۳۴)	(۰/۲۸,۰/۳,۰/۳۴)	(۰/۰۷,۰/۰۸,۰/۰۹)
SO2	(۲/۵,۳/۶,۳/۴)	(۱,۱,۱)	(۰/۲۳,۰/۲۵,۰/۳)	(۱/۱,۱/۲,۱/۷۳۲)	(۰/۱۹,۰/۲,۰/۲۶)
SO3	(۲/۹,۴/۴,۵/۱)	(۲/۹۴,۳/۹,۴/۲۴)	(۱,۱,۱)	(۰/۳۷,۰/۴,۰/۵۳)	(۰/۲۹,۰/۳,۰/۳۹)
SO4	(۲/۹,۳/۳,۳/۵)	(۰/۵۷,۰/۷۷,۰/۸)	(۱/۸۸,۲/۳,۲/۶۴)	(۱,۱,۱)	(۰/۲۸,۰/۳,۰/۳۶)

1. CR: Consistency Ratio

جدول ۵. میانگین مقایسات زوجی نسبت به راهبردSO

راهبرد SO	راهبرد ST	راهبرد WO	راهبرد WT	بردار ویژه
ST	(۱,۱,۱)	(۱/۴۵۶,۲,۲/۵۲۳)	(۱/۶۵۵,۲/۱۶۶,۲/۷۱۱)	(۰/۴۰۶,۰/۴۹۴,۰/۵۷۵)
WO	(۰/۳۹۶,۰/۵,۰/۶۸۷)	(۱,۱,۱)	(۲/۲۸,۲/۸۲۸,۳/۰۹)	(۰/۲۹۳,۰/۳۴,۰/۳۸۹)
WT	(۰/۳۶,۰/۴۶۲,۰/۶۰۴)	(۰/۳۲۴,۰/۳۵۴,۰/۴۳۹)	(۱,۱,۱)	(۰/۱۴۹,۰/۱۶۶,۰/۱۹۵)

جدول ۶. میانگین مقایسات زوجی داخلی نسبت به راهبرد ST

راهبرد ST	ST1	ST2	ST3	ST4	بردار ویژه
ST1	(۱,۱,۱)	(۲.۵۹,۳/۶,۳/۹۴)	(۰/۴۸,۰/۶,۰/۷۷)	(۱/۳۵,۱/۵,۱/۷۳)	(۰/۲۶,۰/۳,۰/۳۵)
ST2	(۰/۲,۰/۲۷,۰/۳)	(۱,۱,۱)	(۰/۷۶,۱,۱/۳۱۶)	(۱/۱,۱/۴,۱/۶۱)	(۰/۱۶,۰/۱۸,۰/۲)
ST3	(۱/۲,۱/۴,۲/۰)	(۰/۷۶,۱,۱/۳۱)	(۱,۱,۱)	(۲/۲,۳/۵,۳/۸۳۴)	(۰/۲۸,۰/۳,۰/۴۱)
ST4	(۰/۵,۰/۶۵,۰/۷)	(۰/۶,۰/۷۰۷,۰/۸)	(۰/۲۶,۰/۳,۰/۴۴)	(۱,۱,۱)	(۰/۱,۰/۱۴,۰/۱۶)

جدول ۷. میانگین مقایسات زوجی نسبت به راهبرد ST

راهبرد ST	راهبرد	راهبرد WO	راهبرد WT	بردار ویژه
SO	(۱,۱,۱)	(۱/۰۲۷,۱/۲۸۸,۱/۴۱۴)	(۱/۹۶۸,۲/۷۳۶,۳)	(۰/۳۷۲,۰/۴۴۷,۰/۴۷۶)
WO	(۰/۷۰۷,۰/۷۷۷,۰/۹۷۴)	(۱,۱,۱)	(۲/۵۹,۳/۶۴۲,۳/۹۴۸)	(۰/۳۶,۰/۴۱۶,۰/۴۶۱)
WT	(۰/۳۳۳,۰/۳۶۶,۰/۵۰۸)	(۰/۲۵۳,۰/۲۷۵,۰/۳۸۶)	(۱,۱,۱)	(۰/۱۲۹,۰/۱۳۷,۰/۱۷۱)

جدول ۸. میانگین مقایسات زوجی داخلی نسبت به راهبرد WO

راهبرد WO	WO1	WO2	WO3	WO4	بردار ویژه
WO1	(۱,۱,۱)	(۰/۷۰,۰/۷۶,۰/۹۰۴)	(۰/۲۳,۰/۲۵,۰/۳۴)	(۱/۳۵,۱/۸۲,۲/۰۶)	(۰/۱۵,۰/۱۷,۰/۲۰)
WO2	(۱/۱,۱/۳,۱/۴۱)	(۱,۱,۱)	(۰/۴۸,۰/۵۱,۰/۶۶)	(۱/۱۰,۱/۳,۱/۴۱)	(۰/۲,۰/۲۲,۰/۲۴)
WO3	(۲/۹۴,۳/۹,۴/۲)	(۱/۴۹,۱/۹۳,۲/۰۶)	(۱,۱,۱)	(۱/۴۲,۱/۸۲,۱/۹۴)	(۰/۳۶,۰/۴۴,۰/۴۶۵)
WO4	(۰/۴۸,۰/۵,۰/۷)	(۰/۷۰,۰/۷۶,۰/۹۰۴)	(۰/۵۱,۰/۵۴,۰/۷)	(۱,۱,۱)	(۰/۱۴,۰/۱۵,۰/۱۹)

جدول ۹. میانگین مقایسات زوجی نسبت به راهبرد WO

راهبرد WO	راهبرد SO	راهبرد ST	راهبرد WT	بردار ویژه
SO	(۱,۱,۱)	(۱/۹۶۸,۲/۵۷۶,۲/۷۱۱)	(۱/۹۶۸,۲/۷۳۶,۳)	(۰/۴۵۷,۰/۵۵۷,۰/۵۸۵)
ST	(۰/۳۶۹,۰/۳۸۸,۰/۵۰۸)	(۱,۱,۱)	(۱/۹۶۸,۲/۵۷۶,۲/۷۱۱)	(۰/۲۶۱,۰/۲۹۱,۰/۳۲۴)
WT	(۰/۳۳۳,۰/۳۶۶,۰/۵۰۸)	(۰/۳۶۹,۰/۳۸۸,۰/۵۰۸)	(۱,۱,۱)	(۰/۱۴۵,۰/۱۵۲,۰/۱۸۵)

جدول ۱۰. میانگین مقایسات زوجی داخلی نسبت به راهبرد WT

راهبرد WT	WT1	WT2	WT3	بردار ویژه
WT1	(۱,۱,۱)	(۰/۹۵۵,۱/۲۶۳,۱/۳۷۷)	(۱/۱۳۶,۱/۶۸۲,۲/۰۰۶)	(۰/۳۳۷,۰/۴۲۱,۰/۴۶)
WT2	(۰/۷۲۶,۰/۷۹۲,۱/۰۴۷)	(۱,۱,۱)	(۰/۷۶,۱,۱/۳۱۶)	(۰/۲۶۹,۰/۳۰۳,۰/۳۶۵)
WT3	(۰/۴۹۸,۰/۵۹۵,۰/۸۸)	(۰/۷۶,۱,۱/۳۱۶)	(۱,۱,۱)	(۰/۲۳۷,۰/۲۷۶,۰/۳۴۴)

جدول ۱۱. میانگین مقایسات زوجی نسبت به راهبرد WT

راهبرد WT	راهبرد SO	راهبرد ST	راهبرد WO	بردار ویژه
SO	(۱,۱,۱)	(۰/۸۶۳,۰/۹۱۱,۱/۱۸۹)	(۰/۸۶۳,۱/۰۸۳,۱/۴۱۴)	(۰/۳۰۱,۰/۳۳۱,۰/۳۹۵)
ST	(۰/۸۴۱,۱/۰۹۸,۱/۱۵۸)	(۱,۱,۱)	(۰/۹۰۴,۱/۱۸۹,۱/۳۱۶)	(۰/۳۰۳,۰/۳۶۳,۰/۳۸۳)
WO	(۰/۷۰۷,۰/۹۲۳,۱/۱۵۸)	(۰/۷۶,۰/۸۴۱,۱/۱۰۷)	(۱,۱,۱)	(۰/۲۷,۰/۳۰۶,۰/۳۶۱)

مرحله سوم: تشکیل ماتریس های بردار ویژه (W_{ij}): این ماتریس ها بردارهای ویژه‌ای هستند که از مقایسات زوجی مرحله دوم به‌دست آمده‌اند (جداول ۱۲ و ۱۳).

جدول ۱۲. ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۱

هدف	
(۰/۲۸۵,۰/۳۵,۰/۴۲۳)	راهبرد SO
(۰/۲۵,۰/۳۳۹,۰/۳۶۴)	راهبرد ST
(۰/۱۵۶,۰/۱۸۱,۰/۲۲۳)	راهبرد WO
(۰/۱۱۴,۰/۱۲۹,۰.۱۷۹)	راهبرد WT

جدول ۱۳. ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۲

راهبرد	راهبرد SO	راهبرد ST	راهبرد WO	راهبرد WT
SO	(۰/۵,۰/۵,۰/۵)	(۰/۱۸۶,۰/۲۲۴,۰/۲۳۸)	(۰/۲۲۸,۰/۲۷۹,۰/۲۹۲)	(۰/۱۵۱,۰/۱۶۵,۰/۱۹۸)
ST	(۰/۲۰۳,۰/۲۴۷,۰/۲۸۸)	(۰/۵,۰/۵,۰/۵)	(۰/۱۳۱,۰/۱۴۵,۰/۱۶۲)	(۰/۱۵۲,۰/۱۸۲,۰/۱۹۱)
WO	(۰/۱۴۷,۰/۱۷,۰/۱۹۵)	(۰/۱۸,۰/۲۰۸,۰/۲۳)	(۰/۵,۰/۵,۰/۵)	(۰/۱۳۵,۰/۱۵۳,۰/۱۸۱)
WT	(۰/۰۷۵,۰/۰۸۳,۰/۰۹۷)	(۰/۰۶۵,۰/۰۶۸,۰/۰۸۵)	(۰/۰۷۲,۰/۰۷۶,۰/۰۹۳)	(۰/۵,۰/۵,۰/۵)

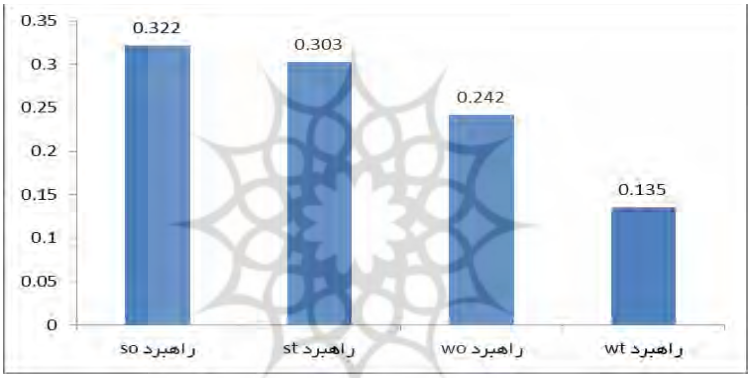
جدول ۱۴. ماتریس بردار ویژه سطح ۳ نسبت به سطح ۲

راهبرد	راهبرد SO	راهبرد ST	راهبرد WO	راهبرد WT
SO1	(۰/۰۷۴,۰/۰۸,۰/۰۹۹)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
SO2	(۰/۱۹۷,۰/۲۲۵,۰/۲۶۶)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
SO3	(۰/۲۹,۰/۳۵۹,۰/۳۹۹)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
SO4	(۰/۲۸۸,۰/۳۳۷,۰/۳۶۶)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
ST1	(۰,۰,۰)	(۰/۲۶۶,۰/۳۲۴,۰/۳۵۳)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
ST2	(۰,۰,۰)	(۰/۱۶۱,۰/۱۸۴,۰/۲۲۱)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
ST3	(۰,۰,۰)	(۰/۲۸۳,۰/۳۵۲,۰/۴۱۸)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
ST4	(۰,۰,۰)	(۰/۱۲۹,۰/۱۴,۰/۱۶۹)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
WO1	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۱۵۸,۰/۱۷۷,۰/۲۰۴)	(۰,۰,۰)
WO2	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۲۰۱,۰/۲۲۲,۰/۲۴۷)	(۰,۰,۰)
WO3	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۳۶۳,۰/۴۴۲,۰/۴۶۵)	(۰,۰,۰)
WO4	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۱۴۸,۰/۱۵۹,۰/۱۹)	(۰,۰,۰)
WT1	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۳۳۷,۰/۴۲۱,۰/۴۶)
WT2	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۲۶۹,۰/۳۰۳,۰/۳۶۵)
WT3	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)	(۰/۲۳۷,۰/۲۷۶,۰/۳۴۴)

مرحله چهارم: محاسبه اوزان نهایی سطوح: جداول و نمودارهای زیر اوزان نهایی را نشان می‌دهد.

جدول ۱۵. ماتریس اوزان نهایی معیارها نسبت به هدف

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
راهبرد SO	(۰/۲۴۲,۰/۳۲۳,۰/۳۹۸)	۰/۳۲۲
راهبرد ST	(۰/۲۲,۰/۳۰۶,۰/۳۷۴)	۰/۳۰۳
راهبرد WO	(۰/۱۸,۰/۲۴۱,۰/۳۱)	۰/۲۴۲
راهبرد WT	(۰/۱۰۶,۰/۱۳۱,۰/۱۸۲)	۰/۱۳۵



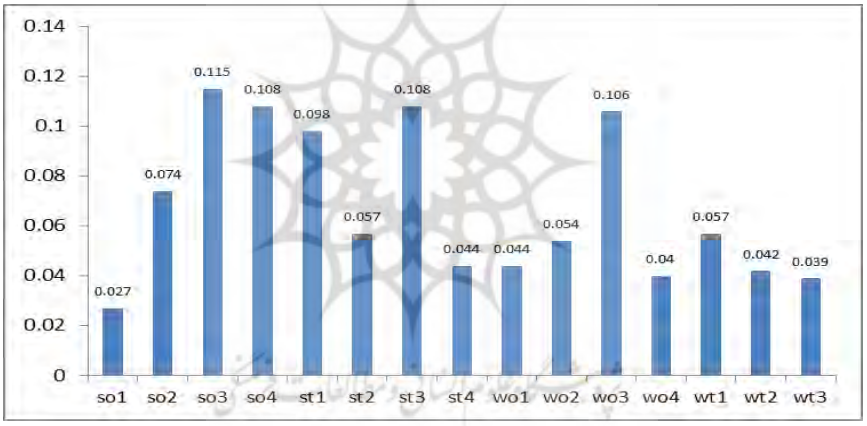
شکل ۲. نمودار اوزان نهایی کلی راهبردها نسبت به هدف

جدول ۱۶. ماتریس اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به هدف

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
SO1	(۰/۰۱۸,۰/۰۲۶,۰/۰۳۹)	۰/۰۲۷
SO2	(۰/۰۴۸,۰/۰۷۳,۰/۱۰۶)	۰/۰۷۴
SO3	(۰/۰۷,۰/۱۱۶,۰/۱۵۹)	۰/۱۱۵
SO4	(۰/۰۷,۰/۱۰۹,۰/۱۴۶)	۰/۱۰۸
ST1	(۰/۰۵۹,۰/۰۹۹,۰/۱۳۲)	۰/۰۹۸
ST2	(۰/۰۳۵,۰/۰۵۶,۰/۰۸۳)	۰/۰۵۷
ST3	(۰/۰۶۲,۰/۱۰۸,۰/۱۵۶)	۰/۱۰۸
ST4	(۰/۰۲۸,۰/۰۴۳,۰/۰۶۳)	۰/۰۴۴

ادامه جدول ۱۶. ماتریس اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به هدف

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
WO1	(۰/۰۲۸,۰/۰۴۳,۰/۰۶۳)	۰/۰۴۴
WO2	(۰/۰۳۶,۰/۰۵۳,۰/۰۷۶)	۰/۰۵۴
WO3	(۰/۰۶۵,۰/۱۰۶,۰/۱۴۴)	۰/۱۰۶
WO4	(۰/۰۲۷,۰/۰۳۸,۰/۰۵۹)	۰/۰۴
WT1	(۰/۰۳۶,۰/۰۵۵,۰/۰۸۴)	۰/۰۵۷
WT2	(۰/۰۲۸,۰/۰۴,۰/۰۶۶)	۰/۰۴۲
WT3	(۰/۰۲۵,۰/۰۳۶,۰/۰۶۳)	۰/۰۳۹



شکل ۳. نمودار اوزان نهایی راهبردها نسبت به هدف

جدول ۱۷. رتبه‌بندی نهایی راهبردها

	راهبرد	رتبه
SO3	راه اندازی اندازی مرکز تلویزیون تعاملی یا تلویزیون پروتکل اینترنت (IPTV[1]) و آرشیو کلیه فیلم‌های جشنواره رشد و انیمیشن‌های آموزشی جهت استفاده کلیه مدارس و مراکز آموزشی و دانش‌آموزان در کل کشور و در هر لحظه	۱
SO4	استفاده از شبکه‌های اجتماعی جهت درگیر کردن دانش‌آموزان با آموزش‌های از راه دور و برگزاری آزمون‌های الکترونیکی در منزل	۲
ST3	راه‌اندازی یک کارگاه حرفه‌ای جهت تولید محتوا در مدرسه با کمک گرفتن از متخصصان رایانه	۳
WO3	تهیه اپلیکیشن‌های آموزشی ویژه موبایل و تبلت و توسعه آموزش‌های غیررسمی الکترونیکی و اینترنت به دانش‌آموزان و والدین	۴
ST1	تشویق دانش آموزان به خلاصه‌برداری از مطالب علمی گوناگون و خلق ایده و موضوع جدید علمی و استفاده از ایده‌ها و محتواهای ساخته شده توسط دانش آموزان در کلاس جهت تقویت و تبلیغ و سرایت به دانش‌آموزان دیگر	۵
SO2	استفاده از اینترنت و فضای مجازی با مؤسسه‌های آموزشی دیگر نقاط دنیا تا تبادل اطلاعات صورت گیرد و خلاقیت‌ها و نوآوری‌های معلمان و دانش‌آموزان در ایجاد روش‌ها و اختراعات به صورت جهانی به نمایش گذاشته شود	۶
ST2	برگزاری مسابقه علمی تکنولوژی آموزشی، اختراعات و ایده‌های نو و برپایی نمایشگاه معرفی نوآوری دانش‌آموزان به مسؤولان	۷
WT1	با تقویت ابعاد گوناگون فرهنگی جامعه از طریق تبلیغات و برنامه های متنوع (فیلم، نمایش، مقاله و کتاب) اثرات منفی شبکه‌های اجتماعی را خنثی کرده و دانش‌آموزان در مورد استفاده صحیح، هدف دار و بهینه از فضای مجازی آشنا و آگاه گردند	۸
WO2	ایجاد انگیزه، ترغیب و آموزش دانش‌آموزان جهت استخراج و مطالعه مطالب علمی در تحقیقات کلاسی توسط معلم	۹
ST4	راه‌اندازی کافی‌نت در مدرسه با نظارت مسؤول کارگاه جهت دانش‌آموزان	۱۰
WO1	از مشارکت اولیاء در تجهیز مدارس به امکانات هوشمندسازی و پیشبرد اهداف آموزشی از طریق تکنولوژی‌های نوین استفاده شود	۱۱

1. Internet Protocol Television

ادامه جدول ۱۷. رتبه‌بندی نهایی راهبردها

	راهبرد	رتبه
WT2	برای این‌که افراد جامعه به خصوص قشر در حال تحصیل از فناوری و تکنولوژی‌های جدید بی بهره نمانند و بتوانند در زمینه‌های علمی و فرهنگی رشد کنند، بودجه و هزینه لازم و کافی در این زمینه تأمین گردد	۱۲
WO4	راه‌اندازی کتابخانه دیجیتال جهت استفاده دانش‌آموزان و والدین در منزل	۱۳
WT3	رده‌بندی بازی‌های رایانه‌ای توسط سازمان ملی بازی‌های رایانه‌ای و برگزاری برنامه‌های تلویزیونی در رابطه با آسیب‌های جدی استفاده غیرمفید از اینترنت در جهت آگاهی آحاد جامعه جهت استفاده مفید و مؤثر از اینترنت	۱۴
SO1	ارتباط سریع و با کیفیت امور زیربنایی مراکز ارتباطی بهینه‌سازی و تقویت گردد	۱۵

بحث و نتیجه‌گیری

تجربه ثابت کرده است که موفقیت و پایداری پروژه های آموزشی منوط به مشارکت و همکاری جامعه است. در طراحی و برنامه‌ریزی‌ها باید علاوه بر ضوابط اقتصادی و ابعاد تئوری و آرمانی برنامه ها به شرایط اجتماعی و فرهنگی جامعه و عوامل تأثیرگذار نیز توجه نمود، تا شانس موفقیت پروژه‌های آموزش و پرورش افزایش یابد. لذا، در این پژوهش سعی شد تا به صورت جامع قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها شناسایی شده، راهبردهای مناسبی تدوین گردد. بنابراین، جهت تعیین وضعیت موجود و یا به عبارتی انتخاب بهترین راهبرد، با تلفیق نتایج حاصل از ماتریس SWOT متشکل از ۱۵ زیر عامل در مدل ANP، اولویت راهبردها مشخص شد. بر این اساس، راهبرد تهاجمی یا توسعه‌ای (SO) با اولویت نهایی (با وزن ۰/۳۲۲) به عنوان بهترین راهبرد شناخته شد و بعد به ترتیب راهبرد رقابتی یا تنوع (ST) (با وزن ۰/۳۰۳)، راهبرد محافظه کارانه یا بازنگری (WO) (با وزن ۰/۲۴۲) و راهبرد تدافعی (WT) (با وزن ۰/۱۳۵) به عنوان راهبردهای جایگزین انتخاب شدند.

انتخاب راهبرد توسعه‌ای به عنوان بهترین راهبرد، بدین معنی است که وضعیت موجود مدارس هوشمند در شرایطی است که می‌توان از نقاط قوت درونی شناخته شده استفاده نمود و می‌توان از فرصت های بیرونی شناخته شده برای مشارکت مسؤولان مرتبط و والدین در این مدارس بهره برد.

لازم به ذکر است که انتخاب راهبرد SO به عنوان راهبرد برتر به معنی بی‌تأثیر بودن دیگر راهبردها نیست، بلکه از سه راهبرد دیگر نیز می‌توان به عنوان راهبردهای مکمل یا جایگزین برای جلب مشارکت مسؤولان ذیربط و هم‌چنین، والدین استفاده کرد.

این نتیجه، با نتایج پژوهش چوی و همکاران (Choi, Lee & Lee, 2016) که نشان دادند بعد فردی (نقش و دانش معلم)، بعد متنی و بعد فناوری به ترتیب در مدارس هوشمند اهمیت دارند؛ سانچز و همکاران (Sanchez et al., 2011) که دریافتند که برای اثربخش بودن فناوری اطلاعات و ارتباطات در تدریس و یادگیری ابزارهایی مانند دسترسی آسان به فناوری، کارآموزی کافی مدرسان اهمیت بالایی دارند. این یافته هم‌چنین، با یافته‌های پژوهش حمزه و همکاران (Hamzah et al., 2010) که به این نتیجه رسیدند که نگرش دانش‌آموزان نسبت به تغییرات جاری در مدارس هوشمند مثبت است، هم‌سو است. اطلاعات، ریشه مشارکت است، از این رو تدوین راهبردهای مناسب و اجرایی کردن آنها می‌تواند در بهبود کیفیت آموزش مدارس هوشمند مؤثر باشد.

لازم به ذکر است که پیشنهادهای کاربردی به دست آمده مبتنی بر یافته‌های پژوهش همان راهبردهایی است که در جدول ۱۷ ارایه شده است. لذا، پیشنهادهایی برای پژوهشگران آتی در ادامه مطرح می‌شود.

- استفاده از روش QSPM برای رتبه‌بندی راهبردها.
- ارزیابی مدارس هوشمند استان نسبت به مدارس هوشمند دنیا.
- ارزیابی مدارس هوشمند از لحاظ کارآیی بیرونی.
- مقایسه شاخص‌های تحصیلی و روان‌شناختی در دانش‌آموزان مدارس عادی و هوشمند.

References

Abdolvahabi, M., Mehralizadeh,Y., & Parsa, A. (2016). A study of barriers of implementation of smart schools in Ahwaz girls secondary schools from the views of teacher`s and principles. *Education*, 23(1), 55-80. (in Persian).

Afzalkhani, M., & Ghods, S. (2011). Assessment of smart middle schools establishment in Semnan Province from the administrators and teachers view. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 2(1), 23-39. (in Persian).

Ahmadi, M., & Andooz, A. (2015). Relation between academic achievement goals and smarting process in school. *Procedings of National Conference about Smart School and Education*. (in Persian).

Azar, A., Jalali, R., Khosravani, F., & Karami, H. (2011). A hybrid approach for business strategy selection. *Management System*, 2(4), 124-143. (in Persian).

Choi, Y-Ch., Lee, J-H., & Lee, H-J. (2016). Prioritizing major policy issues regarding the smart schooling. *International Journal of U- and E- Service, Science and Technology*, 9(5), 227-236.

Garrison, R. (2003). *E-Learning in the 21st Century: A community of inquiry framework for research and practice* (Translated by M. Attaran). Tehran. Institute of Developing in Educational Technology in Smart Schools. (in Persian).

Gogus O., & Boucher T. (1998). Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. *Fuzzy Sets and Systems*, 94(1), 133-144.

Guidelines to Developing Smart Schools in Iran. (2012). The center of Statistics and ICT in Ministry of Education. *Islamic Republic of Iran*. (in Persian).

Hamzah, M. I., Embi, M. A., & Ismail, A. (2010). ICT and diversity in learners attitude on smart school initiative. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7, 728-737.

Hasan, N., Mahfuz, A., Abdullah, A., & Wahid, M. (2015). Mobile Internet as a learning assistant for secondary and higher secondary students: The case of Bangladesh. *Australasian Conference on Business and Social Sciences*, 1296-1309.

Hasani, M. A., & Abdollahi, S. (2015). Effect of implementation of smart school in improvement of high school student`s learning in Meshkin Shar. *Procedings of National Conference about Smart School and Education*. (in Persian).

Ibrahim, M. S. (2009). An evaluation of the smart school teacher training programme and its impact on integrating technology in to teaching and learning processes in Malaysia. *Sosiohumanika*, 2(2), 253-280.

Jena, P. C. (2013). Effect of smart classroom learning environment on academic achievement of rural high achievers and low achievers in science. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 3,1-9.

Kajanus, M., Kangas, J., & Kurttila, M. (2004). The use of value focused thinking and the A WOT hybrid method in tourism management. *Tourism Management*, 25(4), 499-506.

Kala , I., Bannayan, H., Conery, L., Laval, E., Laurillard, D., Lim, C. P., et al. (2012). *ICT in Primary Education.* Moscow: UNESCO.iite.unesco.org

Kalita, S., & Das, S. (2015). Use of ICT in distance higher education with special reference to institute of distance and open learning of Gauhati university. *Process Management-New Technologies (JPMNT)*, 3(3),104-111.

Kazzazi, A., Amiri, M., & Rahbar Yaghoobi, F. (2011). Evaluation and ranking strategies with ELECTRE III Techniques in Fuzzy Situation. *Industrial Management Studies*, 8(20), 49-79. (in Persian).

Mahmudi, J., Nalchigar, S., Ebrahimi, S. B., & Sadeghimoghadam, M. R. (2008). Investigating the challenges of smart school's development in Iran. *Educational Innovations*, 27(3), 61-78. (in Persian).

Mohamadi, Sh., Parvin, E., Ghiasi, S., & Khorasani, O. (2017). The pathology of the University of Applied Science and Technology by using the analysis of ANP and SWOT and selection of an appropriate strategy (The case studies: The Applied Science and Technology of Zahedan). *Education*, 6(2), 177-198. (in Persian).

Önüt, S., Kara, S. S., & Isik, E. (2009). Long term supplier selection using a combined fuzzy MCDM approach: A case study for a telecommunication company. *International Journal of Expert Systems with Applications*, 36(2), 3887-3895.

Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.

Rezaeirad, M., Zarei Zavaraki, E., & Yousefi Saeedabad, R. (2012). Identifying and prioritizing effective factors on developing intelligent schools. *Instruction and Evaluation*, 5(18), 109-120. (in Persian).

Sanchez, J., Salinas, A., & Harris, J. (2011). Education with ICT in South Korea and Chile. *International Journal of Educational Development*, 31(2), 126-148.

Shahbaz, S., Nasr Esfahani, A., & Zamani, B. (2007). A study on the information and communication technology obstacles in Isfahan high schools from the teachers and principals viewpoint. *Educational Research*, 3(11), 75-96. (in Persian).

Transformation Strategy in Smart School of Iran. (2011). Ministry of Education. *Islamic Republic of Iran*. (in Persian).

Zamani, B., Ghasabpoor, B., & JabalAmeli, J. (2010). Study of strengths, weaknesses, opportunities and Threats in smart schools. *Educational Innovations*, 9, 79-100. (in Persian).