



رتبه‌بندی مؤلفه‌های طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی در مدارس بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

سمیه کاظمی سرملی *

بابک تیمورپور **

چکیده

هدف از این پژوهش، رتبه‌بندی مؤلفه‌های طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر رویکرد شبکه اجتماعی در مدارس براساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است، تا بتوان از ابزارهای شبکه اجتماعی به عنوان یک ابزار آموزشی در فرآیند آموزش در سیستم مدارس مجازی در جهت افزایش بهره‌وری استفاده نمود. روش پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی است. نمونه مورد مطالعه ۵۹ نفر از خبرگان و مخاطبین (دانش‌آموزان، دبیران و مدیران) زن و مرد از ۶ مدرسه در سطح شهرستان رودبار با دامنه سنی ۱۸ تا ۴۵ سال می‌باشد. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌ای بود که براساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. تجزیه و تحلیل سیستم توسط نرم‌افزار Expert Choice صورت پذیرفت. نتایج تحقیق نشان داد که از میان شش معیار مدیریت عملکرد، ارزیابی کارآیی عملکرد، امنیت، مدیریت تعاملات، داده‌ها و فرآیندها؛ معیارهای مدیریت عملکرد و ارزیابی کارآیی عملکرد، به عنوان دو رکن اصلی فرآیند یادگیری-یاددهی نسبت به سایر معیارها از بالاترین درجه اهمیت برخوردار بودند. در کنار این دو معیار، معیار امنیت داده‌های کاربران در یک سطح اهمیت قرار گرفته و نشان‌دهنده آن است که برقراری امنیت باید هم‌راستا با فرآیند آموزش الکترونیکی در مدارس مجازی ایجاد گردد. در سطوح دیگر معیارهای مدیریت داده‌ها، تعاملات و فرآیندها قرار گرفت؛ معیار مدیریت فرآیندها با کمترین درجه اهمیت در طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی تعیین شد، زیرا بسیاری از شاخص‌های آن در سیستم کنونی آموزش و پرورش وجود دارد و در تمامی مدارس سطح کشور در حال استفاده می‌باشد.

واژگان کلیدی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ابزارهای آموزشی، شبکه اجتماعی، یادگیری الکترونیکی، مدرسه مجازی

* دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس somayeh.kazemi@modares.ac.ir

** استادیار دانشگاه تربیت مدرس b.teimourpour@modares.ac.ir

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: بابک تیمورپور

مقدمه

دیران در کلاس درس می‌کوشند تا با شاگردان به مشارکت و تعامل بپردازند و با فعالیت‌هایی نظیر پرسش و پاسخ، ترغیب شاگردان به تفکر، بازخورد اطلاعاتی به دانش آموز، تحقیقات و پروژه‌های فردی و گروهی، ایجاد محیط بحث و تبادل نظر، سمینارها و نظایر آن، محیطی تعاملی ایجاد نمایند (Ahn et al., 2011). در محیط یادگیری الکترونیکی نیز نیاز به ایجاد محیط تعاملی میان دانش آموزان و مربیان وجود دارد و این امر محقق نخواهد شد، مگر این که از سرویس‌های شبکه اجتماعی در سیستم مدیریت یادگیری الکترونیکی مدارس مجازی استفاده گردد. این سرویس‌ها، تعاملات میان دانش آموزان، دیران و مدیران مدارس سطح کشور را به طور مؤثری افزایش خواهد داد (Ahn, 2011, Ali et al., 2012). سرویس‌های شبکه اجتماعی امکان‌اتی از قبیل مدیریت، ایجاد و نمایش روابط اجتماعی مجازی را به کاربران می‌دهند. سرویس‌هایی که اغلب موارد شخصی و خصوصی افراد را شامل می‌شوند و اجازه می‌دهند تا دوستان افراد نیز به این شبکه وارد شوند و با آنها در ارتباط باشند (Emerson et al., 2009).

با توجه به اهمیت تأثیر ارتباطات غیررسمی خارج از فضای مدرسه میان دانش آموزان، بر ارتقاء فرآیند یادگیری آنان، نقش شبکه‌های اجتماعی بر خط^۱ در ابزارهای آموزشی مدارس روز به روز چشم‌گیرتر می‌شود (Roblyer et al., 2010). ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی، تفاوت قابل ملاحظه‌ای با سیستم مدیریت آموزش سنتی دارند، به طوری که یادگیرندگان می‌توانند از طریق آنها، تجربیات خویش را به آسانی با یکدیگر به اشتراک بگذارند (Meenakumari et al., 2013). کولازو و مولیناری (Colazzo & Molinari, 2011) «جوامع آنلاین^۲» را به‌عنوان یک شبکه اجتماعی تخصصی در حوزه فعالیت‌های یادگیری معرفی نموده‌اند؛ با این حال، تفاوت‌های زیادی میان پلت‌فرم‌های شبکه اجتماعی^۳ و سیستم مدیریت یادگیری وجود دارد. یکی از ویژگی‌های مهم این ابزارها، تغییر ارتباطات خطی (افقی یا عمودی) یا سلسله‌مراتبی بر مبنای وظیفه در سیستم آموزشی به ارتباطات ترکیبی می‌باشد، بدین ترتیب هر فردی نقش به‌سزایی را در افزودن اطلاعات و به دنبال آن افزایش دانش و خرد هر چه بیشتر خویش و دیگر مخاطبین سیستم

1. Online Social Networks
2. Online Communities
3. Social Network Platforms

خواهد داشت (Ahn, 2011, Johnson, 2009). رویکرد شبکه اجتماعی در مدارس مجازی نیازمند توجه به چهار فرضیه اساسی زیر می‌باشد:

۱. تعریف جدیدی از سیستم یادگیری الکترونیکی تعاملی و تعمیم دادن آن به آنچه در سیستم‌های آموزشی سنتی وجود دارد؛

۲. تعریف جدید از نقش کاربران موجود در سیستم آموزشی مدارس، براساس حقوق و وظایف افراد در فضای مجازی؛

۳. یادگیری الکترونیکی تعاملی توأم با یادگیری-یاددهی از فعالیت‌های تعاملی و مشارکتی میان دانش‌آموزان، دبیران و مدیران بهره‌گیرد؛

۴. قابلیت مدل‌سازی و حفظ ساختار سازمانی و نقش‌های حاکم در مدارس را داشته باشد.

روزاک و همکاران (Rožac et al., 2012)، در مطالعه خود، سیستم یادگیری الکترونیکی Coome LMS (سیستم یادگیری الکترونیکی مبتنی بر رسانه، که دارای ابزار ویرایش متون کامل برای سخنرانی‌های ویدیویی می‌باشد) و شبکه اجتماعی فیس‌بوک را با یکدیگر ادغام نمودند و به این نتیجه رسیدند که فرآیندهای آموزش الکترونیکی با ادغام ابزارهای شبکه اجتماعی بهینه می‌گردند. جریمو و هالس (Gremu & Halse, 2012)، در مطالعه خود در دانشگاه رودس^۱ در کشور آفریقای جنوبی بر روی افزایش ارزش آموزشی ادغام سکوی شبکه اجتماعی و سیستم مدیریت یادگیری، سطح یادگیری غیر رسمی را با استفاده از شبکه اجتماعی در سیستم آموزش و پرورش افزایش دادند. دیو و همکاران (Du et al., 2012)، در مطالعه خود بر روی آموزش مجازی تعاملی و مشارکتی با ادغام نرم افزار اجتماعی و سیستم مدیریت یادگیری با استفاده از ابزارهای یادگیری اجتماعی از قبیل بلاگ^۲ها، ویکی^۳ها، سایت‌های شبکه اجتماعی^۴، نشانه‌گذاری اجتماعی^۵، درصد برطرف نمودن نیازهای اجتماعی آموزش مجازی بودند تا شبکه دوره‌ها را به شبکه اجتماعی و شبکه دانش^۶ خویش متصل نماید. آنها به این نتیجه رسیدند که آموزش مجازی تعاملی با تعریف نقش برای هر کاربر و تعریف مجوزها و سطوح دسترسی کاربران امکان پذیر خواهد بود.

1. Rhodes
2. Blog
3. Wiki
4. Social Network Websites
5. Social Bookmarking
6. Knowledge Network

کولازو و مولیناری (Colazzo and Molinari, 2011)، در مطالعه خود به بررسی تفاوت تنظیمات آموزش مجازی دوره‌محور^۱، موضوع‌محور^۲ و جامعه‌محور^۳ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که وجود ارتباطات اجتماعی میان دانش‌آموزان و دبیران از طریق شبکه اجتماعی در سیستم آموزش مجازی الزامی است. نوسگارد (Noesgaard, 2008) با مطالعه بر روی سیستم یادگیری الکترونیکی تعاملی با رویکرد شبکه اجتماعی، به این نتیجه رسید که در این سیستم، بیشترین تمرکز بر روی «کاربر» است تا «جامعه». با اتصال کاربر به سیستم مدیریت یادگیری، صفحه اصلی شخصی کاربر و خدمات مربوط به وی ارایه می‌شود تا یک فضای یادگیری فردی^۴ واقعی ایجاد گردد. در این سیستم، کاربر تصمیم‌گیرنده اصلی است که چه مطالبی را به اشتراک بگذارد و در چه مواقعی با کاربران دیگر ارتباط برقرار نماید (Ghoniemy et al., 2010).

هدف از تحقیق حاضر نیز این است که از ابزارهای شبکه اجتماعی به منظور افزایش بهره‌وری در فرآیند آموزش در سیستم مدارس مجازی استفاده گردد. تفاوت تحقیقات قبلی با این تحقیق در این است که تا به حال در هیچ یک از روش‌های طراحی نرم‌افزار از تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه به منظور اولویت دهی مؤلفه‌های سیستم و ارتباط میان مؤلفه‌ها استفاده نشده است. در این تحقیق از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی در تحلیل و طراحی سیستم استفاده گردیده است. در این تحقیق سه رویکرد متفاوت وجود دارد:

الف. دوره‌محور: تمام فعالیت‌های دانش‌آموزان و دبیران در طول فرآیند یادگیری در دوره مربوطه قرار گرفته می‌شود.

ب. موضوع‌محور: تمام فعالیت‌های دانش‌آموزان پیرامون موضوع مورد نظر میان دانش‌آموزان و دبیران در بسترهای نرم‌افزاری شبکه اجتماعی قرار گرفته می‌شود.

ج. جامعه‌محور: در این رویکرد تمام فعالیت‌های تعاملی و مشارکتی دانش‌آموزان و دبیران در مدارس مجازی مورد توجه قرار می‌گیرد.

تحقیق اکتشافی مورد نظر، به دنبال پاسخی برای سؤالات تحقیق زیر می‌باشد:

۱. چه معیارها و شاخص‌هایی برای طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی در مدارس وجود دارد؟

-
1. Course-Centric
 2. Subject-Centric
 3. Community-Centric
 4. Personal Learning Space

۲. اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌ها و ضرایب اهمیت آنها در طراحی به چه میزان است؟

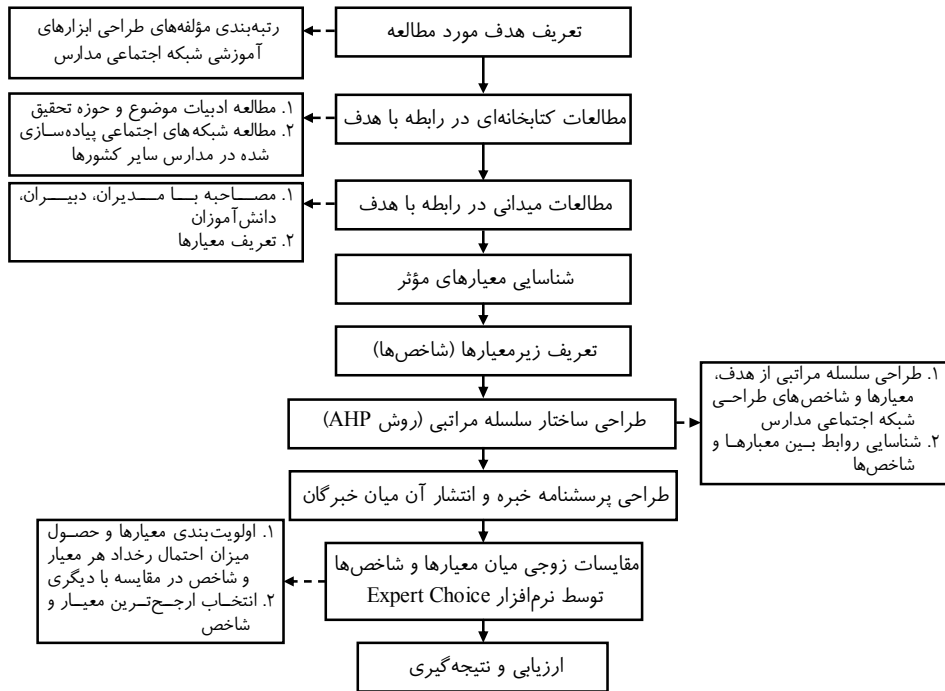
روش

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از معروفترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که توسط توماس ال ساعتی^۱ در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. در ارزیابی هر موضوعی، نیاز به معیاری برای اندازه‌گیری یا شاخص وجود دارد و انتخاب شاخص مناسب این امکان را می‌دهد که مقایسه درستی در بین گزینه‌های مختلف به وجود بیاید. اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار، زمانی افزایش می‌یابد که معیارها از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام، کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است، خارج می‌شود و به یک ابزار تحلیل عملی قوی نیاز خواهد بود. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین وضعیت‌هایی، «فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی»^۲ است (Godsipour, 2002). روش پژوهش حاضر، توصیفی از نوع پیمایشی است. نمونه مورد مطالعه، ۵۹ نفر از خبرگان و مخاطبان (دانش‌آموزان، دبیران و مدیران) زن و مرد ۶ مدرسه که به تجهیزات کامپیوتری مجهز بوده‌اند، در سطح شهرستان رودبار با دامنه سنی ۱۸ تا ۴۵ سال می‌باشد. نمونه‌گیری براساس میزان تحصیلات انجام شد و سعی بر این بوده است که از تمامی دسته‌های دانش‌آموزان، دبیران و مدیران نمونه‌گیری صورت گیرد. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه AHP بود که در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. پرسشنامه AHP به منظور تجزیه و تحلیل به روش سلسله‌مراتبی طراحی شد و در آن سؤالات در دو گروه A و B با یکدیگر مقایسه شدند. درجه اهمیت از ۱ تا ۹ تعریف شد، به طوری که مطابق جدول ۱، عدد ۱ نشان‌دهنده اهمیت یکسان در مقایسه می‌باشد و عدد ۹ نشان‌دهنده بیشترین اهمیت یا ارجحیت می‌باشد (جهت مشخص کردن اهمیت سؤالات گروه A نسبت به گروه B از اعداد ۱ تا ۹ استفاده می‌شود و در صورتی که سؤالات گروه B نسبت به گروه A ارجحیت داشته باشد، از معکوس اعداد ۱ تا ۹ استفاده می‌شود). در این پرسشنامه میان هر یک از معیارها و شاخص‌های مربوط به هر معیار به صورت دودویی مقایسه زوجی صورت گرفت و در نهایت بر اساس میزان درجه اهمیت و وزن هر معیار و شاخص، با اولویت‌ترین معیار و

1. Tomas L. Saati

2. Analytic Hierarchy Process

شاخص به دست آمد. تجزیه و تحلیل سیستم توسط نرم‌افزار Expert Choice صورت پذیرفت. مدل مفهومی از مراحل تحقیق در شکل ۱، مشاهده می‌شود.



شکل ۱. مدل مفهومی رتبه‌بندی مؤلفه‌های طراحی ابزارهای آموزشی شبکه اجتماعی مدارس

در شکل ۱، مراحل اصلی کار با فلش‌های عمودی با خطوط پیوسته و مراحل فرعی با فلش‌های افقی با خطوط خط‌چین نشان داده شده است.

مراحل تحقیق مورد نظر براساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به این شرح است:

۱. انتخاب معیارها و زیرمعیارها: در این تحقیق برای ارزیابی هدف، از ۶ معیار و ۳۶ زیرمعیار استفاده شد. از میان زیرمعیارها، کمتر از ۱۰ زیرمعیار، با استناد بر نظرات ۳ تن از خبرگان از طریق مصاحبه جمع‌آوری گردید و مابقی زیرمعیارها مطابق جدول ۹، از منابع تحقیق استخراج شد. معیارها شامل مدیریت عملکرد دانش‌آموزان، ارزیابی کارآیی عملکرد دانش‌آموزان، حفظ محرمانگی و امنیت داده‌های کاربران، مدیریت داده‌های شبکه مدارس، مدیریت

تعاملات موجود در شبکه مدارس و مدیریت فرآیندهای موجود در شبکه دانش و شبکه اجتماعی و شبکه مدارس دانش‌آموزان، مربیان و مدیران مدارس می‌باشد.

۲. طراحی ساختار سلسله‌مراتبی: در این مرحله از پژوهش، سلسله‌مراتبی از هدف، معیارها و زیرمعیارها طراحی شد. لازم به ذکر است به منظور ساده‌سازی انجام مراحل تحقیق، ساختار سلسله‌مراتب مورد نظر تا زیرمعیارها (شاخص‌ها) گسترش داده شد و از بیان گزینه‌ها صرف نظر می‌گردد. شکل ۲، ساختار سلسله‌مراتب مؤلفه‌های طراحی ابزارهای آموزشی در مدارس با رویکرد شبکه اجتماعی را نمایش می‌دهد.



شکل ۲. سلسله‌مراتب معیارها و شاخص‌های ابزارهای آموزشی با رویکرد شبکه‌های اجتماعی

لازم به ذکر است سرویس‌های شبکه اجتماعی افزوده شده به سیستم مدیریت یادگیری در مدارس مجازی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است: شامل موارد پروژه‌ها و سمینارهای شبکه‌ای^۱، نشانه‌گذاری^۲، مطالب، ایجاد پلیس کاربر^۳، اکسترانت^۴، ایجاد و مدیریت

1. Network Seminars
 2. Bookmarking
 3. User Police
 4. Exteranet

پروفایل شخصی^۱، مدیریت و ردیابی دوستان^۲، ثبت تاریخچه تعاملات کاربران^۳، به اشتراک گذاری محتوای دروس، اشکالات و غیره، سیستم کلاس‌بندی دانش‌آموزان و ایجاد و مدیریت شبکه ارتباطات کاربران می‌باشد.

۳. طراحی پرسش‌نامه خبره: برای تهیه پرسش‌نامه خبره از مقایسه زوجی معیارها و زیرمعیارهای وابسته به یکدیگر استفاده می‌شود. برای هر سطح از سلسله مراتب یک پرسش‌نامه خبره تهیه می‌شود. برای امتیازدهی دودویی مابین هر یک از معیارها و زیرمعیارها از مقیاس نه درجه ساعتی، مطابق جدول ۱، استفاده می‌شود (Ishizaka & Labib, 2009, Godsipour, 2002)

جدول ۱. مقادیر نه کمیته مقایسات زوجی ساعتی

امتیاز	توضیح
۱	اهمیت مساوی
۳	اهمیت اندکی بیشتر
۵	اهمیت بیشتر
۷	خیلی بیشتر
۹	اهمیت مطلق
۲ و ۴ و ۶ و ۸	ترجیحات بینابین

۴. تعیین وزن معیارها: سطح اول سلسله مراتب را معیارهای اصلی تشکیل می‌دهند و در این مرحله با توجه به نتایج حاصل از ۵۹ پرسش‌نامه منتشر شده میان خبرگان، معیارها براساس هدف دوه‌دو با هم مقایسه گردید.

۵. تعیین وزن زیرمعیارها (شاخص‌ها): پس از تعیین وزن هر یک از معیارها در گام بعد مطابق داده‌های اخذ شده از ۵۹ پرسش‌نامه، شاخص‌ها به صورت زوجی براساس هر معیار مقایسه شد.

۶. تعیین اولویت و وزن هر یک از معیارها و زیرمعیارهای طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی در مدارس و ترکیب نتایج حاصل از ۵۹ خبره توسط نرم‌افزار

Expert Choice

1. Personal Profile
2. Tracking Friends
3. User Interaction

یافته‌ها

به منظور پاسخ به سؤال اول تحقیق، علاوه بر مطالعه تطبیقی مقالات، کتب و وب‌سایت‌های مرتبط، نظرسنجی از خبرگان انجام گرفت و معیارها و شاخص‌های طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی در مدارس (جدول ۹) به دست آمد.

در پاسخ به سؤال دوم تحقیق باید گفت که پس از وارد نمودن داده‌های ۵۹ پرسش‌نامه اخذ شده از خبرگان در نرم‌افزار اکسپرت چویس و ترکیب نتایج به دست آمده از هر پرسش‌نامه با یکدیگر، ضریب تأثیر و رتبه هر یک از معیارهای طراحی محاسبه گردید که در جدول ۲، به ترتیب نزولی مشاهده می‌شود. براساس این نتایج ۳ معیار مدیریت عملکرد و ارزیابی کارآیی عملکرد و حفظ محرمانگی و امنیت داده‌های کاربران از میزان تأثیر نزدیک به یکدیگر برخوردارند. بنابراین تحلیل‌گر و طراح سیستم به منظور طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی ابتدا باید با در نظر گرفتن رتبه‌بندی معیارها به تحلیل و طراحی این ۳ معیار پردازد. سپس، به تحلیل و طراحی ۳ معیار مدیریت داده‌ها، تعاملات و فرآیندها به ترتیب اولویت پردازد.

جدول ۲. رتبه‌بندی معیارهای اصلی طراحی

رتبه	ضریب تأثیر	معیار اصلی
۱	۰/۲۲۰	مدیریت عملکرد
۲	۰/۲۰۹	ارزیابی کارآیی عملکرد
۳	۰/۲۰۰	حفظ محرمانگی و امنیت داده‌ها
۴	۰/۱۳۹	مدیریت داده‌ها
۵	۰/۱۳۰	مدیریت تعاملات
۶	۰/۱۰۲	مدیریت فرآیندها

نرخ ناسازگاری حاصل شده از مقایسه زوجی معیارهای طراحی ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی در مدارس ۰/۰۰۶۲۸ به دست آمد، با مقایسه این مقدار با مقدار ۰/۱، این نتیجه حاصل می‌گردد که ناسازگاری به دست آمده بسیار کمتر از ۰/۱ است و این موضوع نشان‌دهنده دقت بسیار بالای مقایسات زوجی خواهد بود.

پس از انجام مقایسات زوجی ۵۹ خبره میان زیرمعیارهای مربوط به معیار مدیریت عملکرد دانش‌آموزان و ترکیب نتایج توسط نرم‌افزار اکسپرت چویس، ضریب تأثیر و اولویت هر یک از

زیرمعیارهای مرتبط با معیار مدیریت عملکرد مطابق جدول ۳، محاسبه شد. براساس این رتبه‌بندی تحلیلگر و طراح سیستم ابتدا باید به تحلیل و طراحی دو شاخص ایجاد تکلیف و آزمون و بانک نمرات پردازد.

جدول ۳. رتبه‌بندی شاخص‌های معیار مدیریت عملکرد

رتبه	ضریب تأثیر	شاخص‌ها (زیرمعیار)
۱	۰/۲۲۸	تکلیف و آزمون
۲	۰/۲۰۸	بانک نمرات
۳	۰/۱۶۶	گروه‌ها
۴	۰/۱۴۵	عدم محدودیت دسترسی
۵	۰/۱۳۵	خبرنامه‌ها
۶	۰/۱۱۸	تعداد فراگیرنده

در جدول ۴، ضریب تأثیر و اولویت هر یک از زیرمعیارهای مرتبط با معیار ارزیابی کارآیی عملکرد محاسبه شد. براساس این رتبه‌بندی تحلیلگر و طراح سیستم ابتدا باید به تحلیل و طراحی شاخص نحوه ارسال پیامک در خصوص ایجاد تکلیف جدید، ارسال نمره جدید به دانش‌آموزان و ارزش‌یابی دانش‌آموز توسط دبیران به اولیا پردازد، سپس به دلیل مجازی بودن صرف این سیستم باید به طراحی سیستم حضور و غیاب دبیران و دانش‌آموزان و ایجاد سیاست‌های مرتبط با آن پردازد. نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی شاخص‌های معیار مدیریت عملکرد دانش‌آموزان ۰/۰۱ به دست آمده که در مقایسه با مقدار ۰/۱ نشان‌دهنده دقت قابل قبول آن خواهد بود.

جدول ۴. رتبه‌بندی شاخص‌های معیار ارزیابی کارآیی عملکرد

رتبه	ضریب تأثیر	شاخص‌ها (زیرمعیار)
۱	۰/۱۶۴	اطلاع‌رسانی
۲	۰/۱۵۷	حضور و غیاب
۳	۰/۱۴۵	ارزش‌یابی تدریجی
۴	۰/۱۴۲	نشانه‌گذاری
۵	۰/۱۳۹	امتحانات حضوری
۶	۰/۱۳۱	مشارکت‌ها
۷	۰/۱۲۲	نمرات مستمر

مطابق مقایسات صورت گرفته در معیار ارزیابی کارآیی عملکرد، نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی ۰/۰۰۳۸۲ به دست آمده که با توجه به این که بسیار کمتر از ۰/۱ است، نشان‌دهنده دقت بسیار بالای آن خواهد بود.

در جدول ۵، ضریب تأثیر و اولویت هر یک از زیرمعیارهای مرتبط با معیار حفظ محرمانگی و امنیت داده‌های شبکه محاسبه شد. بر اساس این رتبه‌بندی تحلیل‌گر و طراح سیستم ابتدا باید به تحلیل و طراحی شاخص تعریف نام کاربری و پسورد منحصر به فرد براساس نقش هر یک از کاربران بپردازد. سپس باید به تحلیل و طراحی دو شاخص قوانین و مقررات و مجوزهایی برای کنترل کاربران شبکه برای رسیدن به امنیت بالاتر در سیستم بپردازد.

جدول ۵. رتبه‌بندی شاخص‌های معیار امنیت

رتبه	ضریب تأثیر	شاخص‌ها (زیرمعیار)
۱	۰/۲۳۴	نام کاربری و پسورد
۲	۰/۱۹۰	قوانین و مقررات
۳	۰/۱۸۶	مجوزها
۴	۰/۱۳۵	امنیت سرورها
۵	۰/۱۳۰	پلیس کاربر
۶	۰/۱۲۵	اکسترانت

مطابق مقایسات صورت گرفته، نرخ ناسازگاری مقایسات زوجین شاخص‌های معیار حفظ محرمانگی و امنیت داده‌های کاربران ۰/۰۰۲۹۲ به دست آمده که با توجه به اینکه بسیار کمتر از ۰/۱ می‌باشد، نشان دهنده دقت بسیار بالای آن خواهد بود.

در جدول ۶، ضریب تأثیر و اولویت هر یک از زیرمعیارهای مرتبط با معیار مدیریت داده‌های شبکه محاسبه شد. بر اساس این رتبه‌بندی، تحلیلگر و طراح سیستم ابتدا باید به تحلیل و طراحی شاخص ثبت پرونده ثبت نامی و مالی دانش‌آموزان در مدارس پردازد. در گام بعدی با توجه به این که ۳ شاخص ایجاد پوشه کار الکترونیکی مختص هر کاربر اعم از دانش‌آموز، دبیر شامل مجموعه فعالیت‌های کلاسی، نمرات، طرح درس، برنامه کلاسی؛ ایجاد محتوای مربوط به هر درس به صورت فایل متنی، شنیداری (پادکست) و دیداری و معرفی رشته‌های قابل ارایه در شبکه و دروس مربوط به هر رشته از ضرایب اهمیت نزدیک به یکدیگر برخوردارند، تحلیل‌گر و طراح سیستم باید به تحلیل و طراحی این سه شاخص پردازد.

جدول ۶. رتبه‌بندی شاخص‌های معیار مدیریت داده‌ها

رتبه	ضریب تأثیر	شاخص‌ها (زیرمعیار)
۱	۰/۲۳۴	پرونده تحصیلی و مالی
۲	۰/۲۰۶	پوشه کار
۳	۰/۲۰۰	محتوای دروس
۴	۰/۱۹۹	تعریف دوره و سیلابس
۵	۰/۱۵۱	پروفایل

نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی شاخص‌های معیار مدیریت داده‌های کاربران ۰/۰۰۲ به دست آمده که نشان دهنده دقت قابل قبول آن خواهد بود.

در جدول ۷، ضریب تأثیر و اولویت هر یک از زیرمعیارهای مرتبط با معیار مدیریت تعاملات محاسبه شد. بر اساس این رتبه‌بندی، تحلیلگر و طراح سیستم ابتدا باید به تحلیل و طراحی شاخص مشاهده لیست دوستان نزدیک دانش‌آموزان و نوع ارتباط با یکدیگر و مدیریت و ردیابی دوستان دانش‌آموزان پردازد. سپس در گام بعدی به منظور افزایش تعاملات کاربران تحلیلگر و طراح سیستم باید به تحلیل و طراحی امکان به اشتراک‌گذاری فایل و مطلب و سیستم امتیازدهی به محتوای به اشتراک گذاشته پردازد. با توجه به ضریب اهمیت شاخص ثبت تاریخچه تعاملات و

اولویت پایین آن نسبت به سایر شاخص از دیدگاه خبرگان، تحلیلگر سیستم باید در درجات آخر به این موضوع پردازد.

جدول ۷. رتبه‌بندی شاخص‌های معیار مدیریت تعاملات

رتبه	ضریب تأثیر	شاخص‌ها (زیرمعیار)
۱	۰/۲۱۹	مدیریت دوستان
۲	۰/۲۱۰	اشتراک‌گذاری
۳	۰/۱۹۵	انجمن‌ها
۴	۰/۱۹۵	جلسات حضوری
۵	۰/۱۸۱	تعاملات

نرخ ناسازگاری مقایسات زوجین شاخص‌های معیار مدیریت تعاملات کاربران ۰/۰۱۹۲ به‌دست آمده که نشان‌دهنده دقت بسیار بالای آن خواهد بود.

در جدول ۸، ضریب تأثیر و اولویت هر یک از زیرمعیارهای مرتبط با معیار مدیریت فرآیندها محاسبه شد. نرخ ناسازگاری این مقایسات زوجی ۰/۰۰۳۶۵ به‌دست آمده که نشان‌دهنده دقت بسیار بالای آن خواهد بود.

جدول ۸. رتبه‌بندی شاخص‌های معیار مدیریت فرآیندها

رتبه	ضریب تأثیر	شاخص‌ها (زیرمعیار)
۱	۰/۱۸۲	مدرک تحصیلی
۲	۰/۱۵۲	کلاس‌بندی
۳	۰/۱۵۱	شبکه ارتباطات
۴	۰/۱۴۸	ثبت‌نام نهایی
۵	۰/۱۳۲	صدور کارنامه
۶	۰/۱۲۷	اختصاص معلم و هم‌یار معلم
۷	۰/۱۰۸	پیش‌ثبت‌نام

جدول ۹. معیارها و شاخص‌های انتخاب شده به منظور اولویت‌دهی مؤلفه‌های ابزار آموزشی با رویکرد شبکه اجتماعی با نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۱

ردیف	معیار اصلی	شاخص‌ها	منبع	وزن نهایی AHP	رتبه
۱	مدیریت عملکرد دانش آموزان	۱. مدیریت تکالیف ارزش‌یابی (حل مسأله، جمع‌آوری مطالب، مقاله علمی) و آزمون با زمان‌بندی محدود	Berking & Gallagher, 2011	۰/۰۵۰	۱
		۲. ایجاد جدول نمرات دانش‌آموزان هر کلاس و نمودار ارزیابی نمرات: بانک نمرات	Berking & Gallagher, 2011	۰/۰۴۶	۳
		۳. ایجاد پروژه‌های گروهی و سمینارهای شبکه‌ای هر کلاس در شبکه مدارس: گروه‌ها	EdWeb.net, 2010	۰/۰۳۶	۶
		۴. ایجاد روزنامه دیواری، خبرنامه و تابلوی اعلانات مختص هر کلاس: خبرنامه	Glass, 2006	۰/۰۲۶	۱۱
		۵. ایجاد عدم محدودیت در تعداد دانش‌آموزان یک کلاس درس: تعداد فراگیرنده	Borg & O'Hara, 2008	۰/۰۳۰	۱۰
		۶. ایجاد عدم محدودیت در تعداد روزهای غیرفعال ماندن پروفایل دانش‌آموزان: عدم محدودیت دسترسی	نظر خبرگان	۰/۰۳۲	۲۲
		۷. ارسال پیامک به دانش‌آموزان و اولیا در هنگام ارسال تکلیف، آزمون و نمرات جدید: اطلاع‌رسانی	Glass, 2006	۰/۰۳۴	۷
۲	ارزیابی کارایی عملکرد دانش آموزان	۸. ثبت و نمایش میزان حضور فعال دانش‌آموز در کلاس‌های آنلاین: حضور و غیاب	Kalinga et al., 2006	۰/۰۳۳	۹
		۹. ارزش‌یابی دانش‌آموز براساس تکالیف درسی ارسالی با در نظر گرفتن تقدم و تأخر در ارسال	Kalinga et al., 2006	۰/۰۳۰	۱۲
		۱۰. ثبت میزان مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های درسی و درصد مطالعه دروس	EdWeb.net, 2010	۰/۰۲۷	۱۳
		۱۱. ارزش‌یابی نیمسال تحصیلی و پایانی براساس محتویات پوشه کار الکترونیکی	Shee & Wang, 2006	۰/۰۲۶	۱۴
		۱۲. اشتراک‌گذاری نکات مهم درسی میان دوستان	Du et al., 2012	۰/۰۳۰	۱۹
		۱۳. برگزاری آزمون‌های پایانی به صورت حضوری	نظر خبرگان	۰/۰۲۹	۲۳

ادامه جدول ۹. معیارها و شاخص‌های انتخاب شده به منظور اولویت‌دهی مؤلفه‌های ابزار آموزشی با رویکرد شبکه اجتماعی با نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۱

ردیف	معیار اصلی	شاخص‌ها	منبع	وزن نهایی AHP	رتبه
۳	فناوری‌های نوین آموزشی و آمیخته‌ها	۱۴. تعریف نام کاربری و رمز عبور منحصر بفرد مختص هر یک از کاربران در شبکه و تعیین نوع دسترسی	Zwart et al., 2011	۰/۰۴۷	۲
		۱۵. ایجاد مجوز لغو یا تحریم عضویت کاربران شبکه توسط مدیران	Ahn, 2011	۰/۰۳۷	۴
		۱۶. وجود قوانین و مقررات در بدو ثبت‌نام و آگاه کردن دانش‌آموزان و دبیران از نظارت بر فعالیت‌هایشان	Ahn, 2011	۰/۰۳۸	۵
		۱۷. استقرار سرورهای شبکه اجتماعی مدارس در داخل کشور	نظر خبرگان	۰/۰۲۶	۲۴
		۱۸. استفاده از پلیس کاربر به منظور کنترل و بلوکه کردن کاربران متخلف	نظر خبرگان	۰/۰۲۷	۲۰
		۱۹. ایجاد شبکه یکپارچه داخلی (اکسترانت) در مدارس ایران	نظر خبرگان	۰/۰۲۵	۲۵
		۲۰. ثبت پرونده ثبت نامی و مالی دانش‌آموزان در مدارس	EdWeb.net, 2010	۰/۰۳۴	۸
		۲۱. معرفی رشته‌های قابل ارایه در شبکه و دروس مربوط به هر رشته	Meenakumari et al., 2013	۰/۰۲۹	۱۶
		۲۲. ایجاد محتوای مربوط به هر درس به صورت فایل متنی، شنیداری (پادکست) و دیداری: محتوای دروس	Solemon & Sulaiman, 2006	۰/۰۲۸	۱۷
		۲۳. ایجاد پوشه کار الکترونیکی مختص هر کاربر اعم از دانش‌آموز، دبیر شامل مجموعه فعالیت‌های کلاسی، نمرات، طرح درس، برنامه کلاسی: پوشه کار	Shee & Wang, 2006	۰/۰۲۹	۱۵
۴	مدیریت داده‌ها	۲۴. ایجاد پروفایل مختص هر کاربر و شخصی‌سازی آن: پروفایل	Penuel et al., 2006	۰/۰۲۱	۲۹

ادامه جدول ۹. معیارها و شاخص‌های انتخاب شده به منظور اولویت‌دهی مؤلفه‌های ابزار آموزشی با رویکرد شبکه اجتماعی با نرخ ناسازگاری کلی ۰/۰۱

ردیف	معیار اصلی	شاخص‌ها	منبع	وزن نهایی AHP	رتبه
۵	۳ ۲ ۱ ۳ ۲ ۱	۲۵. امکان به اشتراک گذاری فایل و مطلب و سیستم امتیازدهی به محتوای به اشتراک گذاشته: اشتراک گذاری	Roblyer et al., 2010	۰/۰۲۷	۲۱
		۲۶. مشاهده لیست دوستان نزدیک دانش‌آموزان و نوع ارتباط با یکدیگر: مدیریت دوستان	Boyd & Ellison, 2007	۰/۰۲۸	۱۸
		۲۶. ثبت تاریخچه تعاملات کاربران با یکدیگر: تعاملات	Emerson et al., 2009	۰/۰۲۴	۲۸
		۲۸. ایجاد انجمن‌های بحث و گفت‌وگو در مورد محتوایی دروس و رفع اشکال: انجمن‌ها	Meijs & Laat, 2012	۰/۰۲۵	۲۶
		۲۹. وجود جلسات حضوری برای آشنایی دانش‌آموزان، دبیران و مدیران با یکدیگر: جلسات حضوری	نظر خبرگان	۰/۰۲۵	۲۷
		۳۰. فرآیند پیش‌ثبت نام دانش‌آموزان در مدارس	Borg & O'Hara, 2008	۰/۰۱۱	۳۶
		۳۱. فرآیند ثبت نام نهایی و پرداخت شهریه به صورت الکترونیکی	نظر خبرگان	۰/۰۱۵	۳۲
		۳۲. فرآیند صدور کارنامه تحصیلی به صورت ترمی و سالیانه	Berking & Gallagher, 2011	۰/۰۱۴	۳۴
		۳۳. فرآیند صدور گواهی‌نامه تحصیلی	نظر خبرگان	۰/۰۱۹	۳۰
		۳۴. فرآیند ارتباط دانش‌آموزان با یکدیگر از طریق شبکه اجتماعی	Colazzo & Molinari, 2011	۰/۰۱۵	۳۳
۶	۳ ۲ ۱ ۳ ۲ ۱	۳۵. فرآیند کلاس بندی دانش‌آموزان در هر دوره	Kalinga et al., 2006	۰/۰۱۶	۳۱
		۳۶. فرآیند تخصیص معلم و هم‌یار معلم به هر درس	Meenakumari et al., 2013	۰/۰۱۳	۳۵

با توجه به مقادیر ستون وزن نهایی و رتبه‌بندی در جدول ۹، در میان ۳۶ شاخص، مدیریت تکالیف درسی و آزمون‌های آنلاین با ضریب تأثیر ۰/۰۵، تعریف نام کاربری و کلمه عبور منحصر به فرد با تعیین سطح دسترسی با ضریب تأثیر ۰/۰۴۷، ایجاد جدول نمرات دانش آموزان هر کلاس و نمودار ارزیابی نمرات با ضریب تأثیر ۰/۰۴۶، وجود قوانین و مقررات در بدو ثبت‌نام با ضریب تأثیر ۰/۰۳۸، ایجاد مجوز لغو یا تحریم عضویت کاربران متخلف شبکه توسط مدیران با ضریب تأثیر ۰/۰۳۷ و ایجاد پروژه‌های گروهی و سمینارهای شبکه‌ای هر کلاس در شبکه مدارس با ضریب تأثیر ۰/۰۳۶ با اولویت‌ترین شاخص‌های طراحی ابزارهای آموزشی شبکه اجتماعی قرار گرفت.

بحث و نتیجه‌گیری

در جریان مطالعات اجمالی انجام گرفته، به این نتیجه دست یافته شد که در سیستم‌های یادگیری الکترونیکی موجود در مدارس مجازی، تعاملات و مشارکت دانش آموزان و دبیران به اندازه کافی و مورد نیازشان تعییبه نشده است. روزاک و همکارانش (Rožac et al., 2012) با ادغام دو سیستم یادگیری الکترونیکی Coome LMS و شبکه اجتماعی فیس‌بوک از طریق تعریف نقش با مجوز دسترسی برای هر کاربر، سطح یادگیری غیر رسمی دانش آموزان را در فضای خارج از مدرسه به طور مؤثری افزایش دادند. با استناد بر مطالعات انجام گرفته توسط دیو و همکاران (Du et al., 2012)، دانش آموزان با استفاده از ابزارهای یادگیری اجتماعی از قبیل سایت‌های شبکه اجتماعی، نشانه‌گذاری‌های اجتماعی، ویکی‌ها و بلاگ‌ها توانستند با اتصال شبکه آموزش مدارس به شبکه اجتماعی دوستان و هم‌کلاسان و شبکه دانش خویش، نیازهای تعاملی یادگیری مجازی خویش را مرتفع سازند. مضاف بر آن فرآیند یادگیری - یاددهی در ابزارهای آموزشی مبتنی بر شبکه اجتماعی از حالت یادگیری فردی که در حال حاضر در مدارس مجازی وجود دارد به یادگیری جمعی با استفاده از خرد جمعی دیگر هم‌کلاسان تبدیل خواهد شد. بر آن اساس، این پژوهش به دنبال روشی برای طراحی مؤثر ابزارهای مطرح شده بود و با بهره‌گیری از فرآیند سلسله‌مراتبی به رتبه‌بندی مؤلفه‌های طراحی ابزارهای آموزشی تعاملی پرداخته شد.

نتایج حاصل از این پژوهش، دلالت بر آن داشت که در طراحی ابزارها، تحلیل‌گر و طراح سیستم باید ابتدا به تحلیل و طراحی ۳ معیار مدیریت عملکرد، ارزیابی کارآیی عملکرد و حفظ

محرم‌انگي و امنيت داده‌هاي شبكه پي‌دازد. بنا بر اين، پاسخ به هر دو سؤال پژوهش مثبت مي‌باشد و مي‌توان با حصول مؤلفه‌هاي طراحي از طريق مطالعات كتابخانه‌اي و ميداني و مصاحبه با خبرگان به رتبه‌بندي آنها از طريق فرآيند تحليل سلسله مراتبي پرداخت. در اين تحقيق، مؤلفه‌هاي سيستم به ۶ معيار اصلي و ۳۶ شاخص تقسيم شد. مطابق نتايج موجود در جدول ۲، معيار مديريت عملکرد با احتمال ۲۲٪ و ارزشيابي کارآيي عملکرد با احتمال ۲۰/۹٪ نسبت به ساير معيارها درجه اهميت بيشترى در طراحي ابزارهاي آموزشي شبكه اجتماعي دارد. با توجه به اين كه اين دو معيار ركن اصلي يادگيري الكترونيكي را به خود اختصاص مي‌دهند، ارجحيت‌شان نسبت به ساير معيارها بالاتر است. در کنار اين دو معيار، معيار حفظ محرم‌انگي نيز داراي احتمال تأثير ۲۰٪ است و نشان‌دهنده آن است كه برقراري امنيت بايد هم راستا با فرآيند يادگيري - ياددهي الكترونيكي در مدارس مجازي قرار گيرد. در سطوح ديگر معيارهاي مديريت داده‌ها با احتمال تأثير ۱۳/۹٪ و مديريت تعاملات با احتمال تأثير ۱۳٪ و در نهايت معيار مديريت فرآيندها با احتمال تأثير ۱۰/۲٪ مي‌باشد. معيار مديريت فرآيندها داراي كمترين اهميت در طراحي ابزارهاي آموزشي شبكه اجتماعي است، زيرا بسياري از شاخص‌هاي آن از جمله صدور كارنامه، صدور گواهي‌نامه تحصيلي، پيش‌ثبت‌نام، ثبت‌نام نهايي در سيستم كنوني آموزش و پرورش وجود دارد و در حال استفاده در تمامي مدارس سطح كشور است.

در اين تحقيق محدوديت‌هاي وجود داشت، به دليل اين كه روش تحليل سلسله مراتبي پيچيدگي‌هاي خاص خودش را داراست و نمي‌توان پرسش‌نامه استاندارد و قابل فهم براي عموم يافت، تنها با استناد بر نتايج اين پژوهش نمي‌توان به مدل سازي و تحليل و طراحي سيستم پرداخت. نکته دوم اين است كه به دليل وجود وابستگي‌هاي دروني و بيروني موجود بين مؤلفه‌هاي موجود در طراحي ابزارهاي آموزشي شبكه اجتماعي، پيشنهاده مي‌شود كه از تكنيك تحليل شبكه‌اي^۱ به منظور به دست آوردن ميزان تأثير هر يك از معيارها و شاخص‌ها و ميزان احتمال گذر بين معيارها و شاخص‌ها در طراحي استفاده گردد. البته لازم به ذكر است كه دليل اين كه تا به حال تحقيقي در مورد استفاده از روش‌هاي تصميم‌گيري چند شاخصه در تحليل و طراحي نرم‌افزار مشاهده نگرديده است، اين تحقيق مي‌تواند، به عنوان پايه‌اي براي مطالعات آينده قرار گيرد.

References

1. Ahn, J. (2011). Advances in information science the effect of social network sites on adolescents' social and academic development: Current theories. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(8), 1435-1445.
2. Ahn, J., Bivona, L. K., & Discala, J. (2011). Social media access in K-12 schools: Intractable policy controversies in an evolving world. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 48(1), 1-10.
3. Ali, H. N., Santoso, P. B., & Muslim, M. A. (2012). Social network based learning management system. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE)*, 3(2), 18-23.
4. Berking, P., & Gallagher, S. (2011). Choosing a learning management system, Advanced Distributed Learning (ADL) Co-Laboratories. *Serco Services*, 1-70. Retrieved April 6, 2013, from http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/07/choosing-LMS-v.2.4_201104132.pdf
5. Borg, N., & O'Hara, J. (2008). *Edmodo | Secure Social Learning Network for Teachers and Students*. Retrieved April 6, 2012, from <http://www.edmodo.com>
6. Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210-230.
7. Colazzo, L., & Molinari, A. (2011). Course-centric vs subject-centric vs community-centric approaches to ICT-enabled learning settings. *Proceedings of the Seventeenth International Conference on Distributed Multimedia Systems*.
8. Du, Z., Fu, X., Zhao, C., Liu, Q., & Liu, T. (2012). Interactive and collaborative e-learning platform with integrated social software and learning management system. *Proceedings of the 2012 International Conference on Information Technology and Software Engineering 212*, 11-19.
9. EdWeb.net. (2010). School principals and social networking in education: Practices, policies, and realities in 2010. *IESD, Inc., MCH, Inc., MMS Education, Final Report*.
10. Emerson, A., Northridge, C. S., & Cohort, E. T. (2009). *Cloverbook: Social networking in schools*. California State Northridge, Education Technology Cohort, May.
11. Ghoniemy, S., Fahmy, A., & Aljahdali, S. (2010). A dedicated web-based learning system. *Universal Journal of Computer Science and Engineering Technology*, 1(2), 84-92.
12. Glass, G. (2006). *EDU 2.0 for school: Next generation education for school*. Retrieved April 6, 2012, from <http://www.edu20.org>
13. Godsipour, S. H. (2002). *Issues in multi -criteria decision* (Third Edition). Tehran, Amirkabir University Press. (in Persian).

14. Gremu, C., & Halse, M. (2012). *The educational value of integrating a social networking platform and a learning management system*. Rhodes University, Department of Computer Science, Grahamstown, South Africa.
15. Ishizaka, A., & Labib, A. (2009). Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and limitations. *OR Insight, Palgrave Macmillan*, 22(4), 201-220.
16. Johnson, D. (2009). *Connections for learning: Schools and the educational use of social networking*. Retrieved from <https://saywire.com/downloads/Saywire-White-Paper.pdf>
17. Kalinga, A. E., Bagile, R. B. B., & Trojer, L. (2006). An interactive e-learning management system (E-LMS): A solution to Tanzanian secondary schools' education. *International Journal of Human and Social Sciences*, 1(4), 252-255.
18. Meenakumari, J., Antony, B., & Vinay, M. (2013). Measuring the usage of LMS in higher education institutions: An analysis. *International Journal of Advanced Computational Engineering and Networking*, 1(2), 61-65.
19. Meijs, C. & Laat, M. De. (2012). Social Network Analyses (SNA) as a method to study the structure of contacts within teams of a school for secondary education, 194-202. In *Proceedings of the 8th International Conference on Networked Learning 2012*, Edited by: Hodgson, V., Jones, C., de Laat, M., McConnell, D., Ryberg, T., & Sloep, P.
20. Noesgaard, K. (2008). *Bridging eLearning and Social Networks*. Department of Computer Science, University of Victoria.
21. Penuel, W. R., Sussex, W., Korbak, C., & Hoadley, C. (2006). Investigating the potential of using social network analysis in educational evaluation. *American Journal of Evaluation*, 27(4), 437-451.
22. Roblyer, M. D., McDaniel, M., Webb, M., Herman, J. & Witty, J. V. (2010). Findings on Facebook in higher education: A comparison of college faculty and student uses and perceptions of social networking sites. *The Internet and Higher Education*, 13(3), 134-140.
23. Rožac, J., Pogačnik, M., Kos, A., Buendia, F. and Ballester, J. V. (2012). Integration of learning management systems with social networking platforms e-learning in a facebook supported environment. In *The Fourth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-Line Learning*, pp. 100-105.
24. Shee, D. Y., & Wang, Y. (2008). Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications. *Computers & Education*, 50(3), 894-905.
25. Solemon, B., & Sulaiman, R. (2006). Rapid E-Learning Content Management System (RE-COMS). *International Journal of Computing & Information Sciences*, 4(1), 1-8.
26. Zwart, M. D., Lindsay, D., Henderson, M., & Phillips, M. (2011). *Teenagers, Legal Risks and Social Networking Sites*. Publisher: Monash University.