

شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری رضایت دانشجویان

بابک سهرابی یورتچی*، محمد موسی خانی**،

سپیده شفیعا***، حمیدرضا یزدانی****

چکیده

آموزش الکترونیکی در کشور به صورت بیشینه در دانشگاه و گاه نهادهای دولتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، لیکن تأثیر و کارایی دوره‌های آموزشی الکترونیکی همواره، مورد سؤال مدیران، دانشجویان و اقشار مختلف درگیر با موضوع بوده است. تحقیقات گذشته حاکی از آن است که یکی از مهمترین عوامل مؤثر در موفقیت این گونه دوره‌های آموزشی، ایجاد رضایت در دانشجویان به عنوان مخاطبان اصلی این دوره‌های آموزشی می‌باشد. به بیان دیگر یکی از معیارهای سنجش کارایی نظام‌های اطلاعاتی مشخص کردن میزان رضایت کاربران از عناصر و ویژگی‌های تشکیل دهندهٔ رابط و در حقیقت میزان رضایت از چگونگی تعامل با نظام می‌باشد. در این تحقیق، پس از بررسی مستندات، شش عامل اصلی مؤثر در میزان رضایت دانشجویان از دوره آموزش الکترونیکی، شناسایی شده‌اند که به ترتیب استاد، دانشجو، مدیریت سیستم آموزشی، محتوی آموزشی، خدمات و شبکه اجتماعی می‌باشند. یافته پژوهش حاکی از آن است که بر اساس نظر محققان، عامل استاد و ویژگی‌های رفتاری وی در رتبه نخست نسبت به سایر عوامل قرار داشته و پس از آن ویژگی‌های دانشجویی مورد بررسی و اعمال و رفتار وی در سطح رضایت ایجاد شده مؤثر خواهد بود. باتوجه به توالی به دست آمده می‌توان برنامه‌ها و تغییرات آتی را در سیستم آموزشی و ارکان آن در راستای ارتقای رضایت مخاطبان، تنظیم و اجرا کرد. و البته عواملی که رتبه پایین‌تری را کسب کرده‌اند، این معنا را منتقل خواهند کرد که از نظر کمی، تعداد تحقیقات کمتری به آنها اختصاص یافته که خود می‌تواند به عنوان برنامه راه برای تحقیقات آتی محققین این حوزه مد نظر قرار داشته باشد.

کلید واژه‌ها: آموزش الکترونیکی، رضایت دانشجو، عوامل مؤثر بر رضایت دانشجو، تحلیل محتوا.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۴/۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۹/۱۷

* دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

** استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

*** دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات- دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

**** دانشجوی دکتری مدیریت- دانشکده مدیریت دانشگاه تهران (نویسنده مسئول).

Email: Yazdani_hamid@yahoo.com

مقدمه

انقلاب چهارم، محصول کاربرد رایانه و مخابرات در عرصه اطلاعات بود که جهانیان را پس از انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم به عصر اطلاعات در هزاره سوم رهسپار کرد. در این عصر، ارتباطات تأثیری شگرف بر انواع مفاهیم در دنیای آنالوگ داشته است، یکی از این مفاهیم که به صورت کلی در حال تغییر شکل و دگرگونی کامل است، آموزش و مفاهیم مرتبط با آن است، آموزش در دنیای دیجیتال نه از حیث شیوه بلکه از لحاظ رویکردها و راهبردهای بالا دستی به صورت کلی در حال تحول است، مفاهیم و ساختارهای بنیادی در معماری وب ۲ و در ماه‌های اخیر وب ۳ نظریه‌های جدیدی در روش آموزش و ایجاد ساختارهای آموزش گرایانه در دنیای دیجیتال ایجاد کرده است.

آموزش الکترونیکی در کشور به صورت بیشینه در دانشگاه و گاه نهادهای دولتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، لیکن تاثیر و کارایی دوره‌های آموزشی الکترونیکی همواره، مورد سؤال مدیران، دانشجویان و اқشار مختلف درگیر با موضوع بوده است. تحقیقات گذشته حاکی از آن است که یکی از مهمترین عوامل مؤثر در موفقیت این گونه دوره‌های آموزشی، ایجاد رضایت در دانشجویان به عنوان مخاطبان اصلی این دوره‌های آموزشی می‌باشد. به بیان دیگر یکی از معیارهای سنجش کارایی نظام‌های اطلاعاتی مشخص نمودن میزان رضایت کاربران از عناصر و ویژگی‌های تشکیل دهنده رابط و در حقیقت میزان رضایت از چگونگی تعامل با نظام می‌باشد. [۵]

در این مقاله نویسنده بر آن است به شکافی مرتبط با بحث آموزش در دنیای الکترونیکی بپردازد، شکافی که در میان مطالعات و تحقیقات بخشی و گاه میان بخشی از دست رفته است و تا به حال به صورت جامع بدان پرداخته نشده است. به عقیده نگارنده، نوعی پراکندگی و آشفتگی در زمینه تحقیقات پیرامون آموزش الکترونیکی احساس می‌شود به گونه‌ایی که نقشه راه مشخصی در این باب، در دسترس نمی‌باشد. بدین منظور، به بررسی تحلیل محتوایی بیش از ۴۰۰ مقاله معتبر منتشر شده در این حوزه پرداخته شده. به گونه‌ایی که با بهره‌گیری از اسناد گذشته که در قالب مقاله در سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۰ به چاپ رسیده، و توسط روش تحلیل محتوا و تکنیک آنتروپی شانون به سه سؤال زیر پاسخ گوید:

۱. چه مقوله‌هایی به عنوان عامل اثرگذار بر رضایت دانشجویان از دوره آموزش الکترونیکی طی کرده، در متون پژوهشی موجود، مطرح شده است؟
۲. چه شاخص‌هایی توان سنجش عامل‌های شناسایی شده را دارند؟
۳. توالی اهمیت میان این شاخص‌ها بر حسب تکرار و تأکید بر آنها، چگونه است؟

روش تحقیق

مقاله حاضر از نوع کاربردی بوده و از روش گردآوری اطلاعات توصیفی بهره گرفته شده است. روش تحقیق استفاده شده از نوع تحلیل محتوا بوده به گونه‌ای که تجزیه و تحلیل اطلاعات توسط روش آنتروپی شانون صورت گرفته است. ابزار گردآوری اطلاعات از نوع اسناد و مدارک می‌باشد که با بهره‌گیری از پایگاه‌های آماری در این حوزه استخراج شده‌اند.

جامعه آماری، سایت‌های مرجع مقالات انتشار یافته در حوزه رضایت دانشجویان از دوره‌های آموزش الکترونیکی می‌باشند که اهم آنها سه سایت الزویر^۱، امرالد^۲ و ساینس دایرکت^۳ می‌باشند. در این بین معیار گزینش مقالات از سایت‌های یاد شده، بر اساس کلید واژه‌های "رضایت"، "دانشجو"، "مراکز آموزش الکترونیکی" و "تحصیلات تکمیلی" بوده که حاصل ۴۴۳ عنوان مقاله مرتبط است که پس از بررسی چکیده مقالات ارائه شده و گزینش، ۱۳۵ مقاله مرتبط انتخاب شده‌اند. پس از بررسی محتوا و شناسایی معیارهای اشاره شده در مقالات، ۱۱۲ مقاله دارای همپوشانی در عناوین و شاخص‌ها مرجع محاسبات قرار گرفته‌اند.

ادبیات موضوع

یکی از معیارهای سنجش کارایی نظام‌های اطلاعاتی تعیین میزان رضایت کاربران از عناصر و ویژگی‌های تشکیل دهنده رابط و در حقیقت میزان رضایت از چگونگی تعامل با نظام می‌باشد [۶]. اقبال و یا عدم اقبال کاربران به یک نظام، می‌تواند نشانگر سودمندی و یا عدم سودمندی آن نظام و بیان‌کننده چالش‌ها و مشکلات موجود در این زمینه باشد [۷]. بدون شک، ارزیابی و اظهار نظر دانشجویان پیرامون عناصر و ویژگی‌های سیستم آموزشی مورد نظر، می‌تواند بیانگر میزان موفقیت این‌گونه خدمات در جلب نظر و رضایت آن‌ها بوده و مشکلات و دشواری‌های آن‌ها را در تعامل با نظام روشن سازد. در واقع هر سازمان ارائه دهنده کالا و خدمات موظف است به‌طور دائم نظر مشتریان را به‌عنوان بازخورد داشته باشد تا کاستی‌ها مشخص و برنامه‌ها بر پایه آن، مسیر رشد و بهینه‌شدن را طی کند. در سازمان‌های دانش‌محور، آگاهی از نحوه ارائه خدمات از اساسی‌ترین مکانیزم‌های مدیریت بوده و از اهمیت بسزایی برخوردار است رضایت مشتری در این سازمان‌ها سبب پویایی آنها گشته و اعتلای اهداف سازمانی را به دنبال دارد [۸]. آموزش عالی نیز به‌عنوان یک سازمان ارائه دهنده خدمات آموزشی، نقش غیر قابل‌انکاری در پیشرفت جوامع و بخصوص سازمان‌ها به عهده دارد. خدمات آموزشی می‌بایست به گونه‌ای ارائه شوند تا فراگیران احساس کنند که در یک محیط امن قرار دارند و بدین گونه، آمادگی روانی آنها برای یادگیری بیشتر فراهم شود. مدیریت بر سازمان‌های آموزشی از حساسیت ویژه‌ای

1. www.elsevier.com
2. www.emeraldinsight.com
3. www.sciencedirect.com

برخوردار است، زیرا این سازمان‌ها با انسان سروکار داشته و در حال پرورش آنها برای تبدیل شدن به انسان‌های مبتکر، خلاق و آگاه هستند. که این افراد نقشی راهبردی را در جوامع ایفا می‌کنند. به‌طور کلی عواقب سهل‌انگاری سازمان‌ها و مؤسسات جامعه در انجام وظایف و ارائه خدمات، بیشتر متوجه خود سازمان‌ها می‌شود اما، نداشتن برنامه، سهل‌انگاری مسئولین و کارکنان مراکز آموزشی در ارائه خدمات به فراگیران، متوجه جامعه است [۹]. بنابراین، مدیریت در سطح مراکز آموزشی، به خصوص در سطح دانشگاه‌ها، نقش حیاتی و حساسی در پیشبرد و تحقق اهداف آموزشی دارد.

دانشگاه‌ها به عنوان محیط یادگیری بایستی زمینه لازم را جهت تغییرات مثبت و سازنده در نگرش دانشجویان فراهم آورند تا با تشویق و ایجاد رغبت بیشتر، منجر به یادگیری پایدار و مستمر شوند. به منظور ایجاد تغییرات سازنده، وجود اطلاعات توصیفی در مورد وضع موجود و اطلاع در مورد نگرش دانشجویان از خدمات ارائه شده ضروری است. با استفاده از این اطلاعات، می‌توان ضمن تقویت عوامل مثبت و اصلاح عوامل منفی، رضایت هر چه بیشتر دانشجویان را فراهم آورد. دانشجویان نیز به عنوان یکی از ارکان اصلی دانشگاه، پیکره اصلی سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف جامعه را در آینده تشکیل می‌دهند رضایت‌مندی آنان از کلیه فعالیتهای انجام شده در دانشگاه می‌تواند در نگرش آنها به رشته تحصیلی شان در جهت ایجاد انگیزش و حفظ ارتقای کیفیت آموزشی مؤثر باشد [۱۰]. به عقیده نهرینگ دانشجویان به عنوان دریافت‌کنندگان خدمات حرفه‌ایی، بهترین منبع جهت شناسایی رفتارهای آموزشی مدرسان خود می‌باشند. در این راستا با شناسایی مسائل موجود در فرایند آموزشی و مهارتی دانشجویان و پس از آن اقدام در جهت رفع و اصلاح آنها موجب بهبود دستیابی به اهداف آموزشی و در نهایت تربیت افراد ماهر و ارائه خدمات با کیفیت بالاتر دانشگاه‌ها می‌شود.

مطالعات عدیده‌ای در زمینه رضایت دانشجویان از خدمات آموزشی انجام گرفته است به عنوان نمونه، مطالعه‌ای در آفریقای جنوبی، رضایت نسبی دانشجویان در زمینه خدمات آموزشی دانشگاه را نشان داده و عمده‌ترین مشکل دانشجویان را پرداخت شهریه و خدمات رفاهی دانشگاه گزارش داده است [۴]. در مطالعه‌ای که در دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، انجام گرفته است، تفاوت معناداری میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب خدمات آموزش، از دید دانشجویان، وجود دارد. این تفاوت‌ها در ابعاد پنج‌گانه خدمت در زمینه‌های تضمین، پاسخ‌گویی، همدلی، اطمینان و بعد فیزیکی و ملموس وجود داشته و اکثریت ۸۱ درصد قائل به وجود شکاف منفی کیفیت هستند [۲]. در دانشگاه علوم پزشکی قزوین نیز خدمات آموزشی ارائه شده به دانشجویان مامایی از کیفیت مطلوبی برخوردار نبوده است [۳]. این در حالی است که فراهم کردن امکانات مورد نیاز دانشجویان و افزایش سطح رضایت آنان موجب آرامش آنان خواهد گردید که در دراز مدت اثرات

مطلوبی را برای جامعه به دنبال خواهد داشت. به منظور دستیابی به یک دانشگاه مطلوب و جلب رضایت دانشجویان، نیاز است خدمات ارائه شده آگاهانه برنامه‌ریزی شده و بر اساس نیاز و خواسته مخاطبان ارائه گردد.

از آنجا که هدف این پژوهش، تعیین عوامل مؤثر در رضایت دانشجویان از دوره‌های آموزش الکترونیکی بوده، پس از بررسی مقالات یادشده، اقدام به شناسایی عوامل و شاخص‌های مؤثر شده است. به طبع به دلیل گستردگی مطالعات مورد بررسی و واگرا بودن اهداف شکل‌گیری آنها، پس از شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری رضایت دانشجویان از دید محققان مختلف، نیاز به قابلیت رتبه‌بندی و اولویت‌دهی میان عوامل و شاخص‌های شناسایی شده خواهد بود.

البته لازم به ذکر است که آنچه در این پژوهش در سطح عامل اثر گذار در میزان رضایت دانشجویان مطرح است، لزوماً در مقالات بررسی شده در سطح عامل بیان نگردیده و سطح ریز شدن در عامل و شاخص‌ها به بر حسب موضوع و مورد متفاوت بوده است. در این بین، برخی از عامل‌ها به گونه‌ایی مطرح شده اند که اندکی از دید کل نگر نسبت به موضوع رضایت خارج شده و جنبه‌های خاصی از آن را مورد بررسی قرار داده‌اند که بررسی آنها صرفاً به جهت مرور ادبیات بوده و مد نظر این پژوهش قرار نگرفته‌اند. پس از بررسی اجمالی عامل‌های طرح شده در طیفی از مقالات منتشر شده از سال ۱۹۸۳ تا سال ۲۰۱۰، می‌توان به صورت خلاصه عوامل شش‌گانه زیر را مؤثر در سطح رضایت دانشجویان از دوره آموزشی طی شده دانست: ۱- دانشجوی ۲- استاد ۳- محتوی آموزش ۴- شبکه اجتماعی ۵- خدمات ۶- مدیریت سیستم آموزشی.

با توجه به شش عامل استخراج شده از مرور ادبیات، می‌توان به الگوی مفهومی پژوهش در سطح عامل، دست یافت که در (شکل ۱) به نمایش در آمده است؛



شکل ۱. الگوی مفهومی رضایت دانشجویان از دوره آموزشی

ادامه این مقاله در سه بخش به تشریح خروجی های این پژوهش می‌پردازد؛ در این حوزه با به کارگیری روش آنتروپی شانون، محاسبات آماری مرتبط با اوزان عوامل شش‌گانه بیان خواهد گردید. در بخش سوم نیز نتایج محاسبات مربوط به شاخص‌های مرتبط با هر یک از عوامل به صورت خلاصه تشریح شده است.

یافته‌های پژوهش

در ادامه یافته‌های پژوهش در سه بخش ارائه می‌شود، ابتدا به بیان و تشریح عوامل شش‌گانه شناسایی شده در حوزه رضایت دانشجویان، پرداخته می‌شود. پس از آن به بررسی داده‌های ثانویه جمع‌آوری شده از مستندات پرداخته و با به کارگیری روش آنتروپی شانون، محاسبات آماری مرتبط با اوزان عوامل شش‌گانه بیان خواهد شد. در بخش سوم نیز نتایج محاسبات مربوط به شاخص‌های مرتبط با هر یک از عوامل به صورت خلاصه تشریح شده است و پیشنهاداتی به دو گروه مخاطبان این پژوهش، یعنی محققان این حوزه و برنامه‌ریزان امر آموزش الکترونیکی، ارائه خواهد شد.

شاخص‌های مؤثر در شکل‌گیری رضایت دانشجویان

طبیعتاً به منظور ایجاد شناخت و اندازه‌گیری سطح رضایت در هر یک از عامل‌های یاد شده، نیاز به شاخص‌هایی خواهد بود که به واسطه سنجش آنها، بتوان نسبت وضعیت هر یک از عامل‌ها، اظهارنظر کرد. شاخص‌های شناسایی شده مرتبط با عوامل شش‌گانه در جدول زیر خلاصه شده‌اند.

جدول ۱. لیست عوامل و شاخص‌های استخراج شده

عامل	شاخص	عامل	شاخص
------	------	------	------

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

	STU۱- احساسات دانشجویی به دوره	
	STU۲- جنسیت	
	STU۳- سن و ویژگی فردی	
	STU۴- یادگیری بدون نیاز به کمک دیگران	
	STU۵- سبک یادگیری دانشجویی	
	STU۶- حمایت محل کار دانشجویی	
	STU۷- ترس از فناوری	
	STU۸- حس تنهایی دانشجویی	
	STU۹- انگیزه دانشجویی	
	STU۱۰- آمادگی فنی دانشجویی قبل دوره	
	STU۱۱- افزایش مهارت فنی دانشجویی	
	STU۱۲- افزایش مهارت ارتباطی دانشجویی	
	STU۱۳- زمان صرف شده دانشجویی	
	STU۱۴- کنترل دانشجویی بر زمان بندی	
	STU۱۵- دسترسی به اینترنت و کامپیوتر	
		(STU) دانشجویی
	NET۱- ارتباط و دریافت بازخورد از سایر دانشجویان	
	NET۲- ارتباط با مسئولین	
	NET۳- زندگی اجتماعی و مشارکت در گروه	
	NET۴- بحث و ابراز عقیده در کلاس	
	NET۵- تسهیم دانش	
		(NET) شبکه اجتماعی
	MNG۱- ارزشیابی عادلانه	
	MNG۲- ارزشیابی مؤثر	
	MNG۳- فعالیت‌های آموزشی	
	MNG۴- مشاور تحصیلی	
	MNG۵- پشتیبانی فنی با سرعت مناسب	
	MNG۶- شخصی سازی برنامه و محتوی دوره	
	MNG۷- برنامه ریزی دوره	
	MNG۸- ثبات و دقت سیستم و محتوی	
	MNG۹- سادگی و قابل درک بودن سیستم	
	MNG۱۰- دسترسی به سیستم	
	MNG۱۱- دستورالعمل استفاده	
	MNG۱۲- کاربرپسند	
	MNG۱۳- هزینه	
	MNG۱۴- یادگیری	
		(MNG) مدیریت سیستم آموزشی
	SRV۱- ابزارهای مبتنی بر کامپیوتر	
	SRV۲- امنیت سیستم در ذخیره اطلاعات	
	SRV۳- تسهیلات	
	SRV۴- توانمند سازی در اینترنت	
	SRV۵- خبر رسانی مؤسسه	
	SRV۶- ساختار فیزیکی	
	SRV۷- نرم افزار آموزشی مورد استفاده	
		(SER) خدمات
	CNT۱- تمرین‌های طول ترم	
	CNT۲- حجم محتوی	
	CNT۳- دسترسی به منابع	
	CNT۴- فرمت و سازماندهی محتوی	
	CNT۵- محتوی به روز	
	CNT۶- محتوی جالب	
	CNT۷- محتوی شفاف و بدون ابهام	
	CNT۸- کاربرد محتوی	
	CNT۹- محتوی مبتنی بر نیاز	
	CNT۱۰- همخوانی و همپوشانی منابع با یکدیگر	
		(CNT) محتوای آموزشی
PRO۱-	دسترسی به استاد در زمان نیاز	
PRO۲-	استاد پشتیبان اطلاعاتی و پاسخگو	
PRO۳-	تشویق به پرسش و تحقیق	
PRO۴-	بازخورد به عملکرد و تمرین‌ها	
PRO۵-	سرعت در بازخورد	
PRO۶-	تجربه در موضوع	
PRO۷-	قبول فناوری و مهارت استاد	
PRO۸-	انگیزه استاد در تدریس	
PRO۹-	بیان شفاف اهداف	
PRO۱۰-	رضایت استاد در پاسخگویی	
PRO۱۱-	روش برقراری ارتباط استاد	
PRO۱۲-	مدیریت زمان کلاس	
PRO۱۳-	شیوه آموزش استاد	
PRO۱۴-	همانگی استاد با آموزش	
		(PRO) استاد

داده‌های ثانویه جمع آوری شده (محاسبه اوزان عامل‌ها از طریق آنتروپی شانون)

یکی از مفاهیم اساس در علوم فیزیکی، اجتماعی و سیستم‌ها، آنتروپی می‌باشد. آنتروپی نشان دهنده مقدار عدم اطمینان حاصل از محتوای یک پیام است. به عبارت دیگر، آنتروپی در تئوری اطلاعات، شاخصی است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان که به وسیله یک توزیع احتمال بیان می‌شود. این عدم اطمینان به صورت ذیل نمایش داده می‌شود. [۱]

$$E \approx S\{P_1, P_2 \dots, P_n\} = -k \sum_{i=1}^m [P_i (\ln P_i)] \quad (\text{رابطه ۱})$$

به طوری که k یک ثابت مثبت است به منظور تامین بین صفر و یک بودن E . ($0 \leq E \leq 1$)
 رابطه ریاضی فوق با این فرض که محتوای یک پیام از نقطه نظر m محقق در n عامل (یا مقوله) طبقه بندی شده است، مورد بحث قرار می‌گیرد. در راستای تشریح الگوریتم روش آنتروپی شانون^۱ لازم خواهد بود که ابتدا پیام بر حسب مقوله‌ها^۲ به تناسب محقق در قالب فراوانی شمارش شود. نتیجه جدول فراوانی‌ها خواهد شد که در جداول شماره ۲ تا ۹ آمده است. (زیر عامل‌ها در سمت راست به صورت ۶ سطر قرار گرفته‌اند و نام نویسندگان مقالات در سر ستون‌ها واقع شده‌اند.)

جدول ۲. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰

Helen Graf et al. (۲۰۰۹)	Anita Lee-Post (۲۰۰۹)	A. Khalid (۲۰۰۹)	A. Tretiakov (۲۰۰۹)	Anneke Smits (۲۰۰۹)	M. Bernard, et al. (۲۰۰۹)	Johnson, Hornik (۲۰۰۹)	Tretiakov (۲۰۰۹)	Boondao et al. (۲۰۰۹)	Charles M. Hermans (۲۰۰۹)	M.Paechter, et al (۲۰۰۹)	
۴	۶	۶	۱	۲	۲	۲	۵	۴	۷	۱۲	دانشجو
۵	۶	۳	۴	۸	۴	۴	۸	۳	۴	۷	استاد
۱	۰	۳	۰	۱	۲	۱	۰	۲	۰	۴	شبکه اجتماعی
۳	۵	۹	۳	۱	۳	۱	۳	۱	۴	۸	محتوی آموزشی
۲	۳	۱۱	۳	۱	۴	۶	۴	۶	۲	۷	سیستم و مدیریت
۱	۲	۴	۱	۰	۱	۱	۲	۱	۴	۶	خدمات

1. Shannon Entropy Method

2. category

برای مثال در سطر اول جدول بالا، نویسنده مقاله M.Paechter و دیگران بوده که در سال ۲۰۱۰ مقاله‌ای مرتبط با عامل‌های تاثیرگذار در میزان رضایت دانشجویان به چاپ رسانده، در این مقاله نسبت عامل اول ۱۲ مرتبه، با عناوین و شاخص‌های مورد نظر اشاره شده، به همین ترتیب برای عامل دوم ۴ شاخص بیان شده و مشابه آن.

البته ذکر این نکته شایان اهمیت خواهد بود که تنها یک مقاله در سال ۲۰۱۰ پیرامون این موضوع به چاپ نرسیده است، بلکه صرفاً این مقاله عامل و شاخص‌های مورد اجماع را بیان داشته که در جدول فوق بدان اشاره شده است. نام باقی مقالات منتشر شده در این سال که در این تحقیق مورد بازبینی قرار گرفته‌اند ولی عامل‌های بیان شده در آنها در اجماع بسیار مقاله‌ها نبوده‌اند.

در ادامه به منظور ساده‌سازی، صرفاً به ذکر شماره عامل بسنده شده که عامل‌های یاد شده به ترتیب به شرح زیر می‌باشند: ۱: دانشجو، ۲: استاد، ۳: شبکه اجتماعی، ۴: محتوی آموزشی، ۵: سیستم و مدیریت، ۶: خدمات

جدول ۳. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال ۲۰۰۸

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Craig et al.(۲۰۰۸)	۴	۴	۴	۴	۸	۶	۲	۴	۶	۴	۷	۱۱	عامل ۱
Shu-Sheng Liaw (۲۰۰۸)	۴	۴	۲	۴	۴	۵	۴	۲	۴	۴	۴	۴	عامل ۲
Chang; Tung, (۲۰۰۸)	۱	۵	۱	۰	۱	۴	۰	۲	۲	۲	۱	۲	عامل ۳
Shee; Wang, (۲۰۰۸)	۱	۴	۲	۴	۱	۵	۲	۲	۱	۴	۴	۴	عامل ۴
Sahin, I., Shelley, M. (۲۰۰۸)	۴	۶	۴	۴	۵	۴	۷	۸	۴	۴	۴	۵	عامل ۵
Shing Chen; Min Lin; Kinshuk(۲۰۰۸)	۱	۰	۰	۰	۲	۲	۱	۱	۰	۱	۲	۲	عامل ۶
Salas, et al. (۲۰۰۸)													
Lee; Lee(۲۰۰۸)													
Suanpang, Petocz, Kalceff (۲۰۰۸)													
Daniel Y. Shee, Yi- Shun Wang (۲۰۰۸)													
P.Sun a. et al. (۲۰۰۸)													
Her Wu, et al. (۲۰۰۸)													

جدول ۴. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷

Eom, Wen (۲۰۰۶)	۵	۲	۶	۵	۴	۵	۵	۱۱	۴	۵	۷	۲	۴	۱	۹	عامل ۱
Lemasters; Roach(۲۰۰۶)	۸	۸	۴	۶	۴	۲	۴	۲	۲	۴	۵	۴	۴	۲	۲	عامل ۲
National LSC (۲۰۰۶)	۴	۴	۰	۰	۰	۱	۴	۴	۱	۰	۱	۲	۴	۲	۱	عامل ۳
J.W Fresen L.G Boyd(۲۰۰۶)	۴	۷	۴	۴	۴	۵	۳	۴	۲	۲	۴	۲	۲	۲	۴	عامل ۴
Klein et a. (۲۰۰۶)	۴	۲	۲	۱	۱	۶	۴	۸	۵	۲	۷	۵	۴	۴	۶	عامل ۵
Peng, Abu Samah (۲۰۰۶)	۰	۱	۰	۱	۴	۰	۲	۲	۲	۲	۴	۴	۲	۲	۲	عامل ۶
Paechter; Schweizer, (۲۰۰۶)																
Michael Herbert (۲۰۰۶)																
JEFFREY S.C. MAY (۲۰۰۷)																
M.R. Ahanchian (۲۰۰۷)																
Levy, (۲۰۰۷)																
PAUWAS (۲۰۰۷)																
Borstorff; Lowe, (۲۰۰۷)																
Elaine Strachota(۲۰۰۷)																
Narciss, Proske; ; Köndle, (۲۰۰۷)																
Gerl. Gefen(۲۰۰۷)																

جدول ۵. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۴

National LSC (۲۰۰۴)	I. Amro, I. Hodali (۲۰۰۴)	Bolliger, Martindale, (۲۰۰۴)	B. H. Khan (۲۰۰۵)	Pang, et al. (۲۰۰۵)	Oyku Isik (۲۰۰۵)	Chiu, H. Sun, L. Sun, (۲۰۰۵)	Kyong-Jee Kim (۲۰۰۵)	Kevin Curtis Anderson (۲۰۰۵)	Seung Chyung; achon(۲۰۰۵)	Baykal, et al. (۲۰۰۵)	El-Gamal, et al. (۲۰۰۵)	Hsin-Mei LI (۲۰۰۵)	عامل
۴	۲	۲	۱	۷	۴	۷	۱۰	۵	۸	۴	۶	۷	عامل ۱
۶	۴	۴	۲	۴	۱	۴	۷	۱	۶	۴	۵	۴	عامل ۲
۲	۲	۴	۱	۴	۲	۱	۱	۰	۲	۲	۲	۲	عامل ۳
۴	۲	۲	۶	۰	۴	۶	۶	۴	۴	۴	۷	۶	عامل ۴
۴	۵	۵	۷	۴	۱۰	۲	۱۱	۲	۴	۴	۷	۶	عامل ۵
۱	۱	۴	۰	۲	۴	۲	۵	۴	۰	۴	۴	۱	عامل ۶

جدول ۶. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال ۲۰۰۳ و ۲۰۰۲

Sanders; Shetlar (۲۰۰۲)	Hong (۲۰۰۲)	Thurmond et al. (۲۰۰۲)	Arbaugh, uray(۲۰۰۲)	Ansari, (۲۰۰۲)	MPenna, V. Stara (۲۰۰۲)	Morrison-Shetlar (۲۰۰۲)	Cassidy et. al(۲۰۰۲)	Rivera, Rice, (۲۰۰۲)	Elaine Strachota(۲۰۰۳)	Dittmann, W(۲۰۰۳)	Rivera, C. et al. (۲۰۰۳)	Richardson ;Swan, (۲۰۰۳)	Tatar, (۲۰۰۳)	Yi-Shun Wang (۲۰۰۳)	Kanuka . ocente (۲۰۰۳)	عامل
۶	۸	۶	۶	۲	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۴	۰	۲	۴	عامل ۱
۲	۶	۶	۶	۴	۲	۵	۴	۲	۴	۵	۲	۴	۴	۴	۴	عامل ۲
۰	۴	۲	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۲	۲	۱	عامل ۳
۱	۲	۱	۴	۱	۸	۴	۱	۲	۲	۲	۲	۴	۴	۶	۱	عامل ۴
۲	۴	۴	۴	۲	۶	۴	۱	۱	۲	۵	۵	۰	۰	۷	۳	عامل ۵
۱	۱	۲	۶	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۰	۲	عامل ۶

جدول ۷. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۰

Arbaugh (۲۰۰۰)	Kember (۲۰۰۰)	Eachus, (۲۰۰۰)	Carnevale (۲۰۰۰)	Jordan, (۲۰۰۰)	Schoech (۲۰۰۰)	Kamata, (۲۰۰۰)	Hara ; Kling (۲۰۰۰)	Petracchi (۲۰۰۰)	Eachus, (۲۰۰۰)	Jordan(۲۰۰۰)	Carr S(۲۰۰۰)	NEA (۲۰۰۰)	Chen (۲۰۰۰)	stoles (۲۰۰۰)	Piccoli et al. (۲۰۰۰)	Carter (۲۰۰۰)
۲	۷	۷	۲	۶	۱	۵	۱	۲	۲	۲	۴	۳	۱۱	۲	۸	۴
۴	۵	۴	۲	۵	۲	۶	۶	۱۱	۷	۴	۵	۴	۷	۲	۲	۲
۱	۲	۴	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۳	۰	۱	۲	۰
۲	۰	۰	۰	۴	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۴	۱	۵	۱	۵	۲
۱	۶	۴	۵	۶	۴	۲	۵	۲	۴	۵	۲	۲	۷	۲	۲	۳
۱	۰	۲	۱	۱	۰	۲	۱	۲	۳	۰	۲	۱	۳	۱	۳	۲

جدول ۸. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات در سال‌های ۱۹۹۷، ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹

keaveney, (۱۹۹۷)	Williams ; Ceci (۱۹۹۷)	APA, (۱۹۹۷)	Kocabas, (۱۹۹۷)	Gunawardena (۱۹۹۸)	Wegerif, (۱۹۹۸)	Doll (۱۹۹۸)	Bonk, (۱۹۹۸)	C, al et al., (۱۹۹۸)	Tu're et al., (۱۹۹۸)	DeBourgh, (۱۹۹۹)	Brophy, (۱۹۹۹)	Spooner et al (۱۹۹۹)	Smith; Dillon, (۱۹۹۹)	Inman. Kerwin (۱۹۹۹)	Parker (۱۹۹۹)
۴	۲	۲	۵	۲	۵	۴	۱	۵	۶	۵	۵	۶	۴	۲	۹
۲	۷	۲	۴	۲	۱	۵	۵	۲	۳	۶	۷	۳	۳	۵	۲
۰	۰	۰	۲	۲	۱	۰	۲	۱	۰	۰	۴	۱	۰	۰	۰
۲	۱	۱	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۴
۴	۲	۲	۶	۳	۲	۲	۲	۴	۲	۰	۵	۱	۱	۴	۵
۱	۲	۱	۲	۲	۰	۱	۰	۲	۳	۱	۱	۳	۲	۱	۶

جدول ۹. فراوانی عامل‌ها بر حسب مقالات تا سال ۱۹۹۶

Ives; Olson; Baroudi (۱۹۸۶) Bean, Bradley (۱۹۸۶) Hiltz, (۱۹۹۳) Astin (۱۹۹۳) Finaly-Neumann, (۱۹۹۴) Mood (۱۹۹۵) Kember (۱۹۹۵) Rotter (۱۹۹۶) Moore; Kearsley, (۱۹۹۶) Peker, (۱۹۹۶) Kember (۱۹۹۶)	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶
۱۲	۴	۴	۴	۴	۵	۴
۷	۷	۷	۵	۱۰	۴	۱
۲	۲	۱	۱	۰	۱	۱
۴	۳	۵	۱	۱	۲	۰
۴	۳	۴	۳	۲	۶	۱
۴	۲	۰	۲	۱	۲	۱

طبق مراحل الگوریتم آنتروپی شانون، ماتریس فراوانی جدول شماره ۹ بهنجار^۱ می‌شود. به علت بالا بودن حجم محتوای محاسباتی و جلوگیری از افزایش حجم مقاله به عنوان نمونه صرفاً ماتریس بهنجار شده متناظر با جدول مرتبط با سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ در جدول ۱۰ به نمایش در آمده که برای سایر سال‌ها به همین ترتیب عمل شده است.

با استفاده از این ماتریس، P_{ij} از رابطه ۲ محاسبه می‌شود. و سپس آنتروپی شاخص Z_{am} یا بیان دیگر بار اطلاعاتی مقوله Z (E_j) با استفاده از رابطه ۳ محاسبه می‌گردد. به طوری که $k = 1/\ln(m)$ می‌باشد. در واقع با استفاده از داده‌های جدول قبل، مقدار عدم اطمینان حاصل از هر مقوله محاسبه گردیده است.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} ; \forall i, j \quad (\text{رابطه ۲})$$

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij}(\ln p_{ij})] \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{رابطه ۳})$$

در اینجا Z همان تعداد مقاله‌های مورد بررسی یعنی ۱۱۲ بوده و i هم تعداد عامل‌های مورد بررسی است که ۶ در نظر گرفته شده است. لذا مقدار k با احتساب m معادل شش برابر با $\frac{1}{\ln(6)}$ یعنی ۰.۵۵۸۱ در نظر گرفته شده است.

جدول ۱۰. داده‌های بهنجار شده برای عامل‌های تأثیرگذار در رضایت دانشجوی بر حسب مقالات

Helen Graf et al. (۲۰۰۹)	Anita Lee-Post (۲۰۰۹)	A. Khalid (۲۰۰۹)	A. Tretiakov (۲۰۰۹)	Anneke Smits (۲۰۰۹)	M. Bernard. et al.(۲۰۰۹)	Johnson. Hornik((۲۰۰۹)	Samarasinghe Tretiakov (۲۰۰۹)	Boondao et al(۲۰۰۹)	Charles M. Hermans (۲۰۰۹)	M.Paechter , et al (۲۰۰۹)	
۰.۰۰۸	۰.۰۱۱	۰.۰۱۷	۰.۰۰۲	۰.۰۰۶	۰.۰۰۶	۰.۰۰۶	۰.۰۰۹	۰.۰۰۸	۰.۰۱۳	۰.۰۲۳	دانشجو
۰.۰۱۰	۰.۰۱۲	۰.۰۰۶	۰.۰۰۸	۰.۰۱۷	۰.۰۰۸	۰.۰۰۸	۰.۰۱۷	۰.۰۰۶	۰.۰۰۸	۰.۰۱۴	استاد
۰.۰۰۷	۰.۰۰۰	۰.۰۲۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۷	۰.۰۲۰	۰.۰۰۷	۰.۰۰۰	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۲۶	شبکه اجتماعی
۰.۰۱۰	۰.۰۱۷	۰.۰۳۰	۰.۰۱۰	۰.۰۰۳	۰.۰۰۱	۰.۰۰۳	۰.۰۱۰	۰.۰۰۳	۰.۰۱۳	۰.۰۲۷	محتوی آموزشی
۰.۰۰۵	۰.۰۰۷	۰.۰۲۵	۰.۰۰۷	۰.۰۰۲	۰.۰۰۹	۰.۰۱۴	۰.۰۰۹	۰.۰۱۴	۰.۰۰۵	۰.۰۱۶	سیستم و مدیریت
۰.۰۰۵	۰.۰۱۱	۰.۰۲۱	۰.۰۰۵	۰.۰۰۰	۰.۰۰۵	۰.۰۰۵	۰.۰۱۱	۰.۰۰۵	۰.۰۲۱	۰.۰۳۲	خدمات

با بهره‌گیری از با اطلاعاتی مقوله‌ها (n,2...j=1) طبق رابطه ۴، ضریب اهمیت هر یک از مقوله‌ها محاسبه می‌شود. هر مقوله‌ای که دارای بار اطلاعاتی بیشتری باشد، از درجه اهمیت (Wj) بیشتری برخوردار خواهد بود.

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} ; \quad \forall j \quad (\text{رابطه ۴})$$

Wj شاخصی است که ضریب اهمیت هر مقوله‌ی زام را در یک پیام با توجه به کل مقاله‌های بررسی شده، مشخص می‌کند. از طرفی می‌توان با توجه به بردار W، مقوله‌های حاصل از پیام را نیز رتبه‌بندی نمود. عدم اطمینان یا درجه انحراف از اطلاعات بدست آمده برای شاخص j (dj) نیز با استفاده از رابطه ۵ محاسبه می‌شود. این بردار بیان می‌دارد که شاخص مربوطه به چه میزان اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار می‌دهد؛

$$d_j = 1 - E_j ; \quad \forall j \quad (\text{رابطه ۵})$$

هر چه مقادیر اندازه‌گیری شده شاخصی به یکدیگر نزدیکتر باشد، نشان دهنده آن است که گزینه‌های رقیب از نظر آن شاخص تفاوت چندانی با یکدیگر نداشته و نقش آن عامل در تصمیم‌گیری به همان اندازه می‌بایست کاهش یابد. با انجام محاسبات فوق، وزن شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی مطابق جدول شماره ۱۱ حاصل شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول فوق، می‌توان توالی اهمیت میان عوامل اثرگذار در میزان رضایت ایجاد شده در دانشجو را با توجه به ۱۱۲ مقاله بررسی شده به شرح زیر ارائه نمود؛

استاد << دانشجو >> سیستم و مدیریت << محتوی آموزشی >> خدمات << شبکه اجتماعی

این بدان معنا خواهد بود که از زاویه دید مقالات منتشر شده، در میزان رضایت دانشجویان از دوره آموزشی، اعمال استاد و ویژگی‌های آن در مرحله اول قرار دارد و خدمات ارائه شده از سوی موسسه ارائه دهنده خدمات آخرین رتبه را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱۱. اوزان عوامل اثرگذار در میزان رضایت با استفاده از روش آنتروپی شانون

رتبه	عامل	تعداد شاخص	بار اطلاعاتی (Ej)	ضریب اهمیت (wj)	عدم اطمینان (dj)
۲	دانشجو	۱۵	۰/۰۲۸۳۳۴۷۶۱	۰/۱۵۵	۰/۹۷۲
۱	استاد	۱۴	۰/۰۲۷۱۲۰۰۲	۰/۱۴۸	۰/۹۷۳
۶	شبکه اجتماعی	۵	۰/۰۳۵۷۱۰۲۶۷	۰/۱۹۵	۰/۹۶۴
۳	سیستم و مدیریت	۱۴	۰/۰۳۱۵۹۳۱۷۹	۰/۱۷۲	۰/۹۶۸
۴	محتوی آموزشی	۱۰	۰/۰۲۸۵۶۴۸۳۸	۰/۱۵۶	۰/۹۷۱
۵	خدمات	۷	۰/۰۳۲۰۵۳۳۳	۰/۱۷۵	۰/۹۶۸

در ادامه به رتبه‌بندی شاخص‌های یاد شده که ناشی از عوامل شش‌گانه می‌باشند، پرداخته می‌شود.

محاسبه اوزان شاخص‌ها از طریق آنتروپی شانون

در این بخش به تشریح توالی اهمیت شناسایی شده در میان شاخص‌های مرتبط با هر یک از عوامل پرداخته می‌شود. البته لازم به ذکر است که رتبه‌بندی ایجاد شده میان شاخص‌ها مشابه آنچه در خصوص عامل‌ها پیشتر ارائه گردید صورت گرفته، و از آنجا که حجم داده‌ها در این خصوص بالا بوده، صرفاً به نمایش داده‌های نهایی اکتفا شده است. در جدول به ازای هر شاخص ستون‌هایی مشاهده می‌شود که در آنها، تعداد ارجاع به معنای تعداد مقاله‌هایی است که به شاخص مربوطه در متن یا در پرسشنامه خود، اشاره کرده‌اند.

جدول ۱۲. اوزان شاخص‌های عامل دانشجو با استفاده از روش آنتروپی شانون

نماد	نام شاخص	تعداد	بار	ضریب	درجه	رتبه
------	----------	-------	-----	------	------	------

ارجاع	اطلاعاتی	اهمیت	انحراف		
۵۲	۰.۰۲۸	۰.۰۴۶	۰.۹۷۲	۳	STU۰۱ احساس دانشجو به دوره
۵۵	۰.۰۲۶	۰.۰۴۴	۰.۹۷۳	۲	STU۰۲ جنسیت
۵۹	۰.۰۲۵	۰.۰۴۲	۰.۹۷۴	۱	STU۰۳ سن و ویژگی فردی
۲۰	۰.۰۵۵	۰.۰۹۱	۰.۹۴۵	۱۵	STU۰۴ یادگیری بدون نیاز به کمک دیگران
۴۹	۰.۰۲۹	۰.۰۴۸	۰.۹۷۱	۴	STU۰۵ سبک یادگیری دانشجو
۳۰	۰.۰۴۲	۰.۰۶۹	۰.۹۵۸	۸	STU۰۶ حمایت محل کار دانشجو
۳۵	۰.۰۳۷	۰.۰۶۲	۰.۹۶۲	۷	STU۰۷ ترس از فناوری
۲۲	۰.۰۵۲	۰.۰۸۶	۰.۹۴۸	۱۳	STU۰۸ حس تنهایی دانشجو
۴۱	۰.۰۳۳	۰.۰۵۵	۰.۹۶۷	۶	STU۰۹ انگیزه دانشجو
۲۱	۰.۰۵۴	۰.۰۸۸	۰.۹۴۶	۱۴	STU۱۰ آمادگی فنی دانشجو قبل دوره
۲۶	۰.۰۴۶	۰.۰۷۶	۰.۹۵۴	۹	STU۱۱ افزایش مهارت فنی دانشجو
۲۴	۰.۰۴۹	۰.۰۸۱	۰.۹۵۱	۱۱	STU۱۲ افزایش مهارت ارتباطی دانشجو
۲۵	۰.۰۴۷	۰.۰۷۸	۰.۹۵۲	۱۰	STU۱۳ زمان صرف شده دانشجو
۲۴	۰.۰۴۸	۰.۰۸۱	۰.۹۵۱	۱۲	STU۱۴ کنترل دانشجو بر زمان بندی
۴۶	۰.۰۳۰	۰.۰۵۱	۰.۹۶۹	۵	STU۱۵ دسترسی دانشجو به اینترنت و کامپیوتر

در حوزه شاخص‌های شناسایی شده عامل "دانشجو" جمع بار اطلاعاتی ۱۹.۳۴۶ بوده که مبنای بهنجارسازی جدول فراوانی بوده و از آنجا که ۱۵ شاخص در این عامل به صورت تجمیعی مورد بررسی قرار گرفته اند، مقدار عدد ثابت k نیز برابر با ۰.۶۲۱ (یعنی $1/\ln(15)$) در نظر گرفته شده است. نتیجه در جدول شماره ۱۲ به نمایش در آمده است.

از جدول یاد شده می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که شاخص سن و ویژگی فردی دانشجو در میان ۱۴ شاخص دیگر در رتبه اول قرار داشته و به لحاظ تکرار و اشاره به آن اهمیت بیشتری برخوردار است. به طور متقابل "امکان یادگیری دانشجو بدون نیاز به کمک دیگران" نیز کمترین تکرار را به خود اختصاص داده که به معنای برخورداری از اهمیت کمتر در میان سایر شاخص‌ها بوده است.

به طور متقابل در مورد عامل "استاد" از آنجا که تعداد شاخص‌های تجمیع شده ۱۴ است، ضریب ثابت k برابر با ۰.۳۷۸ یا $1/\ln(14)$ در نظر گرفته شده است. جمع بار اطلاعاتی مورد استفاده در بهنجارسازی داده‌های فراوانی نیز برابر با ۱۸.۴۷۳ محاسبه شده است. بر این اساس جدول نهایی رتبه‌بندی میان شاخص‌های ۱۴ گانه عامل استاد در جدول ۱۳ به تصویر در آمده است؛

رتبه	درجه انحراف	ضریب اهمیت	بار اطلاعاتی	تعداد ارجاع	نام شاخص	نماد
۴	۰.۹۶۶	۰.۰۵۸	۰.۰۳۳	۴۲	دسترسی به استاد در زمان نیاز	PRO۰۱
۰۳	۰.۹۶۷	۰.۰۵۷	۰.۰۳۳	۴۳	استاد پشتیبان اطلاعاتی و پاسخگو	PRO۰۲
۰۷	۰.۹۶۲	۰.۰۶۶	۰.۰۳۸	۳۵	تشویق به پرسش و تحقیق	PRO۰۳
۰۵	۰.۹۶۴	۰.۰۶۲	۰.۰۳۶	۳۸	بازخور به عملکرد و تمرین‌ها	PRO۰۴
۱۴	۰.۹۳۴	۰.۱۱۳	۰.۰۶۵	۱۶	سرعت در بازخورد	PRO۰۵
۰۲	۰.۹۷۲	۰.۰۴۸	۰.۰۲۸	۵۴	تجربه در موضوع	PRO۰۶
۱۰	۰.۹۵۴	۰.۰۷۹	۰.۰۴۶	۲۷	قبول فناوری و مهارت استاد	PRO۰۷
۰۸	۰.۹۶۰	۰.۰۶۹	۰.۰۴۰	۳۳	انگیزه استاد در تدریس	PRO۰۸
۰۱	۰.۹۷۳	۰.۰۴۵	۰.۰۲۶	۵۸	بیان شفاف اهداف	PRO۰۹
۱۱	۰.۹۵۳	۰.۰۸۱	۰.۰۴۷	۲۶	رضایت استاد در پاسخگویی	PRO۱۰
۱۲	۰.۹۵۱	۰.۰۸۴	۰.۰۴۹	۲۵	روش برقراری ارتباط استاد	PRO۱۱
۰۹	۰.۹۵۹	۰.۰۷۰	۰.۰۴۱	۳۲	مدیریت زمان کلاس	PRO۱۲
۰۶	۰.۹۶۳	۰.۰۶۳	۰.۰۳۷	۳۷	شیوه آموزش استاد	PRO۱۳
۱۳	۰.۹۳۹	۰.۱۰۴	۰.۰۶۰	۱۸	هماهنگی استاد با آموزش	PRO۱۴

بر اساس جدول اوزان شاخص‌های عامل استاد، بیان نمودن اهداف و جهت‌گیری کلاس به صورت شفاف از سوی استاد به دانشجویان در ابتدای ترم با اهمیت بیشتری در صدر قرار گرفته و بعد از آن میزان تجربه استاد در حوزه درس مورد بررسی قرار دارد و البته در انتهای این لیست نیز سرعت استاد در پاسخگویی به ارائه بازخور به دانشجویان قرار گرفته که از نظر تکرار در مقاله‌های مورد بررسی اولویت کمتری را به خود اختصاص داده است.

بر همین اساس اوزان شاخص‌های "عامل شبکه اجتماعی" نیز در جدول ۱۴ آمده است. لازم به ذکر است که تعداد شاخص‌های تجمیع شده در این عامل پنج بوده و عدد ثابت مقداری برابر با 0.621 یا $1/\ln(5)$ محاسبه شده است. جمع بار اطلاعاتی نیز در نرمال سازی برابر با 10.345 محاسبه شده است.

با بررسی جدول می‌توان این نتیجه را گرفت که زندگی اجتماعی و شرایط مشارکت دانشجویان در گروه‌های اجتماعی از دید مقاله‌های مورد بررسی در رتبه نخست قرار گرفته و به طور متقابل ارتباط دانشجویان با مسئولین دانشکده و دانشگاه در رتبه آخر قرار گرفته است.

جدول ۱۴. اوزان شاخص‌های عامل شبکه اجتماعی با استفاده از روش آنتروپی شانون

رتبه	درجه	ضریب	بار	ارجاع	نام شاخص	نماد
------	------	------	-----	-------	----------	------

اطلاعاتی	اهمیت	انحراف	رتبه	نام شاخص
۰.۰۵۷	۰.۱۴۹	۰.۹۴۳	۲	NET۰۱ ارتباط و دریافت بازخور از سایر دانشجویان
۰.۱۲۳	۰.۳۱۹	۰.۸۷۷	۵	NET۰۲ ارتباط با مسئولین
۰.۰۵۳	۰.۱۳۹	۰.۹۴۷	۱	NET۰۳ زندگی اجتماعی و مشارکت در گروه
۰.۰۸۲	۰.۲۱۴	۰.۹۱۸	۴	NET۰۴ بحث و ابراز عقیده در کلاس
۰.۰۶۹	۰.۱۷۹	۰.۹۳۱	۳	NET۰۵ تسهیم دانش

به طور متقابل در مورد عامل "محتوی آموزشی" از آنجا که تعداد شاخص های تجمیع شده ۱۰ است، ضریب ثابت k برابر با ۰.۴۳۴ یا $1/\ln(10)$ در نظر گرفته شده است. جمع بار اطلاعاتی مورد استفاده در بهنجارسازی داده های فراوانی نیز برابر با ۱۴.۲۷۷ محاسبه شده است. بر این اساس جدول نهایی رتبه بندی میان شاخص های ۱۴ گانه عامل استاد در جدول ۱۵ به تصویر در آمده است؛

جدول ۱۵. اوزان شاخص های عامل محتوی آموزشی با استفاده از روش آنتروپی شانون

رتبه	درجه انحراف	ضریب اهمیت	بار اطلاعاتی	تعداد ارجاع	نام شاخص	نماد
۵	۰.۹۳۹	۰.۱۱۰	۰.۰۶۱	۲۲	تمرین های طول ترم	CNT۰۱
۳	۰.۹۶۲	۰.۰۶۸	۰.۰۳۸	۴۳	حجم محتوی	CNT۰۲
۶	۰.۹۳۹	۰.۱۱۰	۰.۰۶۱	۲۲	دسترسی به منابع	CNT۰۳
۷	۰.۹۳۳	۰.۱۲۱	۰.۰۶۷	۱۹	فرمت و سازماندهی محتوی	CNT۰۴
۲	۰.۹۶۷	۰.۰۶۰	۰.۰۳۳	۵۱	محتوی به روز	CNT۰۵
۱۰	۰.۹۱۸	۰.۱۴۸	۰.۰۸۲	۱۴	محتوی جالب	CNT۰۶
۱	۰.۹۶۷	۰.۰۵۹	۰.۰۳۳	۵۳	محتوی شفاف و بدون ابهام	CNT۰۷
۹	۰.۹۳۰	۰.۱۲۶	۰.۰۷۰	۱۸	کاربرد محتوی	CNT۰۸
۴	۰.۹۵۸	۰.۰۷۶	۰.۰۴۲	۳۷	محتوی مبتنی بر نیاز	CNT۰۹
۸	۰.۹۳۳	۰.۱۲۱	۰.۰۶۷	۱۹	همخوانی و همپوشانی منابع با یکدیگر	CNT۱۰

بر همین اساس اوزان شاخص های عامل "مدیریت سیستم آموزشی" نیز در جدول ۱۶ آمده است. لازم به ذکر است که تعداد شاخص های تجمیع شده در این عامل ۱۴ بوده است که عدد ثابت k برابر با ۰.۳۷۸ یا $1/\ln(14)$ در نظر گرفته شده است. جمع بار اطلاعاتی نیز در نرمال سازی برابر با ۱۸.۰۷۶ محاسبه شده است.

جدول ۱۶. اوزان شاخص های عامل مدیریت سیستم آموزشی با استفاده از روش آنتروپی شانون

رتبه	درجه انحراف	ضریب اهمیت	بار اطلاعاتی	تعداد ارجاع	نام شاخص	نماد
------	-------------	------------	--------------	-------------	----------	------

ارجاع	اطلاعاتی	اهمیت	انحراف		
۵۲	۰.۰۲۹	۰.۰۴۷	۰.۹۷۱	۱	MNG۰۱ ارزشیابی عادلانه
۲۳	۰.۰۵۲	۰.۰۸۵	۰.۹۴۸	۱۱	MNG۰۲ ارزشیابی موثر
۲۷	۰.۰۴۶	۰.۰۷۶	۰.۹۵۴	۸	MNG۰۳ فعالیت‌های آموزشی
۳۹	۰.۰۳۶	۰.۰۵۸	۰.۹۶۴	۴	MNG۰۴ مشاور تحصیلی
۲۸	۰.۰۴۵	۰.۰۷۴	۰.۹۵۵	۷	MNG۰۵ پشتیبانی فنی با سرعت مناسب
۴۵	۰.۰۳۲	۰.۰۵۳	۰.۹۶۸	۲	MNG۰۶ شخصی‌سازی برنامه و محتوی دوره
۲۳	۰.۰۵۲	۰.۰۸۳	۰.۹۴۸	۱۲	MNG۰۷ برنامه ریزی دوره
۳۵	۰.۰۳۸	۰.۰۶۳	۰.۹۶۲	۵	MNG۰۸ ثبات و دقت سیستم و محتوی
۳۴	۰.۰۳۹	۰.۰۶۵	۰.۹۶۱	۶	MNG۰۹ سادگی و قابل درک بودن سیستم
۲۵	۰.۰۴۹	۰.۰۸۰	۰.۹۵۱	۱۰	MNG۱۰ دسترسی به سیستم
۲۲	۰.۰۵۳	۰.۰۸۷	۰.۹۴۷	۱۳	MNG۱۱ دستور العمل استفاده
۴۲	۰.۰۳۴	۰.۰۵۵	۰.۹۶۶	۳	MNG۲۲ کاربرپسند
۲۶	۰.۰۴۷	۰.۰۷۸	۰.۹۵۳	۹	MNG۳۳ هزینه
۲۰	۰.۰۵۷	۰.۰۹۳	۰.۹۴۳	۱۴	MNG۴۴ یادگیری

از نتیجه جدول ۱۶ می‌توان این‌گونه برداشت نمود که ارزشیابی عادلانه در سیستم آموزشی از دید مقالات مورد بررسی از نظر تعداد ارجاع در رتبه اول قرار داشته و میزان شخصی‌سازی برنامه و محتوی آموزشی دوره بعد از آن در رتبه دوم قرار گرفته است.

جدول ۱۷. اوزان شاخص‌های عامل خدمات با استفاده از روش آنتروپی شانون

نماد	نام شاخص	تعداد ارجاع	بار اطلاعاتی	ضریب اهمیت	درجه انحراف	رتبه
SER1	ابزارهای مبتنی بر کامپیوتر	۲۸	۰.۰۶۱	۰.۱۳۳	۰.۹۳۹	۴
SER2	امنیت سیستم در ذخیره اطلاعات	۳۶	۰.۰۵۲	۰.۱۱۳	۰.۹۴۸	۱
SER3	تسهیلات	۳۳	۰.۰۵۷	۰.۱۲۳	۰.۹۴۳	۲
SER4	توانمندسازی در اینترنت	۱۷	۰.۰۸۹	۰.۱۹۳	۰.۹۱۱	۷
SER5	خبررسانی موسسه	۲۴	۰.۰۷۲	۰.۱۵۷	۰.۹۲۸	۵
SER6	ساختار فیزیکی	۳۱	۰.۰۵۰	۰.۱۰۹	۰.۹۵۰	۳
SER7	نرم‌افزار آموزشی مورد استفاده	۱۹	۰.۰۸۰	۰.۱۷۴	۰.۹۲۰	۶

به‌طور متقابل در مورد عامل "خدمات" از آنجا که تعداد شاخص‌های تجمیع شده ۷ است، ضریب ثابت k برابر با ۰.۵۱۴ یا $1/\ln(7)$ در نظر گرفته شده است. جمع بار اطلاعاتی مورد

استفاده در بهنجارسازی داده‌های فراوانی نیز برابر با ۱۱.۷۱۸ محاسبه شده است. بر این اساس جدول نهایی رتبه بندی میان شاخص‌های عامل استاد در جدول ۱۷ به تصویر در آمده است؛ از جدول یاد شده نیز می‌توان این‌گونه جمع بندی نمود که ساختار فیزیکی موسسه آموزشی در میان خدمات ارائه شده از سوی دانشگاه، در رتبه اول قرار گرفته و به دنبال آن وجود امنیت در سیستم ذخیره سازی اطلاعات مرتبط با دانشجویان در سیستم در رتبه دوم قرار گرفته است.

جمع بندی

به عنوان جمع‌بندی می‌توان توالی اهمیت شاخص‌ها و به طبع آن عامل‌های شش گانه شناسایی شده را از حیث توانمندی در سنجش رضایت دانشجو از دوره آموزشی در جدول ۱۸ خلاصه نمود؛

جدول ۱۸. عوامل و شاخص‌های مرتبط به ترتیب اولویت در توان سنجش رضایت دانشجو

عوامل (به ترتیب اولویت)	شاخص برتر	شاخص‌ها (به ترتیب اولویت از چپ به راست)
استاد	بیان نمودن شفاف اهداف	PRO۰۹-PRO۰۶-PRO۰۲-PRO۰۱-PRO۰۴- PRO۰۳-PRO۰۳-PRO۰۸-PRO۰۲-PRO۰۷- PRO۱۰-PRO۱۱-PRO۰۴-PRO۰۵
دانشجو	سن و ویژگی فردی	STU۰۳- STU۰۲- STU۰۱- STU۰۵- STU۵۵- STU۰۹-STU۰۷- STU۰۶- STU۱۱- STU۳۳- STU۲۲-STU۴۴- STU۰۸-STU۱۰- STU۰۴
مدیریت سیستم	ارزشیابی عادلانه	MNG۰۱- MNG۰۶- MNG۲۲- MNG۰۴- MNG۰۸-MNG۰۹- MNG۰۵- MNG۰۳- MNG۳۳- MNG۱۰-MNG۰۲- MNG۰۷- MNG۱۱- MNG۴۴
محتوی آموزشی	محتوی شفاف و بدون ابهام	CNT۰۷-CNT۰۵-CNT۰۲-CNT۰۹-CNT۰۱- CNT۰۳-CNT۰۴- CNT - ۱۰CNT۰۸-CNT۰۶
خدمات	امنیت در ذخیره- سازی اطلاعات	SER۰۲- SER۰۳- SER۰۶- SER۰۱- SER۰۵- SER۰۷- SER۰۴
شبکه اجتماعی	زندگی اجتماعی و مشارکت در گروه	NET۰۳-NET۰۱- NET۰۵- NET۰۴- NET۰۲

با توجه به جدول بالا، می‌توان این‌گونه جمع بندی کرد که از نظر اولویت، میان عوامل شش‌گانه شناسایی شده، عامل استاد از نظر تکرار پژوهش‌های ارائه شده، در رأس پنج شاخص دیگر قرار گرفته و بعد از آن ویژگی‌های دانشجو در رتبه دوم قرار گرفته است.

پیشنهادات

در این بخش، پیشنهادات بر حسب دو گروه مخاطب این پژوهش ارائه می‌شود:

۱. مسئولین و برنامه‌ریزان کلان‌موسسه‌های آموزشی که بر اساس نکات با اولویت بالا، اقدامات و سرمایه‌گذاری‌های آتی را جهت‌دهی و هدایت نمایند؛
۲. آن دسته از محققان که به ادامه تحقیق در حوزه رضایت آموزش الکترونیکی علاقه مند می‌باشند. که بر مبنای فراوانی و تکرار شناسایی شده میان مقوله‌های مطرح شده در تحقیق‌های پیشین، به شروع پژوهش‌های آتی بپردازند.

در خصوص پیشنهادات مربوط به سیاست‌گذاران حوزه آموزش الکترونیکی می‌توان موارد زیر را اشاره نمود: شاخص استاد در مقام اول مورد توجه قرار گرفته است. که بدان معناست که از دید محققان، اولین قدم جهت ارتقای سطح رضایت دانشجویان از دوره آموزشی، تمرکز بر ویژگی‌ها و رفتارهای استاد در مرحله اول پیش روی تصمیم‌گیران می‌باشد. بعد از آن تمرکز بر افزایش مهارت‌ها و توانمندی. دانشجویان قبل از آغاز دوره آموزشی می‌باشد. البته با وجود آنکه شاخص برتر در عامل دانشجو، سن و ویژگی‌های فردی تعیین شده است، این شاخص به عنوان متغیر مستقل خواهد بود و ایجاد تغییر در پارامترهای این شاخص از توان تصمیم‌گیران خارج است، و می‌بایست با برنامه‌ریزی‌های طولانی مدت نسبت به بهبود آن اقدام کرد. شاخص‌های بعدی در عامل دانشجو، دسترسی دانشجو به اینترنت و رایانه می‌باشد که با افزایش این سطح دسترسی می‌توان به طور مستقیم در کوتاه مدت سطح رضایت دانشجویان را ارتقا بخشید.

در خصوص عامل مدیریت سیستم آموزشی، شاخص ارزشیابی عادلانه در صدر قرار گرفته است که نشان از توجه دانشجویان به نتیجه و نحوه ارزشیابی پیش‌بینی شده در سیستم آموزشی می‌باشد. البته در مقام دوم شخصی سازی برنامه و محتوی دوره قرار گرفته که خود از مزایای شیوه ارائه آموزش به صورت الکترونیکی می‌باشد که با تقویت آن در سیستم آموزشی، می‌توان به سطح رضایت بالاتری در دانشجویان دست یافت. در عامل محتوی آموزشی، شفافیت و عدم ابهام از درجه اهمیت بالاتری برخوردار می‌باشد که ایجاد آن در سیستم بر عهده طراحان محتوی خواهد بود.

از آنجا که سیستم آموزش الکترونیکی مبتنی بر فناوری بوده و در آن تعامل‌های رودرو به حداقل رسیده، نیاز ایجاد امنیت در انتقال و ذخیره نمودن اطلاعات در عامل خدمات بیشترین اهمیت را به خود اختصاص داده. این شاخص در حوزه عمل طراحان سیستم بوده و به طور مستقیم از سیاست‌های پیش‌بینی شده در سیستم آموزشی تاثیر می‌پذیرد.

با وجود آنکه در ارائه خدمات آموزشی به صورت الکترونیکی ارتباطات افراد به حداقل کاهش یافته است، در عامل شبکه اجتماعی از میان پنج شاخص شناسایی شده، زندگی اجتماعی دانشجو

و مشارکت وی در گروه‌ها در راس قرار گرفته است. این بدان معناست که علی‌رغم نیاز به ایجاد سازوکارهای مورد نیاز در استفاده الکترونیکی از سیستم، می‌بایست نسبت به برقراری تعاملات اجتماعی دانشجویان چاره‌اندیشی نمود و در سیستم راهکار ارائه کرد.

در خصوص پیشنهادات به محققین این حوزه، می‌توان اینگونه بیان داشت که عامل شبکه اجتماعی، از حسب تعدد پژوهش‌های صورت گرفته، از اقبال کمتری برخوردار بوده که البته بخش عمده‌ای از تحقیقات موجود نیز مرتبط با سال‌های اخیر می‌باشد. این مهم خود حاکی از نیاز به پژوهش بیشتر و تمرکز بر شاخص‌ها و شناسایی حوزه‌های ناشناخته رضایت دانشجوی آموزش الکترونیکی در این حوزه می‌باشد. پس از موارد مرتبط با شبکه‌های اجتماعی دانشجوی، می‌توان به خدمات ارائه شده از سوی موسسه ارائه‌دهنده خدمات آموزشی اشاره نمود. البته تاثیرگذاری نقش ممتاز خدمات ارائه شده، در شکل‌گیری رضایت در دانشجویان دوره‌های آموزشی، واضح و غیر قابل انکار است و با توجه به بررسی‌های محدودی که به طور خاص در این حوزه انجام شده، نیاز به پژوهش متمرکز در این باب احساس می‌شود. البته می‌توان نقصان احتمالی یاد شده در پژوهش‌های پیشین را مرتبط با فرهنگ و ویژگی‌های خاص مناطق مورد بررسی در پژوهش‌ها دانست. لذا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی محققین ایرانی وزن و اهمیت بیشتری را به شناسایی شاخص‌های مرتبط با خدمات ممکن و موجود در موسسات آموزشی ایرانی، اختصاص داده و به بومی نمودن شاخص‌های این حوزه توجه بیشتری مبذول دارند.

منابع

۱. آذر، ع.، (۱۳۸۰). بسط و توسعه روش آنتروپی شانون برای پردازش داده‌ها در تحلیل محتوی، فصل نامه علمی پژوهشی علوم انسانی دانشگاه الزهراء، سال ۱۱، شماره ۳۷ و ۳۸، بهار ۸۰
۲. جعفری، ف.، (۱۳۸۴). طراحی و پیاده‌سازی پروتکل‌های میان‌افزارسیستم‌های توزیع شده اطلاع‌رسانی آموزش الکترونیکی. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۳. داوری ممقانی، م.، (۱۳۸۵). بررسی مولفه‌های آموزش مجازی و امکان‌سنجی پیاده‌سازی (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه الزهراء.
۴. ماجد اسماعیل، ع.، (۱۳۸۸). محک نمودن الزامات برقراری آموزش الکترونیکی در دانشگاه تربیت مدرس. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت مدرس.
5. Cantoni, V., Cellario, M. & Porta, M. (2004). *Perspective and challenges in e-learning: Toward natural interaction paradigms*. *Journal of Visual Language and Computing*, 15, 334.
6. Dutton, J., & Perry, J. (2002). How do online students differ from lecture students? *Journal of Management Information Systems*, 18(4). 169-190.
7. Johnson, R.D., Hornik, S.R., & Salas, E. (2008). An Empirical Examination of Factors Contributing to the Creation of Successful e-Learning Environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66, 356-369.
8. Johnson, R.D., Gueutal, H., & Falbe, C. (2009). Technology, Trainees, Metacognitive Activity and e-learning Effectiveness. *Journal of Managerial Psychology*, 24(6), 545-566.
9. Bohm, U., Narciss, S. & Körndle, H. (2008). *Developing Mathematics and Multimedia Literacy through a Hybrid Learning Environment on Stochastic*. In Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, pp. 3121-3129. Chesapeake, VA: AACE.
10. Handa, N. (2004). *What else did I need to bring with me? International students and their dilemma*. Paper presented at the 15th ISANA Conference of the International Students Advisors' Network of Australia (ISANA). Melbourne.