نشریه علمی- پژوهشی فناوری آموزش، پاییز 1396، جلد 11، شماره 4، ص ص 300-285

نشریه علمی ـ پژوهشی

فنـــاوری آمـــوزش

jte.srttu.edu ISSN: 2345 – 5462

بلوغ آموزش الکترونیکی آموزش عالی کشاورزی ایران، بر اساس مدل میسرا و دینگرا و ارتباط‌یابی آن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

حشمت‌اله سعدی[1]، خلیل میرزائی[2]

[1] گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، (نویسنده مسئول) hsaadi48@basu.ac.ir

[2] گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا.

اطلاعات مقاله

مقاله علمی- پژوهشی

دریافت: 28 اردیبهشت 1396

پذیرش: 14 تیر 1396

واژگان کلیدی:

آموزش الکترونیکی

بلوغ الکترونیکی

نرم‌افزار وکا

آموزش عالی کشاورزی

چکیده

آموزش الکترونیکی یک نظام آموزشی هنرمندانه و یک راه حل جامع برای مؤسساتی است که خواهان حرکت در مسیر فن‌آوری روز و تغییر روش‌ها و محیط‌های آموزشی خود هستند. هدف این پژوهش که در زمینه بلوغ آموزش الکترونیکی انجام شده است، شناسایی و آگاهی یافتن از وضعیت موجود آموزش الکترونیکی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی می‌باشد تا پس از این اقدام، بتواند وضعیت مطلوب را در این زمینه ترسیم نموده، در عین حال، دلایل عدم توسعه‌یافتگی آموزش الکترونیکی را بررسی نماید. در این مقاله از مدل بلوغ شش سطحی میسرا و دینگرا (سطوح: بسته، مقدماتی، برنامه‌ریزی‌شده، تحقق‌یافته، نهادینه‌شده و بهینه‌سازی)، استفاده شده است. تحقیق حاضر از نوع پیمایشی است. جامعه آماری تحقیق، شامل اعضاء هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی آموزش عالی کشاورزی ایران هستند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه و جامعه نمونه تحقیق که به‌شیوه نمونه‌گیری تصادفی در چند مرحله انتخاب شده است، 517 نفر می‌باشد. در این پژوهش، به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق از پرسشنامه استفاده شده است. دقت شاخص‌ها و گویه‌ها در پرسشنامه یا روایی صوری توسط متخصصان فن و اساتید صاحب‌نظر مورد تأیید قرار گرفته است. برای بررسی پایایی و سازگاری درونی ابزار اندازه‌گیری تحقیق، از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. میزان آلفای کرونباخ محاسبه‌شده آن 0.86 به دست آمد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده، از نرم افزار وکا و شبکه عصبی مصنوعی استفاده گردید. در این مقاله، بر اساس مدل میسرا و دینگرا شش سطح فوق داده‌کاوی شد. پس از تحلیل توسط شبکه‌های عصبی مصنوعی و ارتباط‌یابی بین سطوح بلوغ الکترونیکی، سطح چهارم یا "سطح تحقق‌یافته"، با 82.37 درصد صحت و دقت اطلاعات، و با کم‌ترین خطا (7 درصد) نسبت به سایر سطوح مناسب‌تر تشخیص داده شد.

E-Learning maturity of Iranian agricultural higher education based on Misra and Dhingra models and its hookup using artificial neural network

Heshmatollah Saadi[1], Khalil Mirzayi[2]

[1] Agricultural Extension and Education Department, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran (Corresponding author) hsaadi48@basu.ac.ir

[2] Agricultural Extension and Education Department, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

ARTICLE INFORMATION

Original Research Paper

Received 18 May 2017

Accepted 05 July 2017

Keywords:

E-learning

Electronic maturation

Weka software

Higher education in agriculture

ABSTRACT

E-learning is an artistic educational system and a comprehensive solution for those institutions that want to move in the path of technology of the day and change their teaching methods and environments. The purpose of this study is looking for identification and awareness of the current status of e-learning in universities and higher education institutions to draw the desired situation in this field, and at the same time, review the reasons for the lack of development of e-learning in that area. In this article, the maturity six-level model of Misra and Dingra were used (Levels: Closed, Preliminary, Initial presence, Perceived, Institutionalized, Optimized). This research is a survey. The statistical population of the study includes faculty members and postgraduate students in higher education in agriculture in Iran. The sample size is calculated using the Cochran formula and the sample population of the study was selected by random sampling in several steps which is 517 people. In this study, the questionnaire was used in order to collect the required information. The precision of indices and items cited in the questionnaire, or face validity, was confirmed by the specialists and professors. To investigate the reliability and internal consistency of the study instrument, Cronbach's alpha was used. Cronbach's alpha value was 0.86. In order to analyze the collected data Weka software and artificial neural networks were used. In this paper, based on Misra and Dhingra models, the 6 above levels were data analyzed. After analysis by artificial neural networks and communicating between electronic maturity levels, the fourth level or "realized level", with 82.37% accuracy of information, and with the fewest amount of errors (7 %) was more desirable compared to other levels.

1. مقدمه

اگر تا دیروز، آموزش تنها از معلمان و مربیان سود می‌برد و کتاب به عنوان اصلی‌ترین منبع اطلاعاتی در امر آموزش محسوب می‌شد، امروزه آموزش با ابزارها و محیط های جدید ارتباطی روبه‌رو شده است. پیشرفت‌های اخیر در صنعت رایانه و اطلاع‌رسانی، ورود و ظهور شبکه‌های اطلاع‌رسانی محلی، منطقه‌ای و بین‌المللی و به‌ویژه اینترنت، چندرسانه‌ای ها، فن‌آوری های ارتباطی، ابزارها و روش های جدید را پیش‌روی طراحان، برنامه‌ریزان و مدیران و مجریان برنامه‌های آموزشی قرار داده است. نفوذ فن‌آوری‌های جدید اطلاعاتی به مراکز آموزشی (از مدارس تا دانشگاه‌ها) و حتی منازل، روابط ساده معلمی و شاگردی را به‌طور کلی دگرگون ساخته است. به این ترتیب، الگوهای سنتی یادگیری متحول شده‌اند و کاربران با حجم گسترده‌ای از اطلاعات و دانش مواجه هستند. در حال حاضر، بسیاری از کشورهای پیشرو در زمینه ارتباط از راه دور، در حال ایجاد و راه‌اندازی دانشگاه‌ها و کلاس های مجازی یا توسعه نظام‌های سنتی خود هستند. ایجاد و اداره این مؤسسات علاوه بر فواید بسیار آن، مشکلات و چالش‌هایی را نیز به همراه خواهد داشت. اما آنچه مسلم است، دانشگاه‌های مجازی محل مناسبی برای ظهور و بروز استعدادها، خلاقیت‌ها و نوآوری‌ها خواهند بود. در این میان، کشورهایی که دیر به حوزه آموزش‌های الکترونیکی ورود کنند، از قافله توسعه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، جا خواهند ماند [1].

نیاز بشر به دانستن و درک مفاهیم از دیرباز وجود داشته است و طی سال‌های متمادی این نیاز، خود را بیش‌تر نشان داده است. انسان‌ها همواره در پی یافتن حقیقت بوده‌اند، تا جایی که برخی از افراد به سفر های جهانی برای دریافت حقیقت و دانش پرداخته‌اند و روش‌هایی را برای یاد گرفتن و یاد دادن در زمان‌های مختلف ابداع کرده‌اند و در این راستا، افرادی مانند معلمان، استادان، فیلسوفان و .... در جهت‌دهی این آموزش، نقش به‌سزایی داشته‌اند. اکنون که در عصر جهانی شدن به سر می‌بریم، دست‌یابی به روش‌های نوین یادگیری و آموزش از ارکان اصلی زندگی بشر شده است و هرکس که از این قافله سریع پیشرفت و کسب مهارت دور بماند، طبق گفته سازمان‌های جهانی، بی‌سواد محسوب می‌شود. پس اهمیت آموزش بیش‌تر از آنچه به نظر می‌رسد، می‌باشد [2].

ما در حال گذر از جامعه صنعت- محور به جامعه اطلاعات- محور، یا به عبارت دیگر گذر از دنیای فیزیکی، به دنیای مجازی هستیم. ورود به عصر اطلاعات و زندگی اثربخش در جامعه اطلاعات- محور، مستلزم شناخت ویژگی‌های آن است. یکی از نهادهای اجتماعی که در این عصر دست‌خوش تغییرات وسیع خواهد شد، نهاد آموزش و یادگیری در سطوح عمومی و عالی است. در گذر به جامعه اطلاعاتی، نقش عمده بر دوش دانش‌آموختگان جامعه است و آموزش و یادگیری می باید براساس رویکردهای جدید تنظیم شود. پیش‌نیاز وارد شدن به این پهنه، گسترش سریع و وسیع آموزش الکترونیکی، از پایین‌ترین تا بالاترین سطح نظام آموزشی کشور می‌باشد [3].

گری بکر (Gary S. Becker) برنده جایزه نوبل- معتقد است، سرمایه انسانی 70 درصد سرمایه مملکت است. او ثابت کرد که سرمایه‌گذاری روی مردم کشور، بسیار پرسود است. مبنای اقتصاد مملکت در دانش، مهارت‌ها و قابلیت‌های بالقوه مردم است و باید برای آن ارزش قائل شد. این مسئله با توجه به تحولات اخیر جهانی و ورود به عصر اطلاعات که در آن، دانش بالاترین ارزش افزوده را ایجاد می‌کند، ما را با چالشی اساسی مواجه ساخته که تنها با بهره‌گیری از آموزش الکترونیکی می‌توان بر آن فائق آمد. در لزوم توسعه آموزش الکترونیکی در کشور تردیدی وجود ندارد؛ آنچه مطرح است شیوه و چگونگی دست‌یابی مؤثر به این آموزش است. به طورکلی، هدف آموزش الکترونیکی فراهم نمودن امکان دسترسی یکسان، رایگان و جستجوپذیر در دوره‌های درسی و ایجاد فضای آموزشی یک‌نواخت برای اقشار مختلف در هر نقطه و بهینه‌سازی شیوه‌های ارائه مطالب درسی به منظور یادگیری عمیق‌تر و جدی‌تر است. در چنین فضای آموزشی برخلاف آموزش سنتی، افراد به اندازه توانایی خود از موضوعات بهره‌مند می‌گردند (یادگیری در محیط‌های شخصی‌سازی شده و براساس توانایی و قابلیت ذهنی) [4].

امروزه به مدد فن‌آوری پیشرفته و امکاناتی که شبکه جهانی اینترنت در اختیار گذارده، این امکان فراهم آمده است که دانشجویان دوره‌های آموزش از راه دور بتوانند با شرکت در کلاس‌های مجازی ضمن بهره‌مندی از آموزش زنده توسط اساتید، با سایر دانشجویان نیز ارتباط زنده و مستقیم داشته باشند [5].

استفاده از فناوری اطلاعات و یادگیری الکترونیکی در آموزش عالی در بسیاری موارد می‌بایست مطابق با ابتکارات سازمانی، پایداری و سازگار در تمام دوره‌ها یا برنامه‌های آموزشی باشد تا به بهبود کیفیت آموزش کمک نماید [6].

اطلاعات نیز سبب بروز تغییراتی بنیادین درادراک عمومی نسبت به توسعه شده و تأثیر آن به حدی است که آموزش الکترونیکی

محور توسعه ملی کشورهای مختلف تلقی می‌شود. آموزش ویادگیری الکترونیکی فرایندهای پایداری برای غنی سازی دائمی دانش و تخصص، بهترین راه شکل‌گیری فرایند یادگیری است [7]. آموزش الکترونیکی در آموزش عالی، زمانی کارایی و اثربخشی لازم را دارد که به سطحی از بلوغ رسیده باشد. دو رویکرد متفاوت برای ایجاد و به کارگیری مدل های بلوغ وجود دارد. رویکرد نخ ست مبتنی بر سطوح یا مراحل ا ست (عمدتاً 5 سطح) که فرض می کند، مجموعه‌ای از قابلیت‌های مرتبط، کم و بیش باهم به دست می آیند. به این معنی که یک مجموعه قابلیت، قبل از مجموعه‌ای دیگر کسب می‌شود. در این دیدگاه، سطوح بلوغ تعریف شده هستند و گفته می شود که یک سازمان در یک سطح مشخص قرار دارد، یا غالباً در فرآیند حرکت از یک سطح به سطح دیگر قرار دارد. اما در رویکرد دوم، ترکیبی از قابلیت‌ها به نمایش گذاشته می‌شود. مثلاً یک سازمان ممکن است بعضی از قابلیت‌های در سطح 2 و دیگر قابلیت‌های سطح 4 را داشته باشد (بازنمایی مستمر). بنابراین، آن‌هایی که بر بازنمایی م ستمر تأکید دارند، باید از ایده سطوح اجتناب کنند و بر قابلیت های مشخص و خاص که یک سازمان را متمایز و توصیف می کند، و نیز بر قابلیت‌هایی که تاکنون به دست آمده است، متمرکز شوند. واحدهای سازمانی مختلف درون یک سازمان ممکن است در سطوح مختلف باشند. بعضی گروه‌ها در یک سازمان ممکن است ترکیبی ناسازگار از ویژگی و خصوصیات سطوح 2 و4 را نشان دهند. هر سازمان بزرگی که مورد سنجش قرار می گیرد، تناقضات و تضادهای بیش‌تری بین فعالیت ها و اعمال در یک ناحیه و دیگر نواحی را نشان خواهد داد.

به هر حال، توجه و تمرکز دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی باید در جهت ایجاد یک‌پارچگی داده‌ها و سیستم و نیز حرکت به سمت سطوح پایانی بلوغ با شد [8]. در خصوص سنجش سطح بلوغ آموزش الکترونیکی مدل های مختلفی وجود دارد. به طوری که با استفاده از این مدل‌ها می‌توان وضعیت موجود یک سازمان را ا ستخراج و بر مبنای آن و ضعیت مطلوب را نیز م شخص کرد. برخی از معروف‌ترین این مدل‌ها عبارتند از: مدل مراحل رشد فن‌آوری اطلاعات (Nolan)، مدل بلوغ شش مرحله‌ای (Misra & Dhingra)، مدل دموکراسی الکترونیکی، مدل بلوغ دوبعدی، مدل پنج مرح لهای (Scottish)، مدل پنج مرح لهای (Marthin & Martly)، مدل بلوغ سازمان ملل متحد [9].

با توجه به اینکه سایر مدل‌های بلوغ الکترونیکی جهت بررسی میزان بلوغ دولت الکترونیکی طراحی شده و تنها یک مدل بلوغ الکترونیکی سازمانی، توسط میسرا و دینگرا ارائه شده است [10]، بنابراین، جهت انجام تحقیق حا ضر، به دلیل تنا سب و هم‌خوانی این مدل با بلوغ الکترونیکی مربوط به دان شگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، از مدل یاد شده ا ستفاده شد. این مدل بیان می‌کند که تا چه حد، یک‌پارچگی در فرایندهای داخلی یک سازمان وجود دارد. میسرا و دینگرا (Misra & Dhingra) در مدل خود دیدگاهی سازمانی را ن سبت به آموزش الکترونیکی اتخاذ کرده‌اند [11]. به عبارت دیگر، تأکید این مدل بر مراحلی ا ست که مراکز آموز شی در پیاده سازی آموزش الکترونیکی طی می‌کنند. این مدل، شش مرحله سطح بلوغ را مورد شناسایی قرار می‌دهد که:

سطح اول، بـ سته. در این مرحله، مراکز آموزشی از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در امور آموز شی ا ستفاده نمی‌کنند و حتی هیچ طرح یا برنامه‌ای نیز برای استفاده از آن در آینده نزدیک ندارند.

سطح دوم، مقدماتی. در این سطح، مراکز آموز شی نخ ستین گام‌ها را برای الکترونیکی‌کردن فرآیندهای‌شان بر می‌دارند، اما اساس آن فاقد کل‌نگری و عمومیت کافی است. در این سطح، هیچ تلاش سازمان‌یافته‌ای به منظور فراهم‌کردن مقدمات ایجاد آموزش الکترونیکی صورت نمی‌گیرد.

سطح سوم، مرحله برنامه‌ریزی شده. در این مرحله، از یک رویکرد سیستماتیک استفاده می‌شود. در این سطح، مراکز آموزشی به طور واضح و آشکار دارای چشم‌انداز تعریف‌شده، اهداف کلی و اهداف فرعی برای آموزش الکترونیکی هستند. به علاوه، مطالعه ارزیابی نیازها نیز در این مرحله صورت می‌گیرد.

سطح چهارم، مرحله تحقق‌یافته. در این سطح، براساس برنامه‌های انجام‌شده، یک سیستم یک‌پارچه آموزشی پیاده‌سازی می‌شود.

سطح پنجم، نهادینه شده. در این سطح، مراکز آموزشی، وضعیت واقعی خود را تثبیت کرده‌اند و بیش‌تر توجه‌شان به حذف شکاف‌های موجود بین آنچه که در برنامه بوده و آنچه که به وقوع پیوسته است، می‌باشد.

سطح ششم، بهینه‌سازی. در این مرحله، مراکز آموزشی خود را در بهبود مستمر و بهینه‌کردن ارائه خدمات متعهد می‌دانند. در این سطح، مراکز آموزشی عمدتاً به منظور تحقق کامل آموزش الکترونیکی، به دنبال نوآوری در فن‌آوری و فرآیند های کاری هستند. نیازهای روزافزون مردم به آموزش، عدم د سترسی آن‌ها به مراکز آموز شی، کمبود امکانات اقت صادی، کمبود آموزش‌گران مجرب، و هزینه‌های زیادی که صرف آموزش می‌شود، متخصصان را بر آن داشت که با کمک فن‌آوری های اطلاعات، روش های

جدیدی برای آموزش ابداع نمایند که هم اقتصادی و باکیفیت باشند؛ و هم بتوان با استفاده از آن، به‌طور هم‌زمان جمعیت کثیری از فراگیران را تحت آموزش قرار داد. امروزه مفهوم سواد، دیگر «توان خواندن و نوشتن» نیست. آلوین تافلر (Alvin Toffler) در کتاب موج سوم خود معتقد است، در قرن بیست ویکم، بی‌سوادان آن‌هایی نیستند که نمی‌توانند بخوانند یا بنویسند، بلکه کسانی هستند که نمی‌توانند یاد بگیرند و بازآموزی کنند. تحولات سریع فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در دهه اخیر، جهان را با یک بی‌سوادی- به تعبیر جدید- و نیاز همه‌گیر به بازآموزی و یادگیری مواجه ساخته است [12].

ورود فناوری‌های مختلف در زندگی بشر، چهره زندگی وی را دچار تحولات اساسی و بنیادین نموده است. آموزش الکترونیکی نیز به عنوان مکمل آموزش‌های سنتی و کلاسیک و در برخی از دانشگاه‌ها به عنوان جایگزین آموزش‌های موجود، در حال ایجاد تغییر در مناسبات و قوانین حاکم بر مسایل آموزشی و یادگیری است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد، پژوهش‌های زیادی توسط محققان و پژوهشگران مختلف در زمینه‌های گوناگون وابسته به آموزش الکترونیکی مانند: پذیرش آموزش الکترونیکی، کیفیت آموزش الکترونیکی، موانع توسعه آموزش الکترونیکی، زیرساخت‌های آموزش الکترونیکی و ....، صورت پذیرفته است، اما در زمینه سنجش میزان بلوغ و توسعه‌یافتگی آموزش الکترونیکی در آموزش عالی، و حتی بلوغ دولت الکترونیکی و تجارت الکترونیکی، کم‌تر ورود نموده و جای آن دارد که در این حوزه پژوهش‌های بیش‌تری صورت پذیرد. به‌نظر می‌رسد، نتایج این تحقیق، بستر مناسبی را برای ارزیابی و سنجش میزان بلوغ و توسعه‌یافتگی آموزش الکترونیکی در مراکز آموزش عالی کشور فراهم نموده و ایده‌ای در ذهن محققان بعدی جهت انجام تحقیقات در این زمینه به وجود بیاورد.

مسأله اصلی در این تحقیق، شناخت وضعیت موجود بلوغ آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشاورزی ایران (شرایط موجود) است. شناسایی میزان بلوغ و سطح توسعه‌یافتگی آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشاورزی، ضمن مشخص کردن جایگاه فعلی و موجود آموزش الکترونیکی در این حوزه، برنامه‌ریزان و سیاست‌گزاران را کمک خواهد کرد تا جهت رسیدن به وضع مطلوب و مناسب برنامه‌های شفاف‌تری داشته باشند و از موازی‌کاری پرهیز نموده و گام‌های محکم‌تر و دقیق‌تری جهت توسعه آموزش الکترونیکی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی بردارند. بدیهی است، رسیدن به "شرایط مطلوب"، بدون شناسایی "وضع موجود" امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین، نتیجه تحقیق حاضر می‌تواند چشم‌انداز مناسبی برای فعالان و دست‌اندرکاران حوزه آموزش به ویژه آموزش الکترونیکی، جهت ورود به مقوله بلوغ آموزش الکترونیکی ترسیم نماید.

پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی مناسب بلوغ آموزش الکترونیکی در مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران مطرح شد و در آن تلاش گردید تا به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

1-وضعیت موجود مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران در زمینه بلوغ آموزش الکترونیکی چگونه است؟

2-عوامل مؤثر در رسیدن به سطح مطلوبی از بلوغ آموزش الکترونیکی در مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران کدامند؟

3-راهکارهای اجرایی جهت رسیدن به سطح مطلوبی از آموزش الکترونیکی در مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران کدامند؟

همان‌گونه که اشاره شد، مسأله اصلی تحقیق عبارتست از: وضعیت موجود مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران در زمینه بلوغ آموزش الکترونیکی چه سطحی است؟

طبق تحقیق حاجی‌حیدری، بهادری و بهستانی [13]، بلوغ کنونی بیمه الکترونیکی در ایران 70 درصد در سطح اول تخمین زده شد. اما آن دسته از نمایندگی‌های بیمه که در سطح اول مدل بلوغ الکترونیکی گارتنر جای گرفته‌اند و نوپا هم بوده‌اند، توانسته‌اند از لحاظ رتبه هم‌گام بودن با فضای مجازی، در اولویت قرار بگیرند. از مقایسه وضعیت نمایندگی‌های بیمه بورسی با غیر بورسی، نتایج مشابه حاصل شد. نتایج این تحقیق برای مدیران نمایندگی‌های بیمه آگاهی‌دهنده بوده و می‌توانند سیر حرکت به سمت سطوح بالاتر بلوغ را با پیگیری پیشنهادها در این عرصه طی نمایند.

بهمنش [14]، اشاره می‌نماید که عوامل ساختاری، رفتاری و زمینه‌ای مانع ایجاد و گسترش و نیز بلوغ دولت الکترونیک در ایران هستند.

کریم‌زادگان [15]، ضمن بررسی شرایط و وضعیت دولت الکترونیک در ایران، به فرایند شکل‌گیری و نیز زیرساخت‌های فنی، فیزیکی و ارتباطی مورد نیاز آن پرداخته است. همچنین عوامل مؤثر بر بلوغ دولت الکترونیک در کشور را مورد واکاوی قرار داده است.

قاسمی [16]، در تحقیق خود به این نتیجه رسید که "عوامل مدیریتی و فنی- ابزاری"، عواملی هستند که بر توسعه و گسترش زیرساخت‌های دولت الکترونیک و بلوغ آن مؤثر هستند. نجاتی [17]، در پژوهش خود به این نتیجه دست یافت که، با وجود تجهیزات و امکانات مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در ادارات و

سازمان‌ها، به علت عدم استفاده بهینه از آن‌ها، فاصله بسیار زیاد و چشم‌گیری میان سطح دانش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات کارشناسان این حوزه با مدیران کشور ما در مقایسه با دیگر نقاط جهان وجود دارد. این فاصله، خود به شاخصی برای شناسایی میزان عدم توسعه‌یافتگی کشور در سطح بین‌المللی تبدیل شده است. همچنین نتایج تحقیق وی نشان می‌دهد، عدم آگاهی مدیران سنتی و مدیریت سنتی از حوزه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، رابطه مستقیمی با عدم توسعه و پیشرفت این حوزه در کشور دارد.

افشار، خلیلی‌شورینی و طهماسبی‌بیرگانی [18]، مدل بلوغ فرآیندی پژوهش و فن‌آوری شرکت‌های خدمات فنی را، بر اساس مدل بلوغ قابلیت، به‌عنوان یک شیوه تعیین راهبرد و استراتژی این واحدها ارائه کرده‌اند. بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که الگوهای موجود پژوهش و فن‌آوری در شرکت های تولید صنعتی قابل پیاده سازی مستقیم در شرکت‌های خدمات فنی نمی باشد و لذا، مدل های جدید جهت تعیین راهبرد کلی و راهبردهای وظیفه‌ای این نوع شرکت‌ها مشابه آنچه در این مقاله ارائه گردید، ضروری می‌باشد. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده، یک سازمان باید حداقل به سطح دو بلوغ فرایندی نائل شده باشد تا پیاده‌سازی راهبرد در آن امکان‌پذیر گردد.

در مقاله ثقفی، اسلامی و علی‌جربان (1389) [19]، عناصر اصلی و مفاهیم کلیدی مدل‌های بلوغ دولت الکترونیکی و دولت سیار استخراج و با استفاده از روش فراترکیب تحلیل شده است. برای اختصاصی شدن مدل برای دولت سیار، الزامات مورد نیاز برای پیاده‌سازی آن بر پایه تجربیات سایر کشورها تعیین شده و محدودیت‌های موجود فن‌آوری‌های سیار نیز در مدل بلوغ لحاظ گردیده و نتایج، مدلی با 11مؤلفه و 8 گام را ارائه داده است.

بوهاسیری و همکاران (Bhuasiri et al) [20] نشان دادند که، مدل دو مرحله‌ای رشد دولت الکترونیکی، شواهد تجربی برای شهرهای آمریکا، روابط دولت با شهروندان اساساً در مرحله (1) طبقه‌بندی اطلاعات مخصوصاً برخط ارائه اطلاعات قرار دارد. در روابط دولت با دولت الکترونیکی پیشرفته‌تری در استفاده از اینترانت وجود دارد و بیش‌ترین پیشرفت دولت الکترونیک در روابط دولت- کسب‌وکار مخصوصاً در تدارکات برخط تجهیزات و لوازم اداری می‌باشد.

ژو (Zhou) [21] در مطالعه‌ای به ارزیابی ظرفیت و میزان بلوغ نهادها و سازمان های دارای آموزش الکترونیکی بر اساس حوزه‌های برخوردار از آموزش الکترونیکی، دست می‌زند. وی این امر را فرایندی رو به جلو می‌داند که می‌تواند به‌وسیله‌ی مدل‌های مرحله‌ای و مستمر، پیاده‌سازی و عملیاتی می‌شود. لی و همکاران (Lee et al) [22]، در تحقیق خود دریافتند، سودمندی درک‌شده از خدمات الکترونیکی توسط هنجارهای ذهنی، کنترل رفتاری درک‌شده، ریسک، تجربه شخصی از خدمات الکترونیکی، بر متغیر وابسته پژوهش (تمایل به استفاده از خدمات دولت الکترونیک) و بلوغ الکترونیکی تأثیر می‌گذارد.

لیو (Lin) [23]، در ارتباط با درصد شناسایی نیازها در آژانس‌های دولتی به این نتیجه رسید که، یک‌سوم آژانس‌ها، تعداد کاربران را در وب سایت شان ارزیابی می‌کنند. حدود 10 در صد مطالعات مربوط به شهروندان را انجام می‌دهند و 18درصد آن‌ها شهروندان را در پروژه های دولتی یا اجرای فرایندهای جدید مشارکت می‌دهند. ارزیابی چنین فرایندهایی، ارتباط مستقیمی با میزان توسعه‌یافتگی دولت الکترونیکی و بلوغ آن دارد.

ملاس و همکاران (Melas et al) [24]، در تحقیق خود در زمینه پذیرش سیستم‌های پرداخت الکترونیکی مالیات در تایوان 2002، به این نتیجه رسیدند که میزان سودمندی درک‌شده توسط کاربر، بر تمایلات رفتاری او تأثیر گذاشته و همچنین، میزان سهولت استفاده درک‌شده توسط کاربر، بر قابلیت اعتماد درک شده (متغیرهای باور) او تأثیر می‌گذارد و به تدریج و پس از پذیرش این فناوری، امکان سنجش و ارزیابی میزان بلوغ الکترونیکی آن قابل اندازه‌گیری و سنجش خواهد بود.

همچنین اورتون و هلیز (Overton &Hills) [25]، در مطالعه‌ای به بررسی فعالیت‌های انجام‌شده در بیش از 700 نهاد دولتی بریتانیا در طی 5 سال گذشته پرداختند تا بتوانند تجارب این سازمان‌ها- که بیش‌تر چندملیتی هستند- را در مورد پیاده‌سازی، تکنولوژی‌های آموزشی و میزان اثر تجارت و کارکنان بررسی کنند. نگرش کارکنان در مورد آموزش الکترونیکی در چند سال اخیر مورد بررسی قرار گرفت. بررسی این امر، یکی از عوامل ایجاد پختگی و بلوغ آموزش الکترونیکی در نهادها می باشد.

مارشال و میشل (Marshall & Mitchell) [26]، در پژوهش خود، راه‌اندازی پایدار آموزش های الکترونیکی را در حمایت از روند بلوغ آموزش الکترونیکی می‌دانند. در این مقاله آن ها عوامل کلیدی بلوغ آموزش الکترونیکی را نام برده و از اجرایی‌شدن مدلی مربوط به بلوغ آموزش الکترونیکی در نیوزلاند نام می‌برند.

2. روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع پیمایشی است. جامعه آماری تحقیق، شامل اعضاء هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی آموزش عالی کشاورزی ایران هستند. از آنجایی‌که گستره تحقیق، مراکز

آموزش عالی کشاورزی ایران انتخاب شده است، بنابراین جهت پوشش همه مراکز یادشده، از نتایج آخرین سطح‌بندی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری از دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران استفاده شده است. در این سطح‌بندی که در سال 1394 انجام شده است، دانشگاه‌ها به 4 سطح تقسیم شده‌اند که از هر سطح، یک دانشگاه (که دارای پردیس یا دانشکده کشاورزی هستند)، انتخاب شد. جامعه آماری تحقیق، متشکل از اعضاء هیأت علمی و دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی پردیس یا دانشکده کشاورزی دانشگاه‌های: تهران (سطح 1)، بوعلی سینا (سطح 2)، هرمزگان (سطح 3) و تربت حیدریه (سطح 4) می‌باشد. همچنین، جهت تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد. حجم جامعه نمونه تحقیق، با سطح خطای 5 درصد، از 326 نفر عضو هیأت علمی 4 دانشگاه فوق، در حدود 177 نفر و از 2943 نفر دانشجوی دوره تحصیلات تکمیلی، 340 نفر تعیین شده (مجموعاً 517 نفر) و نمونه‌گیری نیز به شیوه تصادفی در چند مرحله انجام شد.

به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز پژوهش، از پرسشنامه‌ای با 29 گویه استفاده شد. پرسشنامه، بر اساس ادبیات و پیشینه موضوعی تحقیق، تهیه و تنظیم شده است. تحقیق حاضر، با توجه به نحوه گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی غیرآزمایشی است. این نوع تحقیقات می‌توانند صرفاً برای شناخت شرایط موجود و کمک به فرآیند تصمیم‌گیری به‌کار رود. همچنین این تحقیق زمانی به کار می‌رود که عملاً امکان دست‌کاری متغیرها وجود نداشته باشد و محقق فقط روابط فی‌مابین را بررسی می‌نماید. بنابراین، تحقیق حاضر از نوع توصیفی غیرآزمایشی است [27].

دقت شاخص‌ها و گویه‌ها در پرسشنامه یا روایی صوری توسط متخصصان فن و اساتید صاحب‌نظر مورد تأیید قرار گرفته است. برای بررسی پایایی و سازگاری درونی ابزار اندازه‌گیری تحقیق، پرسشنامه در اختیار تعدادی از صاحب‌نظران بخش آموزش و متخصصان علوم کامپیوتری و کارشناسان وب قرار گرفت و برای بررسی نتایج آن از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. میزان آلفای کرونباخ محاسبه‌شده آن 0.86 به دست آمده که رقم قابل قبولی بوده و نشان‌دهنده‌ی رضایت‌بخش بودن پرسشنامه برای ادامه کار و قابلیت پرسشنامه برای انجام این تحقیق می‌باشد.

هدف عمده و اساسی تحقیق حاضر، شناسایی و تعیین سطح بلوغ و توسعه‌یافتگی آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشاورزی ایران است. مشخص شدن سطح بلوغ، برنامه‌ریزان و سیاست‌گزاران را در تدوین راهبردهای توسعه‌ای حوزه آموزش یاری داده و شرایط موجود را بهتر ترسیم می‌کند. بدیهی است، رسیدن به وضع مطلوب، بدون شناسایی وضع موجود عملاً راه به جایی نخواهد برد. بنابراین هدف غایی این تحقیق، تعیین میزان بلوغ آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشاورزی ایران است.

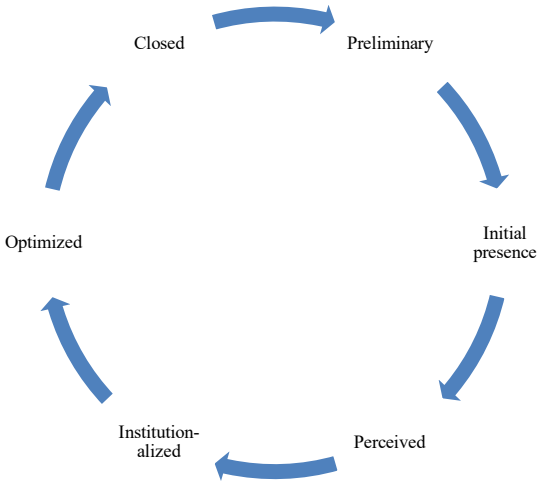
به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده، از نرم افزار وکا استفاده گردید. مبنای کار نرم‌افزار وکا، استفاده از شبکه عصبی مصنوعی می‌باشد. برای ارزیابی سطح بلوغ آموزش الکترونیکی از شبکه عصبی استفاده شده است. شبکه‌های عصبی را می‌توان با اغماض زیاد، مدل‌های الکترونیکی از ساختار عصبی مغز انسان نامید. مکانیسم فراگیری و آموزش مغز اساساً بر تجربه استوار است. مدل‌های الکترونیکی شبکه‌های عصبی طبیعی نیز بر اساس همین الگو بنا شده‌اند و روش برخورد چنین مدل‌هایی با مسائل، با روش‌های محاسباتی که به‌طور معمول توسط سیستم‌های کامپیوتری در پیش گرفته شده‌اند، تفاوت دارد.

شبکه‌های عصبی مصنوعی یا به زبان ساده‌تر، شبکه‌های عصبی، سیستم‌ها و روش‌های محاسباتی نوینی برای یادگیری ماشینی، نمایش دانش، و در انتها اعمال دانش به دست آمده در جهت پیش‌بینی پاسخ‌های خروجی از سامانه‌های پیچیده هستند. این حوزه از دانش محاسباتی، به هیچ‌وجه از روش‌های برنامه‌نویسی سنتی استفاده نمی‌کند و به‌جای آن از شبکه‌های بزرگی که به‌صورت موازی آرایش شده‌اند و تعلیم یافته‌اند، بهره می‌جوید. یک شبکه عصبی مصنوعی ایده‌ای است برای پردازش اطلاعات که از سیستم عصبی زیستی الهام گرفته شده و مانند مغز به پردازش اطلاعات می‌پردازد. عنصر کلیدی این ایده، ساختار جدید سیستم پردازش اطلاعات است. این سیستم از شمار زیادی عناصر پردازشی فوق‌العاده به‌هم‌پیوسته تشکیل شده که برای حل یک مسأله با هم هماهنگ عمل می‌کنند. ANNها، نظیر انسان‌ها، با مثال یاد می‌گیرند. یک ANN برای انجام وظیفه‌ای مشخص، مانند شناسایی الگوها و دسته‌بندی اطلاعات، در طول فرآیند یادگیری، تنظیم می‌شود. در سیستم‌های زیستی، یادگیری با تنظیماتی در اتصالات سیناپسی که بین اعصاب قرار دارد، همراه است. این روش ANNها هم می‌باشد. به عبارت بسیار ساده‌تر، در این روش، داده‌های جمع‌آوری شده به‌وسیله پرسشنامه، پس از ورود به صفحه گسترده Excel، وارد نرم‌افزار "وکا" می‌شود. این نرم‌افزار براساس قوانین حاکم بر شبکه عصبی مصنوعی و با توجه به سطوح شش‌گانه مدل بلوغ آموزش الکترونیکی میسرا و دینگرا، امتیازهای گویه‌های هریک از سطوح را محاسبه نموده و ابتدا یکی از سطوح را به عنوان سطح بلوغ و توسعه‌یافتگی آموزش الکترونیکی نشان می‌دهد. لازم به ذکر است، این سطح به عنوان سطح پیشنهادی اولیه محسوب شده و

قابل استناد نمی‌باشد، زیرا الگوریتم‌های برگشت‌پذیر شبکه عصبی مصنوعی هنوز متغیرهای پنهان و تأثیرگذار را در محاسبات سنگین خود وارد نکرده و صرفاً امتیازهای هریک از گویه‌ها را بدون تأثیرگذاری بر سایر گویه‌ها و روابط حاکم بین آن‌ها محاسبه و ارائه کرده‌اند. نتیجه حاصل از محاسبه اولیه نرم‌افزار "وکا"، معادل نتایج سایر روش‌های آماری کلاسیک و موجود می‌باشد که به نتایج اولیه بسنده می‌کنند و محاسبات پیچیده و دقیقی ندارد.

اما فعالیت عمده و اصلی این نرم‌افزار زمانی آغاز می‌گردد که تمامی گویه‌های سطوح مختلف بلوغ را با هم وارد معادله نموده و اثرات هریک از گویه‌های موجود در هر سطح را بر یکدیگر، و نیز اثرات آن‌ها را در بین سطوح محاسبه نموده و وارد معادله می‌نماید. سپس یک‌سری خروجی‌ها را ارائه می‌کند. مجدداً محاسبات فراوان دیگری انجام داده و خروجی‌های متعددی را نشان می‌دهد. دلیل تکرار این محاسبات، پدیده‌ای است به نام "یادگیری ماشین". در این فرایند، شبکه عصبی مصنوعی پس از هر محاسبه، همانند شبکه عصبی مغز انسان مطالبی را می‌آموزد و آموزه‌های خود را به‌روزرسانی نموده و بازخوردهای مناسب را از یادگیری جدید ارائه می‌دهد. این فراگرد آن‌قدر ادامه می‌یابد تا بهترین و دقیق‌ترین نتیجه به دست آید. این همان وجه تمایز و برتری نرم‌افزار "وکا" نسبت به سایر روش‌های آماری است.

در ادامه مشاهده می‌شود که نتایج اولیه محاسبه سطح بلوغ آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشاورزی ایران، سطح نهادینه شدن (سطح 5) می‌باشد، اما پس از محاسبات دقیق‌تر و کامل‌تر و نیز "یادگیری ماشین" و ارائه بازخوردهای لازم، سطح بلوغ به سطح تحقق‌یافته (سطح 4) تعدیل می‌گردد. دقت و صحت نتایج موجود در محاسبات شبکه عصبی مصنوعی به دلیل این فرایند بوده و در این مقاله به مراحل مختلف آن پرداخته خواهد شد. شکل 1) روند تحلیل داده‌ها در 6 سطح آموزش بلوغ الکترونیکی را با هدف تحلیل پذیری بیان می‌کند. از آنجا که شبکه عصبی در نظر گرفته شده در مقاله، قابلیت برگشت‌پذیری دارد، این روند به صورت چرخشی و در قالب دایره‌وار نمایش داده می‌شود. هدف الگوریتم چرخشی در شکل دایره‌وار، به‌دست آوردن ارتباطات خاص تمام سطوح بلوغ آموزش الکترونیکی است، به طوری‌که هر سطح با سطح دیگر در ارتباط باشد و شبکه عصبی بتواند تمام ارتباطات آن‌ها را یافته و بهترین حاصل خروجی و حتی راه ارتباطی شبکه‌مانند که در اصطلاح "گراف شبکه" نامیده می‌شود یافته و به سطح بعد انتقال نماید. می‌توان گفت این ارتباط از عامل بسته شروع و با سنجیدن تمامی ارتباطات با سطح بعدی که مقدماتی (دسترسی) می‌باشد، بهترین راه رسیدن به عامل بسته یا مقدماتی در شبکه عصبی را معین می‌نماید و سپس عامل بعدی (حضور اولیه) که در انتظار خروجی مطلوب ارتباط دو عامل بسته و مقدماتی است. در چرخه شبکه عصبی شروع به ارتباط‌یابی می‌نماید و این فرایند (بررسی، تحلیل و ارتباط هر سطح با سطح دیگر) تا رسیدن به یک خروجی مطلوب و سطح مناسب در بلوغ آموزش الکترونیکی ادامه می‌یابد.



شکل 1. روند فرآیند تحلیل الگوریتم برگشت‌پذیر مدل میسرا و دینگرا

Figure 1. Trend of the process of analysis of the reversible algorithm of Misra and Dhingra models

3. نتایج و بحث

برای به‌دست آوردن شبکه عصبی مدون جهت تحلیل داده‌ها از الگوریتم‌های برگشت‌پذیر شبکه عصبی که معروف به BP می‌باشد، استفاده می‌گردد. از این گذشته، هم‌گرایی الگوریتم BP، به انتخاب مقادیر اولیه وزن‌های شبکه، بردارهای بایاس در بسته و پارامترها موجود در الگوریتم، مانند نرخ یادگیری، وابسته است. در این مقاله، با هدف بهبود الگوریتم BP، تکنیک‌های مختلفی در سطوح بلوغ آموزش الکترونیکی دانشجویان آموزش عالی کشاورزی ایران ارائه شده است. نتایج شبیه‌سازی‌های انجام شده نیز نشان می‌دهد، الگوریتم‌های پیشنهادی نسبت به الگوریتم استاندارد BP، از سرعت هم‌گرایی بالاتری برخوردار هستند.

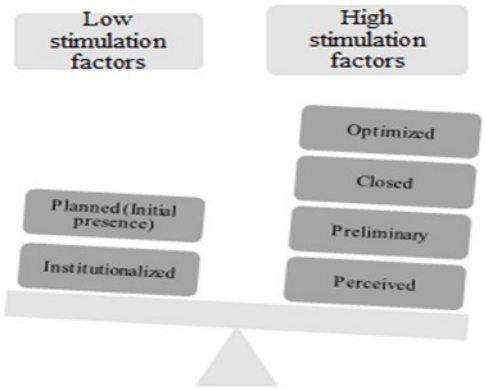
3-1. خلاصه‌ای از الگوریتم BP

قانون‌های متعددی در بلوغ شبکه عصبی می‌توان استفاده نمود. از قانون یادگیری پس‌انتشار خطا (BP)، برای آموزش شبکه‌های عصبی چندلایه پیش‌خور که عموماً شبکه‌های چندلایه

پرسپترون (MLP) هم نامیده می‌شود، استفاده می‌گردد، استفاده می‌کنند. به عبارتی، توپولوژی شبکه های MLP، با قانون یادگیری پس انتشار خطا تکمیل می‌شود. این قانون تقریبی از الگوریتم بلوغ آموزش الکترونیکی است و در چارچوب یادگیری عملکردی قرار می‌گیرد. به‌طور خلاصه، فرایند پس انتشار خطا از دو مسیر اصلی تشکیل می شود. مسیر رفت و مسیر برگشت. شکل2) فرایند تحلیل را نشان می‌دهد در این فرایند، در مسیر رفت، یک الگوی آموزشی به شبکه اعمال می شود و تأثیرات آن از طریق لایه‌های میانی به لایه خروجی انتشار می‌یابد تا اینکه، نهایتاً، خروجی واقعی شبکه MLP، به دست می‌آید. در این مسیر، پارامترهای شبکه (ماتریس‌های وزن و بردارهای)، ثابت و بدون تغییر در نظر گرفته می شوند. دانشکده در سطح مقدماتی بلوغ در آموزش، فاقد تفکر استراتژیک بوده و تلاش‌های سازمان یافته‌ای در راستای ورود به آموزش الکترونیکی و راه‌اندازی این نوع از آموزش ها را انجام نمی‌دهد. هدف این تحقیق، پاسخ به این پرسش است که از دید پاسخ‌دهندگان، کدام سطح در بلوغ الکترونیکی آموزش عالی کشاورزی ایران، مطلوب‌ترین سطح و کدام سطح درجه ضعیفی در بلوغ را به خود اختصاص داده است؟ برای پاسخ به این پرسش عامل مختلف را در شبکه عصبی با الگوریتم‌های نوین شبکه عصبی فرمول‌بندی نموده و نتایج حاصل در نتیجه‌گیری حاصل می‌شود.

بر این اساس نیازمند آن هستیم که سطوح مختلف بلوغ آموزش الکترونیکی را در یک مدل استراتژیک بررسی کنیم تا بتوانیم تحریک پذیری جامع از نتایج حاصل نمایم. این امر با ایجاد مراحل داده‌کاوی در شش سطح مختلف در مقاله بررسی می‌گردد. یعنی ابتدا پس از جمع‌آوری اطلاعات، آن‌ها را در قالب پرسشنامه در اختیار 517 نفر عضو هیأت علمی و دانشجوی دوره تحصیلات تکمیلی آموزش عالی کشاورزی ایران قرار داده و پس از بررسی پرسشنامه و انتقال آن در نرم‌افزارهای Weka و Rosetta که عملیات تحلیل داده‌ها را با نرم‌افزار Ecxel ترکیب نموده و با مدل رافست که داده‌کاوی هر سطح بلوغ را معین می‌کند، حاصل می‌گردد.

همان‌گونه که در شکل3) مشاهده می شود، شبکه عصبی مدل میسرا و دینگرا براساس ترکیبی از رنگ‌ها قابل تشریح می‌باشد. رنگ آبی محدوده‌ای را بیان می‌کنند که در تئوری ما می‌تواند تحریک‌پذیری قابل قبولی را از خود در شبکه‌های عصبی بیان نماید. رنگ زرد بیانگر نقاط تحریک پذیر متوسط و حال با به‌دست آوردن نقاط و محدوده‌ای از داده‌های بلوغ یک سؤال به‌وسیله تحلیل داده‌های آموزش الکترونیکی به‌وجود می‌آید که آیا می‌توان نقاط و محدوده‌ی خاکستری‌رنگ موجود (نقاط بی‌تأثیر) را در شکل که به نظر پهناوری گسترده‌ای از داده‌های شش‌لایه را هم‌چون حضور اولیه و تحقق‌یافتگی تا نهادینه سازی و بهینه سازی که منجر به یک رفتار منطقی در شبکه را حاصل نماید به وجود آورد؟ برای پاسخ دادن به این سؤال، محدوده‌ای از نقاط در بلوغ آموزش الکترونیکی به وسیله فرمول‌بندی الگوریتمی معروف به فرمول‌بندی الگوریتم BP، در مدل مسیرا و دینگرا در شبکه عصبی به عنوان تئوری تحریک، مورد بررسی قرار می‌گیرد. لازم به توضیح است که لایه بسته به صورت لایه مخفی، جهت تحریک‌پذیری استفاده شده است و در بخش‌های بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



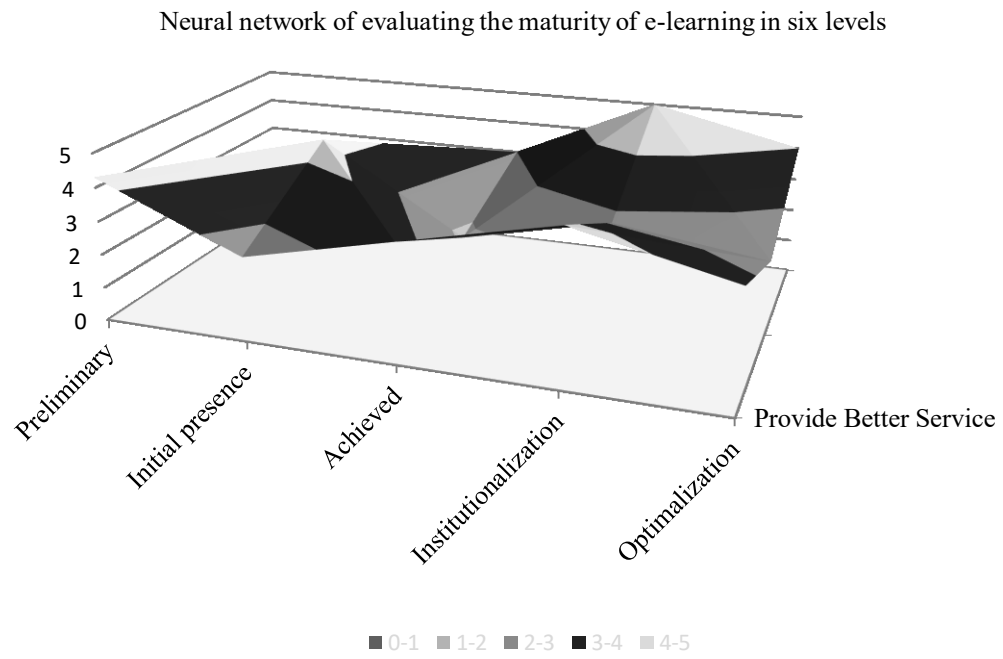
شکل 2. فرایند تحلیل

Figure 2. Analysis process

شکل4) هم درصد بلوغ آموزش الکترونیکی را در تحلیل اولیه که به صورت نمودار میله‌ای نمایش داده شده است، نشان می‌دهد.

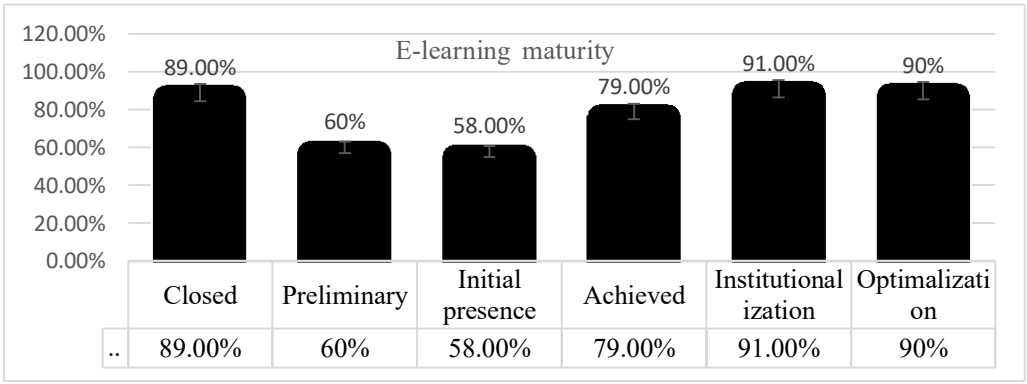
3-2. فرمول‌بندی الگوریتم BP

همان‌گونه که بیان شد، تحلیل تئوری بررسی مدل شبکه عصبی در شش‌لایه براساس مدل میسرا و دینگرا در مقاله با هدف تحلیل و تحریک پذیری بلوغ آموزش الکترونیکی با عامل های متنوع و متفاوت که در شش سطح، از سطح بسته شروع و تا سطح بهینه‌سازی مطرح شده، با الگوریتم یادگیری BP، در جهت تحریک‌پذیری تا رسیدن به یک تحلیل‌پذیری منطقی در سطح داده‌ها بر اساس الگوریتم تقریبی که نمایانگر نتایج به‌دست آمده با پارامتر هایی هم‌چون صحت دقت، میزان خطا، میزان تحریک‌پذیری، میزان بلوغ آموزش الکترونیکی، سرعت یادگیری و بلوغ آموزش الکترونیکی است را بیان می‌دارد.



شکل 3. شبکه عصبی شش لایه‌ای مدل میسرا و دینگرا

Figure 3. Six-layer neural network of Misara and Dhingra models



شکل 4 . نمودار میله‌ای سطوح بلوغ آموزش الکترونیکی در تحلیل اولیه

Figure 4. Bar graph of the maturity levels of electronic learning in the initial analysis

تنظیم پارامترهای شبکه، مطابق با سیگنال‌های خطا در سطوح مختلف با هر شش عامل بلوغ که بر اساس ارائه هر الگو به شبکه محاسبه می‌شود، صورت می‌گیرد. پس از بررسی الگوریتم و فرمول‌بندی بلوغ آموزش الکترونیکی می‌بایست محتوای داده‌ها به سوی تحریک‌پذیری سوق داده شود، جدول1) پارمتریک‌های شش سطح را در نرم‌افزار "وکا" مورد بررسی قرار می‌دهد، از آنجا که الگوها در جهت به کارگیری فن‌آوری اطلاعات و تهیه محتوا در سطح‌های مختلف هم‌چون مقدماتی تا رسیدن به بهینه‌سازی مطلوب پیشرفت می‌کند، می‌بایست در هر سطح بیش‌ترین تنزل در تحریک پذیری جهت یک آموزش مطلوب را حاصل نمود، همان‌طورکه در جدول1) قابل مشاهده می‌باشد، هر پارامتریک تا رسیدن به سطح مناسب، به میزان نرخ یادگیری مطلوب مورد بررسی دقیق انجام گرفته می‌شود. جهت بررسی سطوح از الگوریتم بیش‌ترین تنزل جهت به‌دست آوردن بالاترین تحریک‌پذیری در شش سطح بلوغ آموزش الکترونیکی با معادلات زیر توصیف می‌شود، استفاده می‌گردد. به‌طوری $W^L ji$ و $b^L j$، پارامترهای نرون (ورودی که در اینجا عامل بسته است) jام در لایه (لایه مخفی بسته است) iام α، نرخ یادگیری مدل شبکه عصبی بلوغ آموزش الکترونیکی و F، میانگین مربعات خطا حاصل نتایج تحریک‌پذیری در هر شش سطح مختلف بلوغ با پارامترهای شش سطح می‌باشد. به طوری‌که $S^L_j(k)$، حساسیت رفتار شبکه در لایه Lام است.

$$W^L ji(K+1) = Wji^L(K) - \alpha \frac{\delta F}{\delta W^L ji(k)} \quad (1)$$

$$b^L j(K+1) = bj^L(K) - \alpha \frac{\delta F}{\delta bj^L(k)} \quad (2)$$

$$\frac{\delta F(k)}{\delta W^L ji(k)} = S^L j(k) ai^{l-1}(k) \quad (3)$$

$$\frac{\delta F(k)}{\delta b^L j(k)} = S^L j(k) \quad (4)$$

$$S^L j(k) = \frac{\delta F(K)}{\delta nj^L(K)} = \left[\sum_{m=1}^{S^{L+1}} S_m{}^{l+1}(k) W_{mj}^{l+1}(k) \right] f^L(N_j^L(k)) \quad (5)$$

جدول1. بررسی پارامتریک سطح بسته در مدل میسرا و دینگرا با تحلیل الگوریتم BP به منظور تحریک‌پذیری عامل‌های بلوغ

Table 1. Parametric Analysis of the Closed Level in Misra and Dhingra Models by Analyzing BP Algorithms to Stimulate Maturity Factors

The faculty does not use information technology to provide better service.
The college has no plans for the use of information technology even for the near future.
The college is unaware of the technology of information and its benefits.
The faculty does not consider the possibility of using information technology.
There is no possibility for providing content and electronic exchange of information.

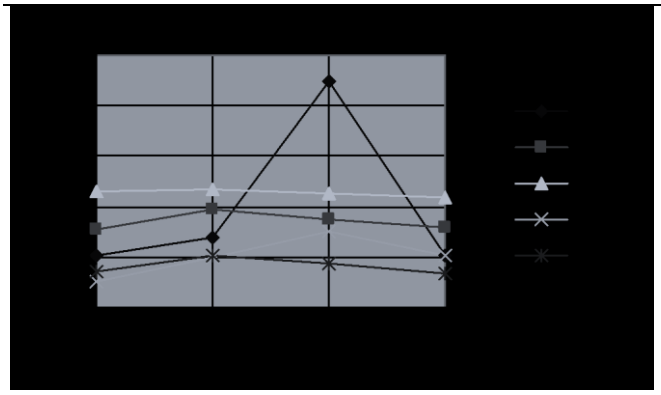
جدول2) جهت بررسی شبکه‌های عصبی پارامتریک آموزش بلوغ که در آزمایشگاه‌های کامپیوتر مورد صحت‌آزمایی قرار گرفته، هر پرسش به صورت یک دیتا (هر سؤال) با داده در بلوغ آموزش الکترونیکی مورد بررسی قرار گرفته، سطح بسته در گروه به صورت درختی شامل پنج پارامتر می‌باشد،

- پارامتر اول (پرسش اول) با رنگ آبی؛
- پارامتر دوم (پرسش دوم) بارنگ صورتی؛
- پارامتر سوم بار رنگ زرد؛
- پارامتر چهارم (پرسش چهارم) شامل رنگ آبی روشن؛

پارامتر پنجم رنگ بنفش مورد بررسی قرار می‌گیرد. هر سطح پارامتر با رگرسیون خطی موجود در نرم‌افزار وکا مورد تحلیل قرار گرفته، با الگوریتم BP ارزیابی خطی، خطایی و دقتی شده و با فرمول‌بندی به صورت نمودار نمایش داده شده است. جدول2) تحلیل سطح بسته را در بلوغ آموزش الکترونیکی در شش پارامتر (با احتساب یک بخشی به نام لایه مخفی در شبکه عصبی) با رگرسیون خطی و ضرایب صحت، دقت و خطا در نرم‌افزار وکا مورد بررسی قرار داده است. نتایج تحلیل که به‌صورت نمودار قابل مشاهده است، نشان می‌دهد، پارامتر چهارم (دانشکده امکان به‌کارگیری فن‌آوری اطلاعات را در خود نمی‌بیند). تحریک‌پذیری صعودی را در شبکه عصبی نمایش می‌دهد که می‌تواند عامل تأثیر به کارگیری فن‌آوری اطلاعات در دانشکده جهت بلوغ آموزش الکترونیکی با دقت تحریک پذیری جهت طراحی در شبکه عصبی قابل بیان می‌باشد.

جدول 2 . بررسی حساسیت پارامتریک بلوغ قبل از آموزش در شبکه عصبی (تحلیل تنزل در تحریک جهت حذف عامل غیر مؤثر و تقویت سایر عامل‌ها)

Table 2. Parametric sensitivity of puberty before training in neural network (degradation analysis in stimulation to eliminate ineffective factor and strengthen other factors)

Network behavior sensitivity	Maturity level	Level
	The faculty does not use information technology to provide better service. The college has no plans for the use of information technology even for the near future. The college is unaware of the technology of information and its benefits. The faculty does not consider the possibility of using information technology. There is no possibility for providing content and electronic exchange of information.	Closed

پس از بررسی رگرسیون پیشنهادی، حال باید تأثیر بلوغ در بین جامعه آماری که 200 نفر از دانشجویان و اعضاء هیأت علمی آموزش عالی کشاورزی ایران است، سنجیده شود. با تحلیل جدول می‌توان دریافت که در سطوح مختلف بسته، کدام عامل تأثیرگذاری بیش‌تری به نسبت سایر پارامترها را از خود نشان می‌دهد. همان‌گونه که در نمودار پس از تحلیل در نرم‌افزار وکا نشان داده شده است، پارامتر چهارم شامل رنگ آبی با داشتن نرخ یادگیری مناسب و بهره‌وری متناسب با بلوغ آموزش الکترونیکی، نمره‌ی مناسب 98 که بسیار نزدیک به 100 است را به خود اختصاص دهد. رشد صعودی این پارامتر به نسبت سایر پارامترهای این سطح، در بلوغ، می‌تواند این امکان را بدهد که با بررسی ارتباط حساسیت آن با سایر پارامترها و تحریک‌پذیری رفتار آن در مدل میسرا و دینگرا به این سؤال پاسخ داد که آیا می‌توان این سطح را به نسبت سایر 6 سطح بلوغ آموزش الکترونیکی تقویت نمود تا بتواند سطح بسته را برای خدمات بهتر در فن‌آوری اطلاعات استفاده نمود. پس از بررسی و پیشنهاد الگوریتم برای به کارگیری شبکه عصبی در بلوغ آموزش الکترونیکی برای 6 سطح عامل‌ها، نیازمند این هستیم که بتوانیم عامل‌ها را میان جامعه آماری نشر بدهیم. در این مقاله جامعه آماری ما 517 نفر از دانشجویان و اعضاء هیأت علمی آموزش عالی کشاورزی ایران است که نظرات آن‌ها در قالب پرسشنامه دریافت شد. سپس داده‌ها به صورت دیتا در نرم‌افزار Excel خوشه‌بندی شده، داده‌های پرت و بی‌فایده حذف گردید و پس از پاک‌سازی، در نرم‌افزار وکا هر سطح شامل بسته، مقدماتی، حضور اولیه، تحقق‌یافته، نهادینه سازی و بهینه سازی به صورت شبکه عصبی در قالب زیر حاصل گردید.

3-3. شبکه عصبی طراحی‌شده برای بلوغ آموزش الکترونیکی

پس از بررسی جامعه آماری، نیازمند آن هستیم که بتوانیم شبکه عصبی بلوغ آموزش الکترونیکی مدل میسرا و دینگرا را بر اساس مدل‌های شبکه عصبی جدول پردازشی تقویت‌شده شبکه عصبی ایجاد و تحلیل نماییم. در این مقاله، براساس عامل‌های ورودی از شبکه پرسترون چند لایه استفاده می‌کنیم.

3-4. شبکه پرسپترون چندلایه (MLP) بر اساس مدل میسرا و دینگرا و نقش آن در بلوغ آموزش الکترونیکی

در سیستم ارائه‌شده برای تخمین مدت زمان از یک شبکه عصبی MLP با سه‌لایه جهت سطوح شبکه عصبی در آموزش شبکه عصبی استفاده شده است.

3-5. بهبود الگوریتم استاندارد پس‌انتشار خطا (SBP) به وسیله تحقق‌یافته در بلوغ آموزش الکترونیکی

- الگوریتم BP از نوع دسته‌ای (BBP)

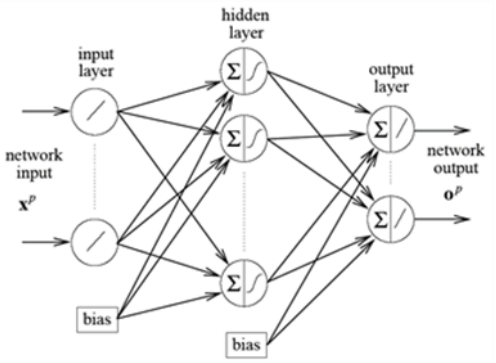
الگوریتم استاندارد BP، بر اساس فرم الگو به الگو است، بدین ترتیب که پارامترهای شبکه درک روشنی از برنامه پیاده‌سازی جهت آموزش الکترونیکی، در به وجود آمدن یک سیستم یک‌پارچه در آموزش عالی کشاورزی و امکانات قابل قبولی برای تبادل اطلاعات، پس از ارائه هریک از الگوهای یادگیری که عموماً به‌طور تصادفی انتخاب می‌شوند، تنظیم نموده‌اند، اما در الگوریتم BBP، تنظیم پارامترهای شبکه پس از اعمال تمامی ورودی‌ها صورت می‌پذیرد.

جدول 3. نرخ یادگیری زنان و مردان براساس شبکه عصبی ایجاد شده در نرم‌افزار وکا براساس مدل 6 سطحی بلوغ آموزش الکترونیکی

Table 3. Men and Women's learning rates based on the neural network created in weka software based on the 6th generation e-learning maturity model

Number of people to study the maturity level in e-learning		Six levels of Misra and Dhinhra						Results
		Closed	Preliminary (access)	Initial presence (planning)	Reinforcing factors			
					Realized (perceived)	Institutionalization	Optimization	
The number of women	100 people70%	1%	1%	1%	3%	3%	3%	73%
The number of men	100 people70%	4%	----------	1%	5%	5%	5%	70.5%

پردازش دسته‌ای موجب می‌شود که گرادیان‌های محلی به گرادیان محلی واقعی نزدیک‌تر باشند و نهایتاً الگوریتم BP به الگوریتم بیش‌ترین نزول نزدیک‌تر گردد که این خود موجب می‌شود، هم‌گرایی الگوریتم BP افزایش یابد. در شکل زیر مسئله XOR (بلوغ) با متد الگوریتم BP به فرم دسته‌ای پیاده شده است. به راحتی می‌توان دید که الگوریتم BBP از سرعت هم‌گرایی بالاتری به الگوریتم SBP برخوردار است.



شکل5. شبکه پرسپترون چندلایه **(MLP)**

Figure 5. Multilayer Perceptron Network (MLP)

همان‌طورکه در شکل6) مشاهده می‌شود، در هر 6 سطح در هنگام ایجاد الگوریتم شبکه عصبی، مقدار نامعینی تنزل (قسمت هاشورخورده) به وجود آید که این قسمت هاشورخورده در نمودار به این معنا می‌باشد که می‌بایست قسمت تنزل داده شده با تقویت یادگیر در شبکه عصبی به صورت یک نمودار یا واحد قابل قبول در بلوغ آموزش الکترونیکی حاصل گردد. در قسمت بعد مقاله، تقویت این قسمت در شرح داده خواهد شد. برای یادگیری وزن‌های یک شبکه چندلایه از روش Back Propagation استفاده می‌شود. در این روش با استفاده از descent gradient سعی می‌شود تا مربع خطای بین خروجی های شبکه و تابع هدف مینی‌مم شود.

این روش سعی می‌کند تا با مینی‌مم کردن خطا به فرضیه مناسبی دست پیدا کند. اما تضمینی برای اینکه این الگوریتم به مینی‌مم مطلق بر سد، وجود ندارد. پس از برر سی مقادیر نامعین بلوغ آموزش الکترونیکی در شبکه عصبی با توجه به فرمول (1) که خطا بین خروجی‌ها را معین می‌نماید، خروجی خطای مقاله (بلوغ آموزش الکترونیکی) به 7 درصد رسیده است که نسبت منطقی و قابل تحریکی را معین نموده در بخش بعدی مقاله تحلیل خطا با در شبکه عصبی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

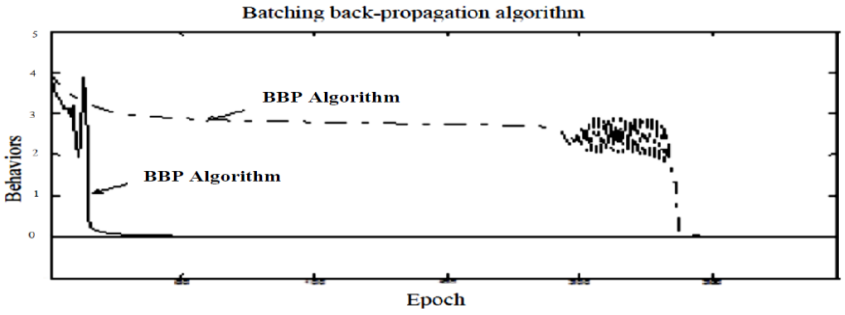
$$E(W) = \frac{1}{2}\sum_{d\in D}\ \sum_{K\in Output}(t-o)2 \qquad (6)$$

جدول 4. رفتار شبکه با الگوریتم SBP

Table. 4 Network behaviors with SBP algorithm

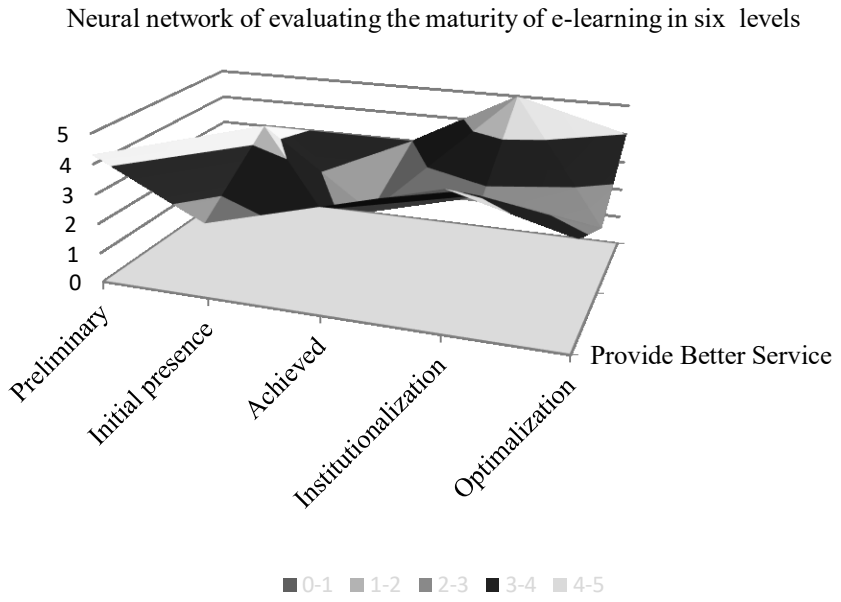
Agents	Maturity in e-learning
Closed	89%
Preliminary (access)	60%
Initial presence (planning)	58%
Realized (Understood)	79%
Institutionalization	90.1%
Optimization	90%

همان‌گونه در شکل3) که نمایانگر حساسیت شبکه می‌باشد، شرح داده شد، می‌بایست پس از ایجاد شبکه عصبی و رفتار سطح 6، نیازمند آن هستیم که بتوانیم رفتار شبکه را تحلیل نمایم. تحلیل شبکه در نرم‌افرار وکا شامل موارد زیر تحلیل بوده و به‌صورت جدول 3 بیان گردیده است. جدول4) زبان گویای تحلیل عامل و سطح به سطح ارتباطی آموزش بلوغ می‌با شد که با توجه به حساسیت و رفتار شبکه عامل نهادینه سازی با 90.1 درصد بهترین میزان یادآوری و صحت و دقت خطا را در هنگام ایجاد لایه آموزش‌دهنده شبکه بازیابی‌شده که در واقع به پرس‌وجو مرتبط هستند (برای مثال پاسخ‌های «درست») این مقیاس به صورت زیر تعریف می‌شود:



شکل6 . رفتار شبکه با الگوریتم BBP در مسأله تحقق‌یافته با رویکرد یک سیستم یک‌پارچه

Figure 6. Network behaviors with BBP algorithm in the realized problem with the approach of an integrated system



شکل 7. ارزیابی شبکه عصبی برای بلوغ الکترونیکی یادگیری

Figure 7. Evaluating neural network for e-learning maturity

یادآوری: درصد اسنادی که به پرس‌وجو مرتبط هستند و در واقع بازیابی شده‌اند. عصبی به خود اختصاص داده است. پس از انجام تحلیل‌های بالا و همچنین تقویت، تحریک و یادگیری الگوریتم‌های BP، نتایج ذیل از قانون یادگیری پس‌انتشار خطا (BP) برای آموزش شبکه‌های عصبی چندلایه پیش‌خور استخراج می‌شود (دقت: درصد اسناد).

سطح بلوغ در عامل‌های:

- بسته برابر است با (23 درصد)؛
- مقدماتی برابر است با (29.5 درصد)؛
- حضور اولیه (برنامه‌ریزی) برابر است (58 درصد)؛
- تحقق‌یافتگی (درک‌شده) برابر است با میزان (82.37 درصد)؛
- نهادینه‌سازی برابر است با (40.25 درصد) و
- بهینه‌سازی برابر است با (35.26 درصد).

در این گزارش، الگوریتم‌های جدیدی، جهت بهبود الگوریتم BP، ارائه شده است. برخی از این روش‌ها بر مبنای نرخ یادگیری تطبیقی می‌باشند. بدین صورت که نرخ یادگیری به هنگام فرایند آموزش تغییر می‌کند تا عملکرد در الگوریتم BP استاندارد بهبود بخشیده شود، نرخ یادگیری تطبیقی سعی می‌کند که نرخ یادگیری را تا آن‌جایی که ممکن است و سیستم ناپایدار نشده است، افزایش دهد. الگوریتم دیگری که جهت بهبود سرعت هم‌گرایی الگوریتم BP، ارائه شده است. لذا الگوریتم مطرح شده، همانند کنترل‌کننده عمل می‌کند.

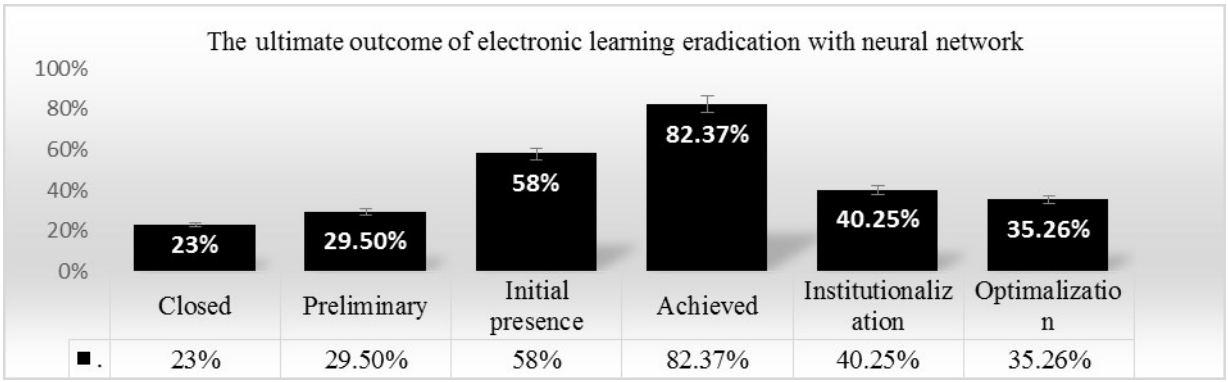
همچنین در این مقاله، به بررسی و آنالیز پایداری الگوریتم مطرح-شده، پرداخته شده است.

بدین ترتیب،

- سطح تحقق‌یافتگی (درک‌شده) با (82.37 درصد) صحت و دقت در جایگاه اول؛
- سطح حضور اولیه (برنامه‌ریزی) با (58 درصد) صحت و دقت در جایگاه دوم؛
- سطح نهادینه‌سازی با (40.25 درصد) صحت و دقت در جایگاه سوم؛
- سطح بهینه‌سازی با (35.25درصد) صحت و دقت در جایگاه چهارم؛
- سطح مقدماتی با (29.5 درصد) صحت و دقت در جایگاه پنجم و
- سطح بسته با (23 درصد) صحت و دقت، در جایگاه ششم قرار گرفته است.

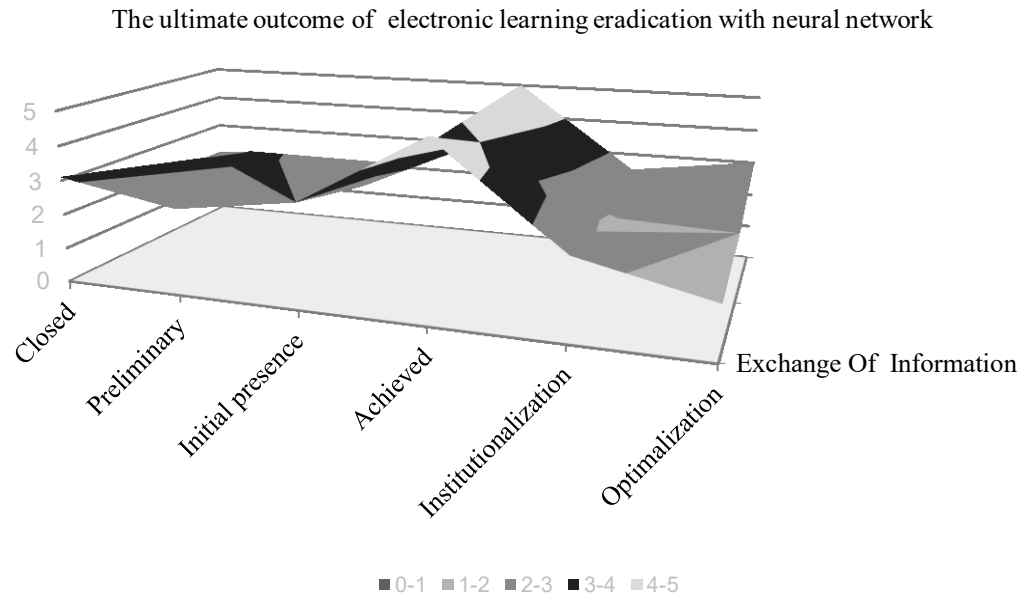
$$precision = \frac{\left|\{\mathrm{Re}\,levant\} \cap \{\mathrm{Re}\,trieved\}\right|}{\left|\{\mathrm{Re}\,trieved\}\right|} \quad (7)$$

$$recall = \frac{\left|\{\mathrm{Re}\,levant\} \cap \{\mathrm{Re}\,trieved\}\right|}{\left|\{\mathrm{Re}\,trieved\}\right|} \quad (8)$$



شکل8. نمودار میله‌ای سطوح بلوغ آموزش الکترونیکی پس از تقویت الگوریتم‌ها

Figure 8. Bar graph of maturity levels of e-learning after reinforcement of algorithms



شکل9. نمودار نتایج نهایی بهبود بلوغ آموزش الکترونیکی در سطوح مختلف پس از بررسی شبکه عصبی

Figure 9. Final results of improving the maturity of e-learning at different levels

آنالیز پایداری به دلیل آن است که، شرایطی را که باید پارامترهای یادگیری در آن صدق کنند، همانند تبادل اطلاعات و محتواهای الکترونیکی آموزش الکترونیکی بین چندین دانشکده انجام دهد، تا الگوریتم پایدار بماند، به‌دست آوریم. در آخر نیز، الگوریتم‌هایی ارائه شده است، یکی از این الگوریتم‌ها، الگوریتم پس انتشار خطای بهبودپذیر (Rprop) است. در این الگوریتم، تنها از علامت مشتق تابع تحریک نسب به پارامترهای شبکه، جهت تنظیم پارامترهای شبکه استفاده می شود و اندازه مشتق تابع تحریک، هیچ تأثیری بر تنظیم پارامترهای شبکه ندارد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد، وضعیت موجود مراکز آموزش عالی کشاورزی ایران در زمینه بلوغ آموزش الکترونیکی، سطح تحقق‌یافتگی می‌باشد. منظور از این سطح آن است که، شرایط و امکانات لازم برای آموزش الکترونیکی محقق شده و حداقل‌های لازم فراهم شده است، اما شرایط کاملاً پایدار و تثبیت نشده و احتمال بازگشت به سطوح گذشته وجود دارد. به سخنی دیگر، در این سطح براساس برنامه‌های انجام‌شده، یک سیستم یک‌پارچه پیاده می‌شود که طبق آن تمام فرآیندهای درونی سازمان به صورت کامپیوتری انجام می‌شود و تبادل اطلاعات بین تمام واحدها به صورت یک‌پارچه انجام می شود. سازمان علاوه بر ارایه مؤثر خدمات به کارکنان خود، در این مرحله ارایه خدمات به مشتریان خارجی را نیز به طور مؤثر شروع می‌کند. در تحلیل اولیه پژوهش، سطح به دست‌آمده، سطح نهادینه سازی بود که براساس تعریف مدل میسرا و دینگرا در این سطح، "مراکز آموزشی، وضعیت واقعی خود را تثبیت کرده‌اند و بیش‌تر توجه‌شان به حذف شکاف‌های موجود بین آنچه که در برنامه بوده و آنچه که به وقوع پیوسته است، می‌باشد." اما با تحلیل

دقیق‌تر مشـــخص شـــد که آن ســـطحی که در آموزش عالی کشاورزی محقق شده، سطح تحقق‌یافتگی می‌باشد.

4. نتیجه‌گیری

همان‌گونه که از نتایج پژوهش و تعاریف مربوط به ســـطوح بلوغ الکترونیکی برمی‌آید، ســطح نهادینه‌ســازی به این مفهوم اشــاره دارد که شــرایط و زیرســاخت‌های لازم برای آموزش الکترونیکی ایجاد شـــده و موقعیت لازم در این زمینه تثبیت و درونی شـــده است. به عبارتی دیگر، حضور در این سطح، نشان‌دهنده آن است که آموزش الکترونیکی در آموزش عالی مســتقر شــده و جزیی از فرهنگ ســازمانی آن شــده اســت، اما در تحلیل ثانویه که پس از تقویت و یادگیری صـــورت پذیرفت، ســـطح بلوغ الکترونیکی به مرحله چهارم یا "تحقق‌یافتگی" تعدیل شد. منظور از این سطح آن اســـت که، شـــرایط و امکانات لازم برای آموزش الکترونیکی محقق شده و حداقل‌های لازم فراهم شده است، اما شرایط کاملاً ایستا و پایدار نشده و نهادینه و درونی نگردیده است. بنا به تعبیر مدل میسرا و دینگرا در این سطح، براساس برنامه‌های انجام‌شده، یک سیستم یک‌پارچه پیاده می‌شود که طبق آن تمام فرآیندهای درونی ســازمان به صــورت کامپیوتری انجام می‌شــود و تبادل اطلاعات بین تمام واحدها به صــورت یک‌پارچه انجام می‌شــود. بنابراین، با تحلیل دقیق‌تر مشــخص شــد که آن ســطحی که در آموزش عالی کشــاورزی بر اســاس نظریه میســرا و دینگرا محقق شده، سطح تحقق‌یافتگی می‌با شد. نتایج به‌د ست‌آمده برمبنای الگوی میســـرا و دینگرا در این پژوهش، حاکی از آن اســـت که آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشــاورزی ایران در ســطح چهارم یا تحقق‌یافتگی (درک‌شــده) با (82.37 درصــد) از میزان صــحت و دقت قرار دارد. این یافته‌ها، نشــان می‌دهد که آموزش عالی کشاورزی ایران از سطح اول (بسته)، سطح دوم (مقدماتی) و ســطح ســوم (مرحله برنامه‌ریزی‌شــده) گذرکرده، ولی هنوز از ســـطح چهارم (مرحله تحقق‌یافته) فراتر نرفته و این مرحله نیز، هنوز به‌طور کامل در آموزش عالی کشـــاورزی ایران اجرا نشـــده اســت. به عبارت دیگر، از نظر اعضــاء هیأت علمی و دانشــجویان دوره تحصـــیلات تکمیلی مراکز آموزش عالی کشـــاورزی ایران، آموزش الکترونیکی در آموزش عالی کشـــاورزی ایران در مســـیر بلوغ و توسعه‌یافتگی خود و بر اساس مدل بلوغ الکترونیکی میسرا و دینگرا، حدود دوســوم (ســطح چهارم از شــش ســطح) از راه را پیموده و در حال رشد و تعالی می‌باشد.

مراجع

[1] George, J.F. (2004). The theory of planned behavior and internet purchasing. *Internet Research*, *14*(3), 198-212.

[2] Harrison, D.A., Mykytyn, P.P., & Riemenschneider, C.K. (2013). Executive decisions about adoption of information technology in small businesses: Theory and empirical test. *Information Systems Research*, *8*(2), 171-195.

[3] Ghazanfari, M., Fathian, M., & Raees Safari, M. (2011). Measuring of information technology governance maturity in Iranian financial services industry: Comparison between state & private bank sectors using the COBIT4.1 framework. *IT management Journal*, *3* (6), 63-88. [In Persian]

[4] Ghorbani, M., & Shakeri, A. (2010). Nolan's Model; A tool for IT planning. *Growth and Technology. Quarterly Specialty Magazine of Science and Technology Parks and Growth Centers (Incubators),* 6(22), 65-69. [In Persian].

[5] Mahmoodi, J., Musakhani, M., Biryaei, H. (2009). Providing a framework for evaluating organizational architecture maturity. *IT Management Journal*, *7*(3), 107-120. [In Persian].

[6] Espinoza-Guzmán, J., & Georgina Gómez Zermeño, M. (2017). Maturity Model for E-Learning Classroom, Bimodal and Virtual Courses in Higher Education: A Preliminary Study. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies, 12*(1), 19-31.

[7] Moradi, M., & Derakhshanfard, S. (2015). Evaluating effect of gender and university on the elderly education of Ardabil University of Medical Sciences and Medical Sciences Azad University of Ardabil. *Proc. of National Conference on the Millennium and Humanities* (pp 1-6)*, Retrieved from:* https://www.civilica.com/Paper-NCTMH01-NCTMH01_326.htm. (COI) : NCTMH01_326 [In Persian].

[8] Teicher, J., Hughes, O. and Dow, N. (2002). E-government: A new route to public sector quality. *Managing Service Quality, 12*(6), 384-393.

[9] Nolan, R., Koot, L., & William J.D. (1992). Nolan stages theory today: A framework for senior and IT management to manage Information Technology. Business and IT Strategy, *6*(7), 2-25

[10] Misra, D. & Dhingra, C.A. (2005). E-government Maturity Model National Information Center, Department of. Information Technology. *Electronic Information Planning Journal*, *3*, 14-17.

[11] Misra, S.K. & Dhingra, C.A. (2004) .Security of a mobile transaction: A Trust Model. *Electronic Commerce Research, 4*(4), 359-372.

[12] Sagheb Tehrani, M., & Tadyon, Sh. (2005). *Information Technology management*. Tehran: Ketab-e Mehraban Nashr Institute. [In Persian].

[13] Hajiheydari, N., Bahadori, P. & Behestani, S. (2015). Investigation of electronic maturity level of insurance industry: A comparative study of stock and non-stock insurance agents in Iran. *Insurance Journal, 30*(2), 109-130. [In Persian]

[14] Bahmanesh, I. (2013). *Providing a model for examining the impact of information technology maturity on organizational performance with regard to the relationship of maturity,* (master's Thesis). Tehran University, Technical College, [In Persian] .

[15] Karimzadegan Moghadam, D., Khodaparast, M., & Vahdat, D. (2011). An evaluation of the factors that affect the learner satisfaction in e-learning programs. *Quarterly Journal of Iranian Research Institute for Information Science & Technology*, *27*(2), 461-478. [In Persian]

[16] Ghasemi, A. (2013). Metadata in e-learning environment. *Electronic Journal of Information and Documentation Research Institute of Iran*, *6*(1), 24-34. [In Persian]

[17] Nejati, M., & Nejati, M. (2008). Service quality at University of Tehran Central Library. *Library Management*, *29*(6/7), 571-582. [In Persian]

[18] Afshar, M., Khalilishorinin, S., & Tahmasebibirgani, M.R. (2008). The model of process maturity of research and technology of Iran National Drilling Company. *Proc. of the Third International Conference on Strategic Management* (pp. 8-12). *Tehran, Nab, Institute of Management and Development*. [In Persian]

[19] Saghafi, F., Naserislami, F, & Alijaryan, M. (2010). The native maturity model of the mobile government. *Science and Technology Policy Journal,* 3(2), 49-64. [In Persian]

[20] Bhuasiri, W., Xaymoungkhoun, O., Rho, J. J., & Ciganek, A. P. (2012). Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers and Education*, *58*(2), 843–855.

[21] Zhou, Y. (2012). Towards Capability Maturity Model of e-Learning process. *Scientific Research, 4*(4), 95-98

[22] Lee, Y.H., Hsieh, Y. CH., & Ma, CH.Y. (2011). A model of organizational employees' e-learning systems acceptance. *Knowledge Based Systems*, *24*(12), 768-785.

[23] Lin, K.M. (2011). E-learning continuance intention: Moderating effects of user e-learning experience. *Computers & Education*, *56*(2), 515-526.

[24] Melas, C. D., Zampetakis, L. A., Dimopoulou, A., & Moustakis, V. (2011). Modeling the acceptance of clinical information systems among hospital medical staff: An extended TAM model. *Journal of Biomedical Informatics, 44*(4), 553-564.

[25] Overton, L., & Hills, H. (2009). *Driving business benefits: Towards Maturity learning technologies benchmark report*. London, UK: Towards Maturity.

[26] Marshall, S., & Mitchell, G. (2006). Assessing sector e-learning capability with an eLearning maturity model, Association for Learning. *Technologies Conference, 2006. Proceedings of ALT-C 2006,* (pp. 2-32). Edinburgh, UK.

[27] Sarmad, Z., Bazargan, A. & Hezaji, E. (2006). *Research methods in behavioral sciences.* Tehran: Agah. [In Persian].