



لبه آشوب در یادگیری الکترونیکی و تأثیر آن بر انگیزه کاربر

فاطمه کنعانی^۱، علی شایان^۲، علیرضا حسن زاده^۳

دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه مدیریت فناوری اطلاعات^{۱ و ۲}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات

f.kanani@modares.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری

ashayan@modares.ac.ir

۳. عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس، گروه مدیریت فناوری اطلاعات

Ar_hassanzadeh@modares.ac.ir

چکیده

با افزایش بکارگیری فناوری اینترنت، یادگیری الکترونیکی ایفاگر نقش اصلی تغییر در آموزش عالی شده است. نیازهای جدید آموزشی و تحولات فناوری، ضرورت سازگاری سیستم های یادگیری الکترونیکی با آنها را مؤکد می سازد. بدین منظور این سیستم ها می بایست با نیازهای یادگیرنده در کنترل و سازماندهی آموزش هماهنگ بوده، انگیزه لازم را فراهم آورند و پشتیبان خلاقیت وی باشند. در این مقاله، برای ارائه چارچوبی نظری به منظور مفهوم سازی سیستم مبتنی بر خلاقیت، مفهوم لبه آشوب از نظریه پیچیدگی وارد حیطه یادگیری الکترونیکی می شود. لبه آشوب، ناحیه گذار باریکی میان نظم و آشوب است که بسیار مساعد ظهور الگوهای جدید رفتاری است. سیستمی که به لبه آشوب کشیده می شود، احتمال بیشتری برای نمایش فرآیند خودسازماندهی دارد. در این مقاله ویژگی های متغیرهای شناسایی شده در مدل ارزیابی موفقیت شش گوشه (HELAM) که خود مبتنی بر نظریه های یادگیری است، بر اساس سه ناحیه نظریه پیچیدگی تشریح میگردد و با تأکید بر لبه آشوب، برنامه ریزان آموزشی را ترغیب می کند تا سازوکارهای مناسب و انعطاف پذیر برای انگیزش و یادگیری خلاق و خودسازمانده را فراهم آورند.

واژه های کلیدی

یادگیری الکترونیکی، نظریه پیچیدگی، لبه آشوب، خلاقیت، خودسازماندهی، انگیزه

۱ - مقدمه

حدود ۷۵٪ از ۱۲۹ دانشگاه برتر آمریکا از سیستم های یادگیری الکترونیکی استفاده می کنند (Wang & Wang, 2009). بکارگیری یادگیری الکترونیکی، امکان مشارکت بیشتر دانشجویان و استادان و دسترسی به دامنه وسیع تری از منابع را فراهم می آورد (Li, et al., 2009). بیتز، چهار دلیل را برای بکارگیری تکنولوژی در آموزش عالی، بیان نموده است: (۱) افزایش کیفیت یادگیری، (۲) افزایش میزان دسترسی به آموزش و یادگیری، (۳) کاهش هزینه آموزش، (۴) افزایش اثربخشی هزینه آموزش (Mouzakitis, 2009). در کشور ایران نیز برای بسیاری از متقاضیان امکان دسترسی به آموزش عالی در قالب کلاس های حضوری وجود ندارد اما می توان این مشکل را با بکارگیری سیستم های یادگیری الکترونیکی جبران نموده و با توسعه آن،

در دهه اخیر، گسترش سریع بکارگیری فناوری اینترنت، تأثیر بسزایی بر بسیاری از جوانب زندگی افراد داشته است (Sheng et al., 2008). به دنبال بکارگیری فناوری روز در سیستم های اطلاعات، سیستم آموزشی نیز دستخوش تغییر و تحولات زیادی شده است (Özpolat & Akar, 2009; Liu, et al., 2009; Liaw, et al., 2007). یادگیری الکترونیکی بعنوان یک پارادایم جدید آموزش مدرن مطرح می گردد (Sun, et al., 2008). بنابراین مفهوم پیشین یادگیری در حال تغییرات اساسی است و محدود به کلاس های حضوری نمی شود (Wang, et al., 2007). به طوری که طبق گزارش منتشر شده توسط گروه اطلاعات گیگا،



تأثیر محیط های اجتماعی باشند. اساس اکثر نظریه های یادگیری این است که یادگیری وابسته به خود فرد است. از دیدگاه ساختارگرایی اجتماعی، افراد نقش اصلی را در یادگیری دارند. این نظریه ها، آن نوع از یادگیری که فرای فرد صورت می گیرد را پوشش نمی دهند و در توصیف چگونگی یادگیری خارج از سازمان موفق نیستند (Siemens, 2008)، در حالی که محیط های دنیای مجازی، زمینه توسعه مهارت ها را بدون وابستگی به مکانی خاص، فراهم می آورند. نظریه یادگیری ارتباط گرا، یک نظریه یادگیری برای عصر دیجیتال است که توسط زیمنس^۳ و استیفن داونس^۴ بر اساس تحلیل محدودیت های سایر نظریه های یادگیری و برای توصیف تأثیر تکنولوژی بر زندگی و ارتباطات و یادگیری ارائه شده است (<http://www.en.wikipedia.org>). مفهوم ارتباط گرایی در تمام جوانب زندگی مؤثر بوده است (Siemens, 2008) و به طور خاص در زمینه یادگیری الکترونیکی، نظریه ارتباط گرایی درباره شکل گیری ارتباطات و چگونگی حصول یادگیری شبکه ای بوده و با موضوع محیط های یادگیری الکترونیکی و سه بعدی مجازی از مباحث ارتباطات، اجتماع و به اشتراک گذاری اطلاعات مطابقت دارد (Hansen, 2008).

یادگیری الکترونیکی، زیر مجموعه ای از آموزش از راه دور است که از اواسط دهه ۱۹۸۰ رایج شده و با گسترش استفاده از اینترنت، با سرعت زیادی رشد و توسعه یافت (Kanuka, & Anderson, 2007). در گذشته، یادگیری الکترونیکی به شیوه یادگیری اطلاق می گردید که در آن راههای گوناگون تحویل الکترونیک مثل سی دی، نوارهای صوتی و ویدیوئی بکار گرفته می شد (Govindasamy, 2002). با ظهور اینترنت، مفهوم یادگیری الکترونیکی تکمیل شده و عموماً به مواردی اشاره دارد که یادگیری از طریق اینترنت بوده (Wang, et al., 2007) و دروس به صورت آنلاین ارائه می شود (Monahan, et al., 2008). در پی این تغییر و تحولات، خلاقیت و نوآوری بیشتری از جانب یادگیرنده نیاز است.

۳ - ارتباط نظریه پیچیدگی با یادگیری الکترونیکی

پیشگام نظریه آشوب، ادوارد لورنز^۵ می باشد. در طی توسعه این نظریه، واژه اولیه نظریه آشوب جای خود را به واژه کلی تری به نام نظریه پیچیدگی داد. نظریه آشوب، به ریاضیات رفتار پویای غیر خطی در سیستم های طبیعی محدود می شد و این در حالی است که نظریه پیچیدگی با قابلیت کاربرد آن در رابطه با رفتار سیستم های پیچیده اجتماعی (علاوه بر سیستم های طبیعی) بازنمایی می شود (Jackson, 2003). علم قرن بیستم با سه چیز به یاد آورده

فرصتی طلایی برای نسل جوان، پویا و طالب دانش فراهم آورد. امروزه بکارگیری سیستم های آموزشی که موجب ایجاد انگیزش، خلاقیت و نوآوری یادگیرنده شده و امکان خودسازماندهی را برای وی فراهم آورند، از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد (Diez & McIntosh, 2009) برای پیدایش چنین وضعیت خلاق، ایجاد تعادل میان ثبات، نظم و یکنواختی از یک سو و بی نظمی، آشوب و پراکندگی از سوی دیگر، ضروری می باشد. این ناحیه در واقع همان لبه آشوب است که در نظریه پیچیدگی تشریح شده است. در لبه آشوب الگوهای نوآورانه رفتار ظهور خواهند یافت و یادگیرندگان و استادان، پتانسیل کامل خود را برای خلاقیت و نوآوری به نمایش می گذارند. این مقاله سعی در تبیین مفهوم لبه آشوب در یادگیری الکترونیکی دارد و به این منظور از مدل ارزیابی یادگیری الکترونیکی شش گوشه (Ozkan, & Koseler, 2009) استفاده شده است که عوامل موفقیت در یادگیری الکترونیکی را تشریح می نماید. لازم به ذکر است در بررسی هر سه ناحیه ثبات، بی ثباتی و لبه آشوب، تمامی نظریه های اصلی یادگیری الکترونیکی در نظر گرفته می شوند.

۲ - نظریه های یادگیری و یادگیری الکترونیکی

نظریه های یادگیری برای تشریح پیچیدگی یادگیری هستند (Hansen, 2008). رفتار گرایی، شناخت گرایی و ساختارگرایی، سه نظریه عمده در زمینه یادگیری بوده که اصولاً در ایجاد محیط های آموزشی مورد پذیرش می باشند. بر اساس نظریه رفتار گرایی، یادگیری زمانی حاصل می شود که تغییر در رفتار صورت پذیرد. بوئل^۱ بیان می نماید که در نظریه های شناخت گرایی، دانش به عنوان محصولات نمادین ذهنی در مغز یادگیرنده بوده و یادگیری، از بر شدن این نمایه های نمادین است (Simens, 2008). نظریه های شناخت گرایی، نسبت به نظریه های رفتار گرایی توانایی بیشتری در پاسخگویی به اصول شناختی لازم در تبیین روش حل مسئله و یادگیری پیچیده دارند، با این وجود، نقش مهم باورها و عوامل انفعالی، ناچیز شمرده می شود (کدیور، ۱۳۸۶). بر طبق نظر درایسکول^۲ نظریه ساختارگرایی اشاره به این دارد که یادگیرنده سعی می کند با فهم تجربیاتش دانش را ایجاد کند (Siemens, 2008). اگر چه اصول ساختار گرایی گاهی مبهم به نظر می رسد، چارچوب کلی آن قابل استفاده بوده و بر دامنه گسترده ای از شناخت و باورهای یادگیرنده تأکید دارد (کدیور، ۱۳۸۶). البته این سه نظریه در زمانی توسعه یافته اند که یادگیری تحت تأثیر تکنولوژی نبود. اما در بیست سال اخیر، نظریه هایی که اصول و فرآیندهای یادگیری را توصیف می کنند می بایست تحت

³ Siemens

⁴ downes

⁵ Edward Lorenz

¹ Buell

² Driscoll



توانایی پیش بینی ندارند، می بایست به قضا و قدر گردن نهند و هیچ گونه برنامه ریزی از پیش تدوین شده ای نداشته باشند. این افراد یک آشوب یا بی ثباتی فرضی را در نظر می گیرند که هرگونه تصمیم و برنامه ریزی برای آینده را منکر می شود. از طرف دیگر برخی افراد برنامه ریزی دقیقی برای آینده انجام می دهند تا از عدم بروز رخدادهای پیش بینی نشده جلوگیری نمایند. در اینجا آشوب مدیریت نمی شود بلکه در ذهن افراد حذف می شود و آنها نوعی ثبات کامل را در نظر می گیرند. واقعیت این است که هر دو رویکرد دارای مشکلاتی هستند و بخشی از واقعیت را نادیده می گیرند. در واقع افراد می بایست توانایی نوعی مدیریت پویا را در برابر حوادث به دست بیاورند. هنگامی که فرد از آمادگی پذیرش این تغییرات محیطی و توانایی اداره فعالانه آن برخوردار شود، می گوییم در لبه آشوب قرار دارد.

۴ - یادگیری الکترونیکی و لبه آشوب:

بر اساس نظریه پیچیدگی، سه ناحیه متفاوت را می توان برای یادگیری الکترونیکی بر شمرد. یکی از آنها ثبات است که منجر به رخوت می شود. دیگری بی ثباتی است که منجر به پریشانی و آشفتگی می گردد. آخرین مورد، لبه آشوب است که حالت پویا، صحیح و بهره ور را نشان می دهد. این شرایط، زمانی حاصل می شود که بین دو مورد دیگر تعادل بوجود بیاید. بنابراین باید در ایجاد این شرایط بهینه تلاش شود. شکل ۱ نشان دهنده این سه ناحیه می باشد.



شکل ۱- سه ناحیه ثبات، بی ثباتی و لبه آشوب

برای بررسی ویژگی های این سه ناحیه در یادگیری الکترونیکی، از مدل HELAM، استفاده می گردد. در این مدل، شش مؤلفه اصلی کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات (محتوا)، کیفیت خدمات، نگرش یادگیرنده، نگرش یادگیرنده نسبت به استاد و عوامل پشتیبانی کننده برای ارزیابی یادگیری الکترونیکی در نظر گرفته شده است. در این مقاله، بر اساس متغیرهای معرفی شده در هر یک از مؤلفه های مدل، با الهام از نظریه های یادگیری، سه ناحیه ثبات، لبه آشوب و بی ثباتی بیان می گردد که در جدول ۱ قابل مشاهده است. برای ارتقای کیفیت آموزشی و توسعه خلاقیت یادگیرنده، حرکت به سمت لبه آشوب و حفظ آن، توصیه می گردد.

می شود: نسبت، مکانیک کوآنتوم و آشوب که همگی، تبدیل شکل انقلابی در ماهیت علم مدرن می باشند. پیش از این، بر نظم و قاعده تأکید می شد و بی نظمی و عدم تداوم به عنوان هزینه اطلاق می گردید. حال آنکه تمرکز نظریه پیچیدگی بر بی نظمی، بی قاعده و اتفاقی بودن است. این نظریه، بی ثباتی، تغییر و پیش بینی ناپذیری را پذیرفته و پیشنهادهای مناسبی را به منظور مدیریت آنها ارائه می نماید. در این نظریه، نظم، مشخصه ظهور یافته بی نظمی است و از فرآیندهای خودسازماندهی درون سیستم ناشی می شود. در این صورت، سیستم و تغییرات محیطی، پاسخی نسبت به یکدیگر محسوب می شوند و با هم توسعه می یابند (Gleick, 1987). امروزه این نظریه، از لحاظ تسری پذیری به رشته های مختلف، حائز اهمیت است (الوانی و دانایی فرد، ۱۳۸۱). در این مقاله، مفهوم لبه آشوب از نظریه پیچیدگی، وارد حیطه یادگیری الکترونیکی می شود. لبه آشوب، ناحیه گذار باریکی میان نظم و آشوب است که بسیار مساعد ظهور الگوهای جدید رفتاری است. سیستمی که به لبه آشوب کشیده می شود، احتمال بیشتری برای نمایش فرآیند خودسازماندهی دارد. بنابراین تأکید بر لبه آشوب، به برنامه ریزان آموزشی کمک می نماید در مقابل تغییرات بسیار و غیر قابل پیش بینی فناوری، برخوردی منطقی داشته و با انعطاف پذیری و پاسخگویی، نسبت به یادگیری و خودسازماندهی اطمینان حاصل کنند. یادگیری نیازمند نیروی کار قدرتمند شده ای است که تحت پویایی گروهی و تیمی، حاصل می شود و در نتیجه به مدل های ذهنی جدید فرصت بروز می دهد (Jackson, 2003) و وجود فرهنگ قوی و تسهیم شده ای که نوآوری را خاموش می سازد باید با هر هزینه ای مورد اجتناب قرار گیرد. استیسی^۶ نیز مفهوم لبه آشوب را برای بیان دقیق و ماهرانه نحوه یادگیری و خودسازماندهی به کار می برد. به عقیده وی، بر اساس نظریه پیچیدگی، تمامی سیستم های انطباق پذیر پیچیده می توانند در یکی از سه ناحیه به فعالیت بپردازند: ناحیه ثابت و پایدار، ناحیه بی ثبات و لبه آشوب که ناحیه گذار باریکی بین دو مورد اول است. در ناحیه اول، سختی و کرحتی و در ناحیه بی ثبات، متلاشی شدن در انتظار است ولی در لبه آشوب فرآیندهای خودانگیخته خود سازماندهی رخ می دهد و الگوهای نوآورانه رفتار ظهور می یابد. این ناحیه، بهترین شرایط را برای بروز خلاقیت فراهم می آورد. البته رسیدن به لبه آشوب و نگهداری از آن دشوار است و نیازمند نوعی تعادل بین نیروهای ارتقاء دهنده ثبات و نیروهایی است که وضعیت فعلی را مورد چالش قرار می دهند. این امر نیازمند درجه مناسبی از تنش بین سیستم مشروع موجود و سیستم سایه است (Stacey, 1996). اکنون به ارائه مثالی برای این سه ناحیه با استفاده از برنامه ریزی فردی می پردازیم. در یک انتهای طیف افراد قائل به این پیش فرض هستند که هرگز

⁶ Stacey



جدول ۱- سه ناحیه ثبات، لبه آشوب و بی ثباتی در مدل یادگیری الکترونیکی HELAM با توجه به نظریه های یادگیری

مؤلفه	ثبات	لبه آشوب	بی ثباتی
کیفیت سیستم	ساز و کار بیش از حد ساده	ساز و کار برانگیزاننده و خلاق	ساز و کار بیش از حد مشکل
	کنترل های امنیتی افراطی و دست و پا گیر	کنترل های امنیتی متناسب با محرمانه بودن اطلاعات	فقدان/ ضعف کنترل های امنیتی
	ایجاد اعتماد کاذب در کاربران	توانایی در جلب اعتماد کاربران	سلب اعتماد کاربران
	ارائه خدمات محدود و غیر قابل استفاده	ارائه خدمات مناسب و قابل استفاده	ارائه خدمات غیر مرتبط و بدون مرز
	وجود ساز و کارهای آموزشی غیر مرتبط و رو به گذشته برای استفاده از سیستم	وجود ساز و کارهای آموزشی خلاق و پیشرو برای استفاده از سیستم	وجود ساز و کارهای آموزشی بدون کنترل برای استفاده از سیستم
	کاربر پسند نبودن	کاربر پسند بودن سیستم	طراحی سیستم منطبق بر سلايق تمامی کاربران
	سیستم با ساختار و سازماندهی غیر منعطف	سیستم با سازماندهی مناسب و منعطف	سیستم سازماندهی نشده
	عدم توجه به نیازهای کاربران	سیستم شخصی سازی شده و متناسب با نیازها با قابلیت خود سازماندهی	توجه بیش از حد به ویژگی های متفاوت افراد در طراحی سیستم
	عدم امکان برقراری تعامل	امکان برقراری تعامل ساختارمند	تعامل بدون ساختار و نامنظم
کیفیت اطلاعات (محتوا)	محتوای ثابت و از پیش تعیین شده	محتوای منعطف	محتوای پراکنده و متغیر
	محتوای غیر تعاملی با ساختار ثابت	محتوای تعاملی ساختاریافته همراه با حوزه ها و مسئولیت های ارائه اطلاعات معین	محتوای تعاملی اما بدون تعیین ساختار، مسئولیت و حوزه ها برای کاربران
	یادگیری انباشته	یادگیری جمعی	یادگیری شانس و اتفاقی
	اطلاعات پیش پا افتاده و بیش از حد ساده	دشواری متوسط با قابلیت فهم اطلاعات	مبهم و پیچیده بودن اطلاعات
	اطلاعات محدود	اطلاعات کافی	اطلاعات افراطی و بدون هدف
	عدم بروز رسانی اطلاعات	بروز رسانی بموقع و مناسب اطلاعات	تغییر بیش از حد اطلاعات
کیفیت خدمات	عدم امکان آنالیز پویای وضعیت آموزشی و پژوهشی یادگیرنده	آنالیز پویا، به روز و هدفمند وضعیت آموزشی و پژوهشی یادگیرنده	ارائه آمار و اطلاعات زائد و غیر مرتبط وضعیت آموزشی و پژوهشی یادگیرنده
	عدم امکان مدیریت دروس برای یادگیرنده	توانایی مدیریت دروس و دادن حق انتخاب به یادگیرنده	ارائه بدون ساختار و پراکنده دروس و خدمات آموزشی
	ارائه خدمات ثابت و یکسان	ارائه خدمات متنوع، خلاق، شخصی سازی شده و بهبود دائمی آنها	ارائه خدمات بسیار متنوع و بعضاً زائد و برنامه ریزی نشده و بسیار متغیر
	عدم وجود تکنولوژی های جمعی و کار تیمی و تعاملات صرفاً انفرادی دانشجو با سیستم	مبتنی بودن بر شبکه های اجتماعی و ابزارهایی مثل Web2 و ارائه قابلیت تسهیم و اکتساب دانش و کار تیمی	تعامل های بدون ساختار در سیستم و یا عدم نظارت بر نحوه استفاده از سیستم در جهت اهداف آموزشی و پژوهشی
	بازخور تک حلقه ای	بازخور چند حلقه ای	بدون بازخور
نگرش یادگیرنده	تصور دشواری کار با سیستم و یا عدم جذابیت سیستم	تصور جذابیت، سهولت کار و پاسخ دهی به نیازهای یادگیرنده در سیستم	عدم آگاهی از سیستم و ایجاد تشویش در یادگیرنده
	تمایل به کار انفرادی	تمایل به انجام کار تیمی	تمایل به کار گروهی
	عدم تعامل با استاد و سایر یادگیرندگان	تعامل ساختارمند با استاد و سایر یادگیرندگان	تعاملات بدون ساختار با استاد و یادگیرندگان
	عدم ارائه شیوه های مطالعه و یادگیری جدید و یا پابندی بیش از حد به عادات	بکارگیری شیوه های نوین یادگیری و مطالعه پشتیبان خلاقیت	تغییرات مداوم عادات و شیوه های مطالعه
	پاسخگویی بر اساس چارچوب ها و رویه ها	پاسخگویی منطبق بر نیازها و اهداف	عدم پاسخگویی



مؤلفه	ثبات	لبه آشوب	بی ثباتی
نگرش نسبت به استاد	دانش ثابت و بدون تغییر	ارائه دانش به روز، ساختارمند و خلاق	دانش سازمان دهی نشده و یا عدم وجود دانش کافی و یا دانش نامربوط
	درخواست از دانشجو برای پیگیری رویه های ثابت و تکراری	تشویق یادگیرنده به خلاقیت در چارچوب برنامه های کلی کلاس	ارائه آزادی کامل به یادگیرنده برای تغییر چارچوب درسی
	ارائه پاداش برای فعالیت های انفعالی، محدود و طبق انتظار و یا عدم ارائه پاداش	ارائه پاداش برای خلاقیت یادگیرنده و پویایی درسی و برقراری تعاملات	ارائه پاداش برای فعالیت های غیر مرتبط با اهداف آموزشی یا نداشتن رویه خاص
	ارزشیابی بر اساس چارچوب های غیر منعطف	ارزشیابی بر اساس چارچوب های منعطف	ارزشیابی بدون هدف و چارچوب
	توانمندی استفاده از برخی تکنولوژی های سیستم آموزشی	توانایی استفاده جامع و خلاق از سیستم آموزشی	استفاده از سیستم آموزشی بر خلاف اهداف آموزشی
	عدم توانایی در تعامل مناسب با یادگیرندگان	تعامل مناسب و برانگیزاننده با یادگیرندگان	تعاملات غیر درسی و برخلاف اهداف آموزشی
عوامل پشتیبانی کننده	در نظر گرفتن بودجه ثابت برای یادگیری الکترونیکی	در نظر گرفتن بودجه برنامه ریزی شده و منعطف برای یادگیری الکترونیکی	در نظر گرفتن بودجه برنامه ریزی نشده برای یادگیری الکترونیکی
	مسائل اخلاقی و حقوقی با چارچوب های ثابت بدون تغییر	مسائل اخلاقی و حقوقی پشتیبان رشد و پویایی	مسائل اخلاقی و حقوقی بدون چارچوب و یا عدم توجه به مسائل اخلاقی و حقوقی
	زیر ساخت های محدود و غیر قابل ارتقا برای سیستم های یادگیری الکترونیکی	زیر ساخت های مناسب و قابل توسعه برای سیستم های یادگیری الکترونیکی	زیر ساخت های ناسازگار و برنامه ریزی نشده برای سیستم های یادگیری الکترونیکی

با بدون کنترل، یادگیرنده را از لبه آشوب دور می کند (به ترتیب به سمت ثبات یا بی ثباتی). همچنین کاربر پسند بودن (Shee & Wang, 2008) به جذب یادگیرندگان کمک می کند. در کنار آن، شخصی سازی کردن سیستم و متناسب ساختن آن با نیاز هر یک از یادگیرندگان که امکان خود سازماندهی نیز به یادگیرنده بدهد به گونه ای بارز بر حفظ یادگیرنده در لبه آشوب مؤثر است. در واقع کاربر پسند نبودن و عدم توجه به نیازهای کاربران، موجب ثبات بی مورد، و توجه بیش از حد بر نیازها، موجب بی ثباتی می شود. همچنین ساختار سیستم می بایست منعطف بوده و تعاملات ساختارمند را پشتیبانی نماید (Ozkan, & Koseler, 2008). عدم تعامل یا تعامل بدون ساختار، هر دو به یک اندازه بر جدایی یادگیرنده از لبه آشوب مؤثر هستند.

مؤلفه دیگر، کیفیت اطلاعات (محتوا) است. از آنجایی که محتوا، اساس یادگیری الکترونیکی می باشد و اثر مستقیم بر خلاقیت دارد، بر حفظ یادگیرنده در لبه آشوب مؤثر است. از یک سو محتوای ثابت و از پیش تعیین شده موجب ثبات شده و از سوی دیگر پراکنده و متغیر بودن آن بی ثباتی را به دنبال دارد. در واقع به درجه مطلوبی از منعطف بودن این محتوا نیاز است تا به توسعه یادگیری کمک نماید. محتوای تعاملی متناسب با شرایط که مسئولیت ها و حوزه های معین و ساختار مناسبی دارد، به یادگیرنده کمک می کند تا در منطقه لبه آشوب باقی بماند (Holsapple & Lee-Post, 2006). آنچه مورد انتظار است این است که محتوای غیر تعاملی با ساختار ثابت، موجب از بین رفتن خلاقیت و پویایی شده و محتوای تعاملی بدون تعیین

مطابق مدل، اولین مؤلفه مؤثر در یادگیری الکترونیکی کیفیت سیستم می باشد. برای اجرایی شدن هر سیستم، سازوکارهای خاصی در نظر گرفته می شود که در واقع شکل دهنده رابطه یادگیرنده با سیستم و نشان دهنده فرآیندهای آن است (Sun et al., 2008) در صورتی که ساز و کارها بیش از حد ساده باشند، موجب ثبات شده و با قطع دراز مدت رابطه یادگیرنده با سیستم، وی را از اهداف آموزشی دور می کنند. از سوی دیگر، بیش از حد مشکل بودن آن نیز مانع استفاده مطلوب یادگیرنده شده و حالت بی ثباتی به همراه دارد. اما در مورد ساز و کارهای برانگیزاننده، لبه آشوب مهیا می شود. متغیر مهم دیگر در این مؤلفه، امنیت سیستم می باشد که نیازمند مدیریت کنترل های امنیتی می باشد (Holsapple & Lee-Post, 2006) زیرا شدت یا ضعف زیاد کنترل های اعمال شده می تواند به ترتیب موجب ثبات یا بی ثباتی شود. بنابراین کنترل های امنیتی باید متناسب با محرمانه بودن اطلاعات باشند تا منجر به استقرار در لبه آشوب شوند. علاوه بر آن، سیستم باید توانایی جلب اعتماد یادگیرندگان را نیز داشته باشد (Shee & Wang, 2008) البته اعتمادی که کاذب نباشد. زیرا در این صورت، باعث سرخوردگی و نگرش منفی یادگیرنده در استفاده از سیستم خواهد شد. اعتماد به سیستم می تواند موجب اعتماد به نفس یادگیرنده شود. در آموزش منطبق بر لبه آشوب، سیستم آموزش باید در جهت آینده بوده و از ساز و کارهای آموزشی و خلاق و پیشرو بهره مند باشد (Piccoli et al., 2001). باید در نظر داشت ساز و کارهای آموزشی غیر مرتبط و رو به گذشته



پاسخگویی به نیازهای او است، وی مستعد حضور در لبه آشوب می باشد. در ناحیه ثبات، یادگیرنده تمایلی به کار تیمی (Sun, et al., 2008) ندارد، و صرفاً در ناحیه بی ثباتی، یادگیرنده تمایل به انجام کار گروهی دارد و زمانی به لبه آشوب سوق پیدا می کند که تمایل به کار تیمی داشته باشد (رابینز، ۱۳۸۶). نگرش نسبت به برقراری تعامل با استاد و دیگر یادگیرندگان نیز بر یادگیری الکترونیکی مؤثر بوده (Sun, et al., 2008) و در ناحیه ثبات آن، یادگیرنده، تمایلی به برقراری تعامل با استاد و دیگر یادگیرندگان ندارد. در ناحیه عدم ثبات نیز، تمایل به برقراری تعاملات بدون ساختار است. اما در لبه آشوب تعاملات ساختارمند یادگیرنده می تواند موجب بهبود نگرش وی نسبت به یادگیری الکترونیکی شود. زمانی که یادگیرنده بیش از حد به عادات (Ozkan, & Koseler, 2008) پایبند باشد، در ناحیه ثبات بوده و تمایلی به تغییر عادات خود نخواهد داشت. در ناحیه بی ثباتی، یادگیرنده پیوسته به دنبال تغییر بوده و رویه برنامه ریزی شده ای را پیش نمی برد. اما لبه آشوب زمانی حاصل می شود که یادگیرنده شیوه های ساختارمند و نوین یادگیری و مطالعه را با توجه به نیازها و کارایی سیستم بکار گیرد و در نتیجه از خلاقیت وی پشتیبانی شود.

نگرش نسبت به استاد، یکی دیگر از مؤلفه های مؤثر در یادگیری الکترونیکی می باشد (Ozkan, & Koseler, 2008). پاسخگو بودن استاد از دیدگاه یادگیرنده، یکی از متغیرهای این مؤلفه است که در ناحیه ثبات آن، استاد تنها در محدوده چارچوب ها پاسخگوی سوالات وی می باشد و این در حالی است که در ناحیه عدم ثبات، نگرش یادگیرنده بدین صورت است که استاد به هیچ وجه پاسخگوی سوالات نیست. اما زمانی که استاد متناسب با نیازهای دانشجویان و به گونه ای متعادلانه پاسخگوی پرسشهای دانشجویان می باشد، منطبق بر لبه آشوب است. زمانی که به عقیده یادگیرنده (Sun, et al., 2008)، استاد متکی بر دانش پیشین خود بوده و حاضر به ارتقای آن نیست، ناحیه ثبات برجسته می شود. همچنین ارتقای ناکافی و یا نامربوط دانش استاد، موجب عدم هماهنگی و آشفتگی خواهد شد (ناحیه بی ثباتی). اما در لبه آشوب، استاد توانایی در ارائه دانش به روز و ساختارمند دارد. در ارتباط با تشویق یادگیرندگان به استفاده از سیستم توسط استاد (Selim, 2007)، در صورت تأکید استاد بر رویه های پیشین و قدیمی، در ناحیه ثبات بوده که موجب عدم انعطاف می شود. از طرف دیگر زمانی که استاد به یادگیرنده آزادی کامل و بدون اعمال کنترل می دهد، مدیریت دروس از کنترل استاد خارج شده و موجب حرکت به سوی ناحیه بی ثباتی می شود. در صورتی که استاد، یادگیرنده را به ارائه نظرات و پیشنهاد های خود تشویق کند و قادر به مدیریت صحیح آنها از طریق خود سازماندهی

ساختار، موجب بی ثباتی شود. اما اثر دیگر محتوا بر یادگیری، مربوط به اکتساب و تسهیم دانش می باشد (Piccoli et al., 2001). در حالت ثبات، این یادگیری حالت انباشته^۷ دارد یعنی هر کس می تواند از دانش موجود در سیستم بهره برده و تعاملی برای گسترش دانش با سایر یادگیرندگان نداشته باشد. همچنین در حالت بی ثباتی نیز یادگیری شانس و اتفاقی رخ می دهد که کارا و هدفمند نیست. اما در لبه آشوب، یادگیری حالت تجمعی^۸ دارد و با هم افزایی حاصل از تعامل پویای یادگیرندگان با یکدیگر، اکتساب و تسهیم و بهره گیری چندگانه میان آنها رخ می دهد و این نحوه تولید محتوا به آنها کمک می نماید تا در لبه آشوب قرار گیرند. همچنین دشواری متوسط و قابلیت فهم اطلاعات نیز باید در همه حال رعایت شود زیرا اطلاعات مهم یادگیرنده را از لبه آشوب دور می کند. اطلاعات نباید پیچیده و بدون هدف ارائه گردند (Holsapple and Lee-Post, 2006). همچنین بروز رسانی مناسب اطلاعات نیز در این رابطه، مؤثر می باشد (Shee and Wang, 2008). مؤلفه دیگر، کیفیت خدمات ارائه شده در سیستم می باشد. برای ارائه خدمات مناسب، نیاز به تحلیل پویا، به روز و هدفمند وضعیت آموزشی و پژوهشی یادگیرنده است، بنابراین چنین تمهیداتی باید در سیستم اندیشیده شود. همچنین توانایی مدیریت دروس و دادن حق انتخاب به یادگیرنده، بر حفظ وی در لبه آشوب مؤثر می باشد (Ozkan, & Koseler, 2008). علاوه بر این، باید امکان ارائه خدمات متنوع، خلاق، شخصی سازی شده و نیز بهبود دائمی آنها در نظر گرفته شود. همچنین با ارائه خدمات مبتنی بر شبکه های اجتماعی و ابزارهایی مانند Web2، قابلیت تسهیم دانش و کار تیمی (که برخلاف کار گروهی هم افزایی دارد) (رابینز، ۱۳۸۶)) افزایش یافته و موجب پیشروی به سوی لبه آشوب خواهد شد (Clouse & Evans, 2003; Liu & Cheng, 2008). یکی دیگر از ویژگی های مهم سیستم، نوع بازخوری^۹ است که به یادگیرنده می دهد. این بازخور می بایست چند حلقه ای بوده تا امکان رشد و پویایی یادگیرنده را فراهم سازد.

مؤلفه دیگر مدل، نگرش یادگیرنده می باشد (Liaw, et al., 2007). رسید نقوی، ۱۳۸۶). زمانی که یادگیرنده تصور مشکل بودن کار با سیستم را دارد (Liaw, et al., 2007)، منطبق بر ناحیه ثبات می باشد که موجب عدم تمایل وی به استفاده از سیستم می شود. همچنین عدم آگاهی یادگیرنده نسبت به این سیستم ها، موجب تشویش وی می گردد (ناحیه بی ثباتی) اما زمانی که تصور یادگیرنده از این سیستم ها، جذابیت و

⁷ collected

⁸ collective

⁹ feedback



و عدم توجه به ساختارمند بودن آنها، منجر به ناحیه بی ثبات می شود. برای رسیدن به لبه آشوب، مسائل اخلاقی و حقوقی مشخص شده اما بنا بر شرایط منعطف بوده و پشتیبان پویایی خواهد بود. اگر زیرساختهای کلی مؤثر بر یادگیری الکترونیکی (Selim, 2007) محدود و غیر قابل ارتقاء در نظر گرفته شوند، منطق بر ناحیه ثبات بوده و موجب عدم انعطاف و پویایی خواهد شد. از طرف دیگر، زمانی که زیر ساخت های ناسازگار و برنامه ریزی نشده برای راه اندازی این سیستم ها بکار گرفته شود، موجب هرج و مرج خواهد شد و منجر به ناحیه بی ثباتی می شود. اما زیرساخت های مناسب و قابل توسعه برای دستیابی به اهداف آموزشی مساعد بوده که منطق بر لبه آشوب می باشد.

۵ - نتیجه گیری

به منظور ایجاد انگیزه و توسعه یادگیری خلاق، بایستی فناوری روز را به گونه ای در سیستم آموزشی بکار گرفت که با خود سازماندهی، قادر به پیشروی همگام با تغییرات باشیم. برای دستیابی به این هدف، باید به گونه ای متعادل، در مسیر توسعه پیش رفت. بر اساس نظریه پیچیدگی، سه ناحیه متفاوت را می توان برای یادگیری الکترونیکی بر شمرد: ناحیه ثبات که منجر به رخوت می شود، بی ثباتی نیز منجر به پریشانی و آشفتگی می گردد. اما لبه آشوب، حالت پویا، صحیح و بهره ور می باشد. این شرایط زمانی حاصل می شود که بین دو مورد دیگر تعادل بوجود بیاید. در این ناحیه، فرآیندهای خود انگیخته خودسازماندهی رخ می دهد و الگوهای نوآورانه رفتار ظهور می یابد. در این مقاله عوامل گوناگون مؤثر در ارزیابی یادگیری الکترونیکی در قالب شش مؤلفه، مورد بررسی قرار گرفته و هر یک از آنها با توجه به نظریه های یادگیری در سه ناحیه ثبات، بی ثباتی و لبه آشوب تبیین شده اند. با در نظر گرفتن مباحث مطرح شده، سازوکارها و ویژگی های مورد نیاز برای بروز سیستم آموزشی خلاق بررسی گردیده و تأکید عمده بر مباحثی چون خودسازماندهی، کار تیمی، تعاملات چند جانبه ساختارمند، انعطاف پذیری و غیره می باشد. باید توجه داشت که برای شکل دادن به انگیزه کاربران، ضروری است آنها را در حالتی پویا حفظ نماییم. آنچه از بین برنده انگیزه است، از یک سو رخوت و ثبات افراطی و از سوی دیگر بی نظمی مطلق می باشد. لذا بهترین حالت برای بروز رفتارهای خلاق و با انگیزه، قرار گرفتن یادگیرنده در ناحیه لبه آشوب است که این مقاله سعی در تبیین آن داشته است. بنابر این به برنامه ریزان آموزشی پیشنهاد می گردد برای بهره وری از مزایای یادگیری الکترونیکی و کسب موفقیت در این زمینه، به عوامل مؤثر بر یادگیری الکترونیکی در لبه آشوب پرداخته شود.

باشد، به بروز خلاقیت آنها کمک خواهد نمود که این حالت منطق بر لبه آشوب است. زمانی که استاد برای فعالیت های انفعالی و غیر خلاق یادگیرندگان پاداش در نظر بگیرد و ارزشیابی وی از آنها بر اساس چارچوب های غیر منعطف باشد، یادگیرنده نیز برای ابراز خلاقیت انگیزه ای نداشته و در ناحیه ثبات نظریه آشوب باقی خواهد ماند. زمانی که استاد برای ارزشیابی ارائه پاداش به یادگیرنده با بی انصافی برخورد کند، موجب سردرگمی و تشویش خاطر یادگیرندگان و حرکت به سوی ناحیه بی ثباتی می شود. اگر ارائه پاداش بر اساس فعالیت های پویای یادگیرندگان صورت پذیرد، موجب انگیزه و رضایت خاطر یادگیرندگان خواهد شد (لبه آشوب). همچنین عدم توانایی و یا توانایی محدود استاد در استفاده از سیستم (Ozkan, & Koseler, 2008) موجب بروز ناحیه ثبات می شود. زمانی که استاد از سیستم یادگیری الکترونیکی در جهت اهداف آموزشی استفاده نمی کند، منجر به ناهماهنگی و عدم دستیابی به اهداف آموزشی خواهد شد و منطق بر ناحیه بی ثباتی است. توانایی استاد در استفاده جامع و خلاق از سیستم، موجب دستیابی به اهداف آموزشی و در نتیجه پیشروی به سوی لبه آشوب خواهد شد. توانایی استاد در برقراری ارتباط و تعامل با یادگیرندگان یکی دیگر از متغیرهای مؤثر در یادگیری الکترونیکی در دسته نگرش یادگیرنده نسبت به استاد است (Piccoli, 2001). بر این اساس، زمانی که استاد توانایی در برقراری ارتباط و تعامل با یادگیرندگان را ندارد، توصیف کننده ناحیه ثبات است. زمانی که تعاملات بین استاد و یادگیرنده غیر درسی و یا بر خلاف اهداف آموزشی باشد، در ناحیه عدم ثبات بوده و هر یک از این دو حالت، عدم موفقیت در یادگیری الکترونیکی را به همراه خواهد داشت. اما در لبه آشوب، تعامل استاد با یادگیرنده، متعادل و برانگیزاننده می باشد و همچنین موجب نوآوری و خلاقیت یادگیرنده می شود.

در ارتباط با عوامل پشتیبانی کننده (Ozkan, & Koseler, 2008)، در صورتی که هزینه و بودجه ثابتی برای یادگیری الکترونیکی در نظر گرفته شده باشد (Liu, et al., 2009)، منطق بر ناحیه ثبات است. در این صورت نمی توان حتی در شرایط خاص، فراتر از این هزینه ها گامی برداشت. از طرف دیگر زمانی هم که برای بودجه و جبران هزینه های مربوط به یادگیری الکترونیکی برنامه ریزی صورت نگرفته باشد، موجب اغتشاش و آشفتگی خواهد شد که این حالت منطق بر ناحیه بی ثباتی است. اما با وجود بودجه برنامه ریزی شده قابل انعطاف، می توان در لبه آشوب قرار گرفت. در مورد مسائل حقوقی و اخلاقی یادگیری الکترونیکی (Kanuka & Anderson, 2007)، زمانی که این موارد با چارچوب های ثابت و بدون تغییر در نظر گرفته شوند ناحیه ثبات برجسته می گردد



- higher education context: An empirical investigation", *Computers & Education* 53, 2009, pp.1285–1296.
- [16] M.M. Hansen, "Versatile, Immersive, Creative and Dynamic Virtual 3-D Healthcare Learning Environments: A Review of the Literature", *Journal Of Medical Internet Research*, vol. 10, No.3. 2008.
- [17] G. Siemens, "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age".
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>, 2005, Accessed 2009/07/15.
- [18] "Connectivism" (learning theory),
[http://en.wikipedia.org/wiki/Connectivism_\(learning_theory\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Connectivism_(learning_theory)), Accessed 2009/07/11.
- [19] H. Kanuka, and T. Anderson, "Ethical Issues in Qualitative E-Learning Research", *International Journal of Qualitative Methods* 6 (2). June 2007.
- [20] T. Govindasamy, "Successful implementation of e-Learning Pedagogical considerations", *Internet and Higher Education* 4, 2002, pp.287–299.
- [21] T. Monahan, G. McArdle, and M. Bertolotto, "Virtual reality for collaborative e-learning", *Computers & Education* 50, 2008, pp. 1339–1353.
- [22] M.C. Jackson, "Systems Thinking: Creative Holism for Managers", John Wiley and Sons Ltd, 2003, pp. 113-135.
- [23] J. Gleick, "Chaos: The Making of a New Science", Abacus, London. 1987.
- [24] R.D. Stacey, "Complexity and Creativity in Organizations", Berret-Kohler, San Francisco. 1996.
- [25] C.W. Holsapple, and A. Lee-Post, "Defining, assessing, and promoting e-learning success: An information systems perspective", *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(1), 2006, pp.67–85.
- [26] D.Y. Shee, and Y. S. Wang, "Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications", *Computers Education*, 50(3), 2008, pp.894–905.
- [27] G. Piccoli, R. Ahmad, B. Ives, "Web-Based Virtual Learning Environments: A Research Framework And A Preliminary Assessment Of Effectiveness In Basic IT Skills Training", *MIS Quarterly*, Vol. 25 No. 4, 2001, pp.401-426.
- [28] S.F. Clouse, and G. E. Evans, "Graduate business students performance with synchronous and asynchronous interaction e-learning methods", *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 1(2), 2003, pp.181–202.
- [29] N. K. Liu, and X. Cheng, "An evaluation of the learning of undergraduates using e-learning in a tertiary institution in China". *International Journal on E-Learning*, 7(3), 2008, pp.427–447.
- [30] H.M. Selim, "Critical success factors for e-learning acceptance: ConWrmatory factor models", *Computers & Education* 49, 2007, pp.396–413.
- مراجع
- [۱] کدیور، پروین، روان شناسی یادگیری، چاپ اول، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، ۱۳۸۶.
- [۲] الوانی، سید مهدی؛ دانایی فرد، حسن، تئوری نظم در بی نظمی و مدیریت، چاپ اول، تهران: صفار: اشراقی، ۱۳۸۱.
- [۳] رایبیز، استیف پی، رفتار سازمانی، ترجمه علی پارسایان و سید محمد اعرابی، چاپ یازدهم، تهران، دفتر پژوهش های فرهنگی، ۱۳۸۶.
- [۴] سید نقوی، میرعلی، بررسی نگرش استادان و دانشجویان به یادگیری الکترونیکی: پیمایشی دردانشگاه های دارای آموزش الکترونیکی در ایران، مجله علمی-پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، شماره ۴۳، ص ۱۷۶-۱۵۷، ۱۳۸۶.
- [5] Z. Sheng, Z. Jue and T. Weiwei, "Extending TAM for Online Learning Systems: An Intrinsic Motivation Perspective", *TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY*. Vol. 13. No.3, 2008, pp.312-317.
- [6] E. Özpölat, and G.B. Akar, "Automatic detection of learning styles for an e-learning system", *Computers & Education* 53, 2009, pp.355–367.
- [7] S.H. Liu, , H.L. Liao, and J.A. Pratt, "Impact of media richness and flow on e-learning technology acceptance", *Computers & Education* 52, 2009, pp.599–607.
- [8] S.S. Liaw, H.M. Huang and G.D. Chen, "Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning", *Computers & Education* 49, 2007, pp.1066–1080.
- [9] P.C. Sun, R. J. Tsai, G. Finger, Y.Y. Chen, and D. Yeh, "What drives a successful e-learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction", *Computers and Education*, 50, 2008, pp. 1183–1202.
- [10] Y.S. Wang, H.Y. Wang, and D.Y. Shee. "Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation", *Computers in Human Behavior*, 23(1), 2007, pp.1792–1808.
- [11] W.T. Wang and C.C. Wang, "An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems", *Computers & Education* 53, 2009, pp.761–774.
- [12] Q. Li, R.W.H. Lau, E.W.C. Leung, F. Li, V. Lee, B.W. Wah, and H. Ashman, "Guest Editors' Introduction: Emerging Internet Technologies for E-Learning", *IEEE Internet Computing*, Vol. 13, Iss. 4, 2009, pp. 11-17.
- [13] G.S. Mouzakitis, "E-Learning: The six important "Wh...?", *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, 2009, pp.2595–2599.
- [14] E. Diez, and B.S. McIntosh, "A review of the factors which influence the use and usefulness of information systems", *Environmental Modelling & Software* 24, 2009 , pp. 588–602.
- [15] S. Ozkan, and R. Koseler, "Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the