

شناسایی تأثیر فناوری اطلاعات بر آینده آموزش عالی

غلامعلی منتظر^۱، نگار فلاحی^۲

^۱دانشیار مهندسی فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس، montazer@modares.ac.ir

^۲کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، negar.falahati@gmail.com

چکیده- آموزش عالی با تربیت نیروی متخصص، انجام تحقیقات، نوآوری و خلاقیت برای حل مسائل و انتقال دانش علمی و فناوری به کشور نقش مهمی در توسعه جامعه دارد. در واقع دانشگاه‌ها سهم به‌سزایی در راهبری جوامع برعهده دارند. از سوی دیگر نیز تغییرات حوزه فناوری اطلاعات بر تمامی عرصه‌های زندگی فردی و اجتماعی بشر اثر گذار است و آموزش عالی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نظام‌های اجتماعی به دلیل نقش مهمی که در خلق و اشاعه دانش و اطلاعات دارد، از حوزه‌هایی است که به شدت تحت تأثیر فناوری اطلاعات قرار گرفته است. تأثیر جدی و گریزناپذیر فناوری بر بخش آموزش عالی، مطالعه و پژوهش در آن حوزه را بیش از پیش ضروری می‌نماید. بنابراین با توجه به آنچه در فوق بیان شد و با توجه به هدف پژوهش، در این مقاله نقش و اثرات فناوری اطلاعات بر آینده آموزش عالی شناسایی و مورد بحث قرار گرفته شده است. بدین منظور برخی از مهم‌ترین اسناد پژوهشی در حوزه فناوری اطلاعات مورد بازنگری قرار گرفته و مهم‌ترین فناوری‌های نوین مطرح در این اسناد شناسایی و سپس با توجه به نیازهای آموزش عالی، تأثیر فناوری اطلاعات بر آینده آموزش عالی شناسایی شده است. کلیدواژه‌ها: فناوری اطلاعات، آموزش عالی، فناوری‌های آینده، آینده آموزش

۱- مقدمه

تغییرات در آموزش عالی و حتی دگرگون‌ساز نظریه‌های آموزشی در محیط‌های دانشگاهی مورد توجه است. پدید آمدن شیوه‌های جدید «یادگیری الکترونیکی»^۱، «یادگیری همراه»^۲ و «یادگیری اجتماعی»^۳ و کاربرد مظاهر فناوری اطلاعات مانند «رسانه‌های اجتماعی مجازی»^۴، «رایانش ابری»^۵، «رایانش فراگیر»^۶ و تأثیر عمیق آنها بر درک ما از آموزش، از جمله نکاتی است که بررسی نقش فناوری اطلاعات را در آینده آموزش عالی بسیار موجه جلوه می‌دهد. بنابراین در این مقاله ابتدا مجموعه‌ای از پژوهش‌های جهانی در حوزه فناوری اطلاعات بررسی شده است، سپس مهم‌ترین فناوری‌های مطرح در این پژوهش‌ها بررسی و تشریح شده‌اند و در نهایت آن دسته از فناوری‌های شناسایی شده که بر آینده آموزش عالی اثرگذارند به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار فناوری بر آموزش عالی معرفی شده‌اند.

۲- بررسی مهم‌ترین گزارش‌های جهانی در حوزه فناوری اطلاعات

۲-۱- گروه تحقیقاتی گارتنر

امروزه پیوند فناوری اطلاعات با بخش‌های مختلف اقتصادی، آموزشی و فرهنگی زمینه‌های جدیدی را برای ابداعات و نوآوری فراهم آورده و شتاب بیشتری به تحولات جهانی داده است و تسهیل اشاعه دانش در جامعه و تحقق جامعه یادگیرنده با پشتیبانی نظام‌های اطلاع‌رسانی تحقق می‌یابد. تغییرات سریع، گسترده و عمیق حوزه فناوری اطلاعات بر تمامی عرصه‌های زندگی فردی و اجتماعی بشر به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیر گذاشته است. این تغییرات علاوه بر حوزه‌های اقتصادی، بازرگانی و اجتماعی در حوزه آموزش که از مهم‌ترین ارکان بقا و رشد جوامع انسانی است نیز گسترش یافته است (مشرف جوادی، ۱۳۸۷). آموزش عالی در کشورهای در حال توسعه با دو چالش اساسی توسعه نیافتگی (که برآیند آن فقر و بیسوادی است) و غلبه بر وابستگی به سایر کشورها روبه رو است. یکی از راه‌کارهای مواجهه با دو چالش مطرح شده دست‌یابی به شیوه‌های نوین آموزشی و استفاده از آن‌هاست (صادقی، ۱۳۸۹). یکی از عوامل مؤثر بر توسعه شیوه‌های نوین آموزشی استفاده از فناوری اطلاعات در آموزش است. فناوری اطلاعات نقشی محوری در شکل‌گیری تحولات جهان بر عهده دارد. در حال حاضر فناوری نه فقط به عنوان ابزاری کمک آموزشی بلکه به عنوان پیش‌ران

¹ Electronic learning

² Mobile learning

³ Social Learning

⁴ Virtual Social Media

⁵ Cloud Computing

⁶ Comprehensive computing

است که طی دوره‌های پنج‌ساله اثری عمیق بر آموزش دارند و نشان‌دهنده چشم‌انداز آینده کاربرد فناوری‌های نوظهور در تدریس، یادگیری، تحقیق، خلاقیت در پژوهش و مدیریت اطلاعات است (Johnson, 2012). مهم‌ترین فناوری‌های مطرح در گزارش‌های این انجمن عبارت است از: پردازش ابری، کلان‌داده-ها^{۱۹}، محیط‌های همکاری^{۲۰}، کاربردهای سیار^{۲۱}، شبکه‌های اجتماعی^{۲۲}، واقعیت افزوده^{۲۳}، تحلیل یادگیری^{۲۴} و محیط‌های یادگیری شخصی شده^{۲۵} (Johnson, 2012).

۲-۳- گزارش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برای

آموزش عالی

در این گزارش نقش مؤثر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در تقویت مؤسسات آموزش عالی برای ارائه سه نقش «پژوهش»، «آموزش» و «ارائه خدمت» به جامعه بررسی شده‌است. براساس این گزارش قدرت فناوری اطلاعات براساس گسترش فناوری‌های ارتباطی و دسترسی به وب بسیار افزایش داشته است. این زیرساخت‌ها، موجب توزیع نرم افزارهای اجتماعی و خدمات ابری شده که اینترنت را به رسانه‌ای تعاملی تبدیل و کاربردهای نوآورانه‌ای را برای رایانه‌ها فراهم کرده‌است. علاوه بر قدرت پردازش و ارتباطات، گوشی‌های تلفن همراه نیز نقش مهمی را در جهان در حال توسعه بر عهده دارند. علاوه بر این تلفن‌های همراه و رایانه‌های همراه بر یادگیری تأثیر عمیقی دارند. از سوی دیگر کاربرد فناوری پردازش ابری در کنار دستگاه‌های سیار، شبکه‌ای عنکبوتی مانند میان رایانه‌ها را به وجود آورده‌است. شبکه‌های اجتماعی در آموزش غیررسمی کاربرد وسیعی یافته، ضمن اینکه کاربرد این فناوری در آموزش رسمی و به‌ویژه در یادگیری باز و یادگیری از دور بسیار مورد توجه واقع شده است. به همین دلیل می‌توان گفت کاربرد نرم افزارهای اجتماعی در آموزش عالی، اجتماعی کردن محیط آموزش و اشاعه «یادگیری اجتماعی»^{۲۶} است. یکی از مهم‌ترین کاربردهای فناوری‌های اطلاعات در آموزش پردازش داده-هاست. بر اساس این فناوری از سویی کاربران از انجام بسیاری از محاسبات طاقت‌فرسا رهیده‌اند و از سوی دیگر این فناوری امکان پردازش حجم عظیمی از داده‌های مختلف و انجام پیش-

گروه گارتنر گروهی تحقیقاتی در زمینه فاوا است که تحقیقات زیادی را در این حوزه انجام داده است. فعالیت‌های گروه گارتنر از سال ۱۹۷۹ پایه‌ریزی شد و از سال ۲۰۰۱ گروه گارتنر به طور رسمی به عنوان شرکتی مشاوره‌ای شناخته شد. براساس پژوهش‌های این گروه در زمینه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، فناوری‌های پردازش ابری و تشخیص گفتار کمتر از دو سال دیگر و چاپگرهای سه بعدی، ارتعاش الکترونیکی^۱، پردازش‌های احساسی^۲، تحلیل‌های تجویزی^۳، وسائط نقلیه خودکار^۴، ریزتراشه‌های مبتنی بر زیست‌سنجی^۵، تصویرگرهای سه بعدی^۶، روبات‌های سیار^۷، ترجمه خودکار گفتار به گفتار^۸، زبان طبیعی پاسخگو به پرسش^۹، ابرداده‌ها، چاپگرهای سه بعدی، کاربردهای بازی‌ها^{۱۰}، رابط‌های پوشیدنی، پردازش رویدادهای پیچیده^{۱۱}، تحلیل محتوا، واقعیت افزوده، خدمات ارتباطات ماشین با ماشین^{۱۲}، سامانه سیار پایش سلامتی^{۱۳}، واقعیت مجازی و پردازش خودکار اطلاعات مصرف‌کننده^{۱۴} فناوری‌هایی هستند که کاربرد آنها طی دو تا پنج سال آینده عمومی می‌شود و استفاده از فناوری‌های ذرات هوشمند^{۱۵}، پردازش کوانتومی^{۱۶}، رابط ذهن-رایانه، صفحه نمایش حجمی و هولوگرافیک^{۱۷}، اینترنت چیزها و شبکه‌های مش یا حسگرها طی تا سال ۲۰۲۵ میلادی عمومی خواهد شد (Gartner.Inc, 2014).

۲-۲- گزارش‌های انجمن رسانه نوین

«انجمن رسانه نوین» انجمنی بین‌المللی و متشکل از خبرگان فناوری‌های آموزشی و متفکران آینده آموزش و پژوهش است. این انجمن به منظور شناسایی تأثیرگذارترین فناوری‌ها بر آموزش، «طرح چشم‌انداز انجمن رسانه نوین»^{۱۸} را به صورت دوره‌ای از سال ۲۰۰۲ آغاز کرده که معرف فناوری‌های نوینی

¹ Electrovibration

² Affecting Computing

³ Prescriptive Analytics

⁴ Autonomous Vehicles

⁵ Biochips

⁶ 3D Scanners

⁷ Mobile Robots

⁸ Speech-to-speech Translation

⁹ Natural Language Question Answering

¹⁰ Gamification

¹¹ Complex Event Processing

¹² Machine to Machine communication Services

¹³ Mobile Health Monitoring

¹⁴ Consumer Telematics

¹⁵ Smart Dust

¹⁶ Quantum Computing

¹⁷ Volumetrics Holographics Displays

¹⁸ NMC Horizon Project

¹⁹ Big Data

²⁰ Collaborative Environments

²¹ Mobiles Apps

²² Social Networks

²³ Augmented Reality

²⁴ Learning Analytics

²⁵ Personal Learning Environments

²⁶ Social Larning(S-Learnng)

۲-۴- شورای جهانی برنامه ریزی فناوری های نوظهور
 براساس گزارش این شورا در سال ۲۰۱۴، فهرستی از ده
 فناوری به عنوان فناوری های نوظهور برتر در سال ۲۰۱۴ ارائه شده
 است که مهم ترین این فناوری های در حوزه فناوری اطلاعات و
 ارتباطات عبارت است از فناوری های الکترونیک پوشیدنی **انطباق
 یافته با بدن^۱، خودسنجی^۲ (تحلیل پیش گوینانه)، نمایشگرهای فاقد
 صفحه نمایش^۳**. این فناوری ها در ایجاد رشدی پایدار در دهه های
 آینده بسیار مؤثرند و برخی از آنها هم اکنون نیز در حال ورود به
 مقیاس های بزرگ و واقعی هستند (World Economic Forum, 2014).

بینی براساس نتایج پردازش را فراهم آورده است. یکی دیگر از
 مهم ترین کاربردهای فناوری در پژوهش، کاربرد پایگاه داده های
 برخط و کتابخانه های پژوهشی دیجیتال است. این پایگاه داده-
 ها امکان دسترسی بر خط پژوهشگران را به محتوای هزاران
 کتاب، گزارش پژوهشی و مقالات مجلات الکترونیکی فراهم
 می آورد. بنابراین مطابق این پژوهش فناوری های پردازش ابری،
 شبکه های اجتماعی، تلفن های همراه و کاربردهایشان و تحلیل-
 های پیش بینانه بیشترین کاربرد و تأثیر را در آموزش عالی
 دارند (Balasubramanian, 2009).

جدول ۱ فناوری های راهبردی آینده

عنوان گزارش	فناوری مطرح در گزارش
گزارش گروه تحقیقاتی گارتنر	فناوری های پردازش ابری، تشخیص گفتار، چاپگرهای سه بعدی، ارتعاش الکترونیکی، پردازش های احساسی، تحلیل های تجویزی، وسائط نقلیه خودکار، ریزتراشه های مبتنی بر زیست سنجی، تصویرگرهای سه بعدی، روبات های ستار، ترجمه خودکار گفتار به گفتار، زبان طبیعی پاسخگو به پرسش، ابر داده ها، چاپگرهای سه بعدی، کاربردهای بازی ها، رابط های پوشیدنی، پردازش رویدادهای پیچیده، تحلیل محتوا، واقعیت افزوده، خدمات ارتباطات ماشین با ماشین، سامانه ستار پایش سلامتی، واقعیت مجازی و پردازش خودکار اطلاعات مصرف کننده، ذرات هوشمند، پردازش کوانتومی، رابط ذهن - رایانه، صفحه نمایش حجمی و هولوگرافیک، اینترنت چیزها و شبکه های مش یا حسگرها
گزارش انجمن رسانه نوین	پردازش ابری، کلان داده ها، محیط های همکاری، کاربردهای ستار، شبکه های اجتماعی، واقعیت افزوده، تحلیل یادگیری و محیط های یادگیری شخصی شده
گزارش فناوری های اطلاعات و ارتباطات برای آموزش عالی	گوشی های تلفن همراه، رایانه های همراه، پردازش ابری، شبکه های اجتماعی، پایگاه داده های برخط، تحلیل- های پیش بینانه
گزارش شورای جهانی برنامه ریزی فناوری های نوظهور	فناوری های الکترونیک پوشیدنی انطباق یافته با بدن، خودسنجی (تحلیل پیش گوینانه)، نمایشگرهای فاقد صفحه نمایش

طرح ها و ابتکار عمل مؤسسات آموزشی ایفا خواهند کرد و می توانند بازارهای وسیعی را در دست بگیرند و مزیت و منفعت

۳- شناسایی مهم ترین فناوری های اثرگذار بر آینده آموزش عالی

فناوری های شناسایی شده در جدول ۱ را می توان به عنوان فناوری های راهبردی نیز لقب داد، زیرا عنوان فناوری های راهبردی به فناوری هایی اطلاق می شود که تأثیر بسزایی در کسب و کارها و کارآفرینی خواهند داشت و عواملی که برای تأثیرگذاری آنها در نظر گرفته شده اند، شامل ایجاد تحول در صنعت فناوری اطلاعات و کسب و کارها، نیاز آنها به سرمایه گذاری های کلان و همچنین به مخاطره افتادن کسب و کارها در صورت استفاده نکردن از آنها می شود (Fen, 2011). بنابراین، این فناوری ها نقش اساسی و چشمگیری در برنامه ها،

های فراوانی را برای بخش آموزش عالی به ارمغان آورند. در ادامه برای شناخت دقیق تر کاربرد این فناوری ها در بخش آموزش عالی، مهم ترین آنها شرح داده شده اند:

۳-۱- پردازش انبوه (ابری): این عبارت به معنی توسعه و به کارگیری فناوری پردازش به صورت برخط و در پردازنده های

¹ Body-adapted Wearable Electronics

² Quantified self(Predictive Analytics)

³ Screenless Display

مؤلفه کلیدی و فراهم آمدن امکان کنترل مؤلفه‌های مرتبط به بازده دانشجو امکان‌پذیر شده است (Hoit, 2013).

۳-۳- محیط‌های همکاری: فناوری‌های وب ۲ امکانات نوینی را برای ایجاد محتوا، همکاری‌های مشترک و اجتماعی در محیط‌های همکاری همکارانه برای تسریع یادگیری با استفاده از ارتباطات برخط یادگیرندگان فراهم می‌آورند. در این حالت یادگیرندگان می‌توانند با استفاده از ارتباطات برخط تعامل داشته باشند، برای تفکر درباره مسائل بحرانی مشارکت کنند، ایده‌ها را به اشتراک گذارند، از فرضیات یکدیگر دفاع کنند و یا فرضیات یکدیگر را به چالش بکشند، درباره درس و موضوع‌های آن واکنش نشان دهند، سؤال مطرح کنند، تفاسیر و ترکیب‌های مختلف را آزمایش کنند و ایده‌های جدیدی ابراز نمایند. در محیط‌های شبکه‌ای هر فردی قادر است تا با دیگران ارتباط برقرار کند، مشارکت و همکاری داشته‌باشد و اطلاعات را اضافه یا ویرایش کند (Donaire, 2012).

۳-۴- واقعیت افزوده: واقعیت افزوده فناوری‌ای است که امکان نمایش و ایجاد اطلاعات تصویری تولید شده توسط رایانه را فراهم می‌آورد و امکانی را فراهم می‌سازد تا که این اطلاعات در محیطی واقعی و در زمان واقعی قابل مشاهده باشند. واقعیت افزوده اطلاعات و تصاویری را با استفاده از سامانه‌هایی خاص به محیط واقعی می‌افزاید. دراصل، واقعیت افزوده پلی میان واقعیت و مجاز است (Lee, 2012).

۳-۵- شبکه اجتماعی: شبکه اجتماعی نوعی فناوری تحت وب است که برای کاربران امکان ایجاد صفحه شخصی و ایجاد ارتباط با دوستان را فراهم می‌آورد. در اوایل سده بیست و یکم شبکه‌های اجتماعی همراه با ظهور فناوری‌های وب ۲ به وجود آمدند و اولین شبکه اجتماعی، وبگهی بود که به کاربران امکان ایجاد صفحه شخصی و ارتباط با دوستان را می‌داد، در سال ۲۰۰۳ شبکه اجتماعی لینک‌دین^۳ و مای اسپیس^۴ به کاربران معرفی شد، اما در همان سال فیس‌بوک^۵ و اورکات^۶ با ارائه امکانات و ویژگی‌های نوآورانه‌تری مفهوم شبکه‌های اجتماعی را در تاریخ رسانه اجتماعی و علوم وب متحول ساختند (Tariq, 2012).

۳-۶- محیط‌های یادگیری شخصی شده: یادگیری براساس محیط شخصی شده، یک طرح یادگیری جدید است که در اثر تغییر مفهوم یادگیری و پیدایش نوآوری‌های فناورانه، با هدف ارائه خدمات شخصی شده به یادگیرندگان و ایجاد فضای

کوچک ولی متعدد است و الگویی تازه برای عرضه، مصرف و تحویل خدمات فناوری اطلاعات (شامل سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات، و سایر منابع اشتراکی پردازشی) با به‌کارگیری اینترنت ارائه می‌کند. بدین ترتیب خدمات مبتنی بر فناوری‌های اطلاعاتی در زمان نیاز و بر اساس میزان تقاضای کاربر به‌گونه‌ای انعطاف‌پذیر و در مقیاسی بزرگتر از طریق اینترنت به کاربر تحویل داده می‌شوند (Mell, 2011). آن دسته از کاربردهای پردازش ابری که در آینده بیشتر مورد توجه خواهند بود و توسط مؤسسات دانشگاهی به‌کار گرفته می‌شوند عبارتند از کاربردهای همکاری، خدمات وب، پشتیبانی ابری، کاربردهای تجاری و کاربردهای تولیدات شخصی. کاربردهای مهم پردازش ابری استفاده از این فناوری را در آموزش عالی ناگزیر می‌سازد (Bansal, 2012).

۳-۲- کلان داده‌ها: براساس تعریف مؤسسه جهانی «مک-کنزی»^۱ کلان داده به مجموعه داده‌هایی اطلاق می‌شود که ابزارهای نرم‌افزاری داده‌ای خاص می‌توانند آنها را مصور، ذخیره، مدیریت و تحلیل کنند. اخیراً «مرکز دولت دیجیتال»^۲ این تعریف را بسط داده‌است: در تعریف جدید براساس مدل سه بُعدی گارتنر، که کلان داده را اطلاعاتی با حجم، سرعت و تنوع بالا تعریف کرده، کلان داده به صورت زیر تعریف شده است: «مقادیر حجیمی از انواع مختلفی از اطلاعات منابع مختلف سازمان که با سرعت زیادی به سازمان وارد و خارج می‌شوند». برخی از فواید مهم کلان داده‌ها در حوزه آموزش عالی به شرح زیر است:

الف- شناسایی دانشجویانی که در خطر افت تحصیلی هستند

ب- کاربرد در پژوهش‌های دانشگاهی

ج- شناسایی اهداف آموزشی و مدیریت دستیابی به آنها

د- بهبود راهبردهای آموزشی

ه- بهبود بازخورد دانشجویان

دسترسی به موارد فوق براساس یکپارچه کردن اطلاعات حاصل از منابع مختلف (مانند اطلاعات جمعیت‌شناختی و دانشگاهی دانشجویان، در کنار اطلاعاتی مانند وضعیت اقتصادی-اجتماعی، میزان حضور در مؤسسه و...)، تحلیل این اطلاعات براساس چند

³ Linkdin

⁴ Myspace

⁵ Facebook

⁶ Orkut

¹ McKinsey

² The Center for Digital Government

ارتباطی^۲» در سال ۲۰۰۸ و توسط دیو کارمیر^۳ به کار برده شد. حدود ۲۵۰۰ نفر بدون پرداخت هزینه در این دوره شرکت کردند. در سال ۲۰۱۱ سباستین ثرون^۴ دسترسی به دوره‌ای با عنوان «معرفی هوش مصنوعی^۵» را که در دانشگاه استنفورد^۶ ارائه می‌شد، آزاد اعلام کرد و حدود ۱۶۰۰۰ نفر از ۱۹۰ کشور مختلف جهان در این دوره شرکت کردند. از آن به بعد اصطلاح دوره‌های باز برخط برای دوره‌های برخطی که افراد، مؤسسات و سازمان‌ها به طور آزاد، باز و رایگان ارائه می‌دهند رواج پیدا کرد. هدف اصلی این دوره‌ها فراهم آوردن فرصتی برای آموزش عمومی و دسترسی رایگان به آموزش در سطح دانشگاه برای همه متقاضیان آموزش است (Yuan, 2013).

۳-۹- اینترنت چیزها^۷: اینترنت چیزها مفهومی است که به تدریج همه ابعاد زندگی را دگرگون خواهد کرد. امروزه تأثیر اینترنت بر همه بخش‌های زندگی مانند آموزش، تجارت، ارتباطات، علم، مسائل دولتی و خود انسان قابل مشاهده است. بنابراین اینترنت از جمله مؤثرترین و قوی‌ترین ابداعات تاریخ بشریت است. اینترنت چیزها سبب می‌شود که داده‌هایی که توسط اینترنت و زیرساخت‌های آن جمع‌آوری، تحلیل، توزیع و تبدیل به اطلاعات، دانش و خرد می‌شوند از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار شوند (Evans, 2011). در این رویکرد، همه اطلاعات، اشیاء و همه موجودیت‌های قابل تصور، دارای شناسه‌ای اینترنتی خواهند بود که به کمک آن امکان انتقال اطلاعات را از طریق شبکه‌های ارتباطی به اشیاء و جهان فیزیکی و به تبع آن ارتباط «جهان فیزیکی» و «جهان اطلاعات» را فراهم می‌آورد. این عمل براساس استانداردهای ارتباط شبکه‌ها انجام می‌شود. این استانداردها از سال ۲۰۰۶ راه‌اندازی شده و امکان ردیابی اطلاعات و اشیایی را که به حسگر مجهز هستند در شبکه فراهم می‌کند. این فضای گسترده که در آن هر چیزی براساس نشانی‌اش قابل پی‌گیری است برای ردیابی کالا و مواد، خریدها، گذرنامه‌ها، مدیریت دارایی، تشخیص هویت و کاربردهای مشابه مناسب است. حسگرها اطلاعات مفیدی درباره اشیاء مانند بهای کالا، تاریخ تولید، درجه حرارت، رنگ، و... در اختیار قرار می‌دهند. این ارتباط ساده امکان نظارت و مدیریت از فاصله دور، ردگیری و

یادگیری باز و در نهایت افزایش کارایی و ایجاد دانش به وجود آمده است. محیط یادگیری شخصی‌شده سامانه‌ای است که به یادگیرندگان کمک می‌کند تا فرایند یادگیری خود را مدیریت و کنترل کنند. محیط یادگیری شخصی‌شده امکان دسترسی، جمع‌آوری، شکل‌دهی و دست‌کاری نتایج تجربه یادگیری را برای یادگیرندگان فراهم می‌آورد. به تعبیر دیگر این ابزار مجموعه‌ای از ابزارهای تحت وب، توزیع‌شده و رایگان است که معمولاً در یک وبگاه متمرکز و به یکدیگر متصل می‌شوند. محیط یادگیری شخصی‌شده مجموعه‌ای است از ابزارها، ارتباطات و خدماتی که زیرساخت‌های آموزش فردی یادگیرندگان را تشکیل می‌دهند و یادگیرندگان آنها را برای یادگیری خود و اهداف آموزشی به کار می‌برند (Zheng, 2012).

۳-۷- تحلیل یادگیری: یکی از نکات مهم در تحقق آموزش این است که یادگیری محصول تعامل است. براساس اصول مبنایی یادگیری، یادگیرنده باید با یاددهنده، محتوای یادگیری و سایر افراد درگیر در این فرایند تعامل داشته باشد. براساس افزایش منابع آموزشی برخط و آموزش از دور و افزایش تعاملات آموزش-محور در وبگاه‌ها و شبکه‌های اجتماعی داده‌های فراوانی تولید شده‌اند. توجه به این داده‌ها و استفاده از آنها در بهبود فرایند آموزش، موجب پیدایش پیش‌بینی‌های زمینه‌ای با عنوان «تحلیل یادگیری» شده است (Elias, 2011). براساس برخی تعاریف تحلیل یادگیری، اندازه‌گیری، جمع‌آوری، تحلیل و گزارش‌دهی داده‌ها و اطلاعات مرتبط با یادگیرنده و مسائل مربوط به اوست که با هدف درک و بهینه‌سازی محیط و فرایند یادگیری انجام می‌شود. این تحلیل تفسیر داده‌های فراوانی است که درباره دانشجویان وجود دارد و با هدف ارزیابی پیشرفت تحصیلی، بهبود عملکرد آینده آنها و مشخص شدن نقاط قوت صورت می‌پذیرد. در این دیدگاه داده‌ها و اطلاعات مربوط به فعالیت‌های دانشجوی جمع‌آوری می‌شود، سپس با فعالیت‌های ضمنی مانند تعاملات اجتماعی برخط، فعالیت‌های فوق برنامه، ارسال نظر و مکاتبات در وبگاه‌های مختلف و سایر فعالیت‌هایی که به طور مستقیم با پیشرفت تحصیلی مرتبط نیستند، مقایسه و مورد آزمایش قرار می‌گیرند. هدف تحلیل یادگیری متناسب کردن فرصت‌های آموزشی با نیازمندی‌ها و توانمندی‌های دانشجویان است (Harmelen, 2012).

۳-۸- دوره‌های گسترده باز برخط^۱: این اصطلاح برای اولین بار در دنیا برای دوره‌ای با عنوان «ارتباط‌گرایی و دانش

² Connectivism and Connective Knowledge

³ Dave Cormier

⁴ Sebastian Thrun

⁵ Introduction to Artificial Intelligence

⁶ Stanford

⁷ Internet of Things

¹ Massively Open Online Courses (MOOCs)

حتی اعلام اختار در زمانی که کالا در معرض آسیب است، فراهم می‌آورد (Johnson, 2013).

۳-۱۰- فناوری‌های پوشیدنی

با توجه به اینکه فناوری اطلاعات جز مهمی از زندگی روزمره شده، مرز بین رایانه‌ها و اشیایی که در زندگی روزمره کاربرد دارند، در حال کم رنگ شدن است. به‌عنوان نمونه ساعت‌های هوشمند و یا کفش‌های مجهز به حسگر که در آنها فناوری پوشیدنی تعبیه شده است، از این نمونه‌اند. پوشیدنی‌های مجهز به فناوری اغلب یا در شبکه ارتباطی هستند و یا داده‌ها را ذخیره می‌کنند. پوشیدنی‌ها داده‌ها را از بدن افراد یا از محیط جمع-آوری می‌کنند. نمونه‌ای از فناوری‌های پوشیدنی بند مچی هوشمند ساخت شرکت سونی محصول نوآورانه‌ای برای ثبت فعالیت‌های زندگی است که امکان ردیابی هر کاری را فراهم می‌آورد (حرکات، ارتباطات، سرگرمی‌ها). آنچه که این مچ‌بند را هوشمند می‌کند، برنامه تلفن هوشمند مبتنی بر سیستم عامل اندروید نوآورانه‌ای است که فعالیت‌های بدنی، اجتماعی و سرگرمی را به صورت خودکار ثبت می‌کند. فناوری پوشیدنی و برنامه نوآورانه امکان ثبت فعالیت‌های زندگی را فراهم می‌آورد، همچنین با کمک این فناوری می‌توان اهداف فعالیتی را تنظیم کرده و میزان پیشرفت را پایش کرد. این مچ‌بند دارای فناوری حسگر پیشرفته‌ای است که حرکات را حس می‌کند و داده‌ها را به تلفن هوشمند ارسال می‌کند. با ردیابی حرکات بدن بر اساس سیکل خواب، بهترین زمان بیدار شدن را محاسبه و ارزیابی می‌کند. این مچ‌بند هوشمند به طور مداوم با تلفن هوشمند در تماس است. یک هشدار لرزشی، تماس، پیام یا سایر اعلان‌های ورودی را به کاربر اطلاع می‌دهد (World Economic Forum, 2013).

۳-۱۱- هویت دیجیتال: یکی از نتایج جالب و موفق پیدایش جامعه اطلاعاتی، پدید آمدن «انجمن‌های برخط»^۱ است. انجمن برخط متشکل از گروهی از افراد است که براساس علاقه یا هدفی مشترک با هم تعامل دارند و این تعاملات براساس سیاست‌هایی مانند عقاید مذهبی، علایق ورزشی و مانند آن به‌وجود آمده است. جوامع اطلاعاتی هویت دیجیتال دارند، یعنی شناسه‌ای که اشخاص را به عنوان افراد حاضر در جوامع دیجیتال توصیف می‌کند و سایر اعضای او را براساس آن هویت می‌شناسند. نمونه‌ای از این هویت‌های دیجیتال، نشانی رایانامه افراد، شماره حساب الکترونیکی بانکی، کد کاربری شبکه‌های اجتماعی، شماره عضویت

در کتابخانه‌ها و ... است. هر کدام از این هویت‌ها ابعاد و اهداف خود را دارند. علاوه بر این انجمن‌های دیجیتال فرصت‌هایی مانند روش‌های نوین انتقال دانش به وجود آورده‌اند و دانشجویان می‌توانند در هر مکانی و در هر زمانی با استفاده از فناوری‌هایی مانند تلفن همراه و اتصال به شبکه اینترنت فرایند یادگیری خود را طی کنند. مثلاً اخیراً مؤسسات آموزشی، سنتی برخی از مطالب و موارد درسی خود را به صورت برخط در کنار آموزش‌های سنتی برای عموم افراد ارائه می‌دهند (مانند مؤسسه فناوری ماساچوست).

محتوای باز و یادگیری سیار برای افراد امکان یادگیری را در هر جا و هر زمان و با استفاده از تلفن‌های همراه فراهم می‌آورد. این نوآوری‌ها سبب پدید آمدن روندی جدید شده‌است؛ به عنوان مثال براساس همین روند در مؤسسات آموزش عالی رویکردهای نوینی درباره آموزش و یادگیری در حال شکل‌گیری است. یکی از پایه‌های انجمن‌های یادگیری، تولید منابع آموزشی باز، مواد درسی دیجیتال رایگان برای دانش‌آموزان، دانشجویان و خودآموزان برای آموزش، یادگیری و پژوهش است. اینترنت و فضای شبکه‌ای بدون هیچ محدودیتی امکان تولید، به اشتراک‌گذاری و ابداع خدمات در فعالیت‌های شبکه‌ای را فراهم می‌آورد. مرزبندی میان یادگیری رسمی و غیررسمی مبحث مهمی در آینده است که در اثر ایجاد انجمن‌های یادگیری برخط جهانی و کاربران تولیدکننده محتوا به‌وجود آمده‌است (Gea, 2011).

۳-۱۲- کاربردک‌های سیار: امروزه اکثر افراد وسیله‌ای سیار برای دسترسی به اینترنت در اختیار دارند. رایانه‌ها تقریباً قابلیت انجام هر کاری را دارند و ابداع رایانه‌های قابل حمل موجب از بین رفتن محدودیت مکانی برای پردازش و انجام بسیاری از کارها شده‌است. هر چند استفاده از رایانه در هر مکانی همچنان با محدودیت‌هایی مانند کمبود شارژ الکتریکی باتری رایانه یا دسترسی به شبکه اینترنت همراهند، اما استفاده از تلفن‌های همراه این مشکلات را مرتفع ساخته‌اند. تلفن‌های همراه امروزی قابلیت ۴۸ تا ۹۶ ساعت نگهداری شارژ و اتصال کامل به شبکه‌های ارتباطی را دارا هستند. این کاربردها باید در آموزش، یادگیری و تحصیل نیز به کار گرفته شوند. یادگیری سیار به هر نوع تعاملی که براساس فناوری‌های سیار و بدون محدودیت مکانی صورت می‌پذیرد، اطلاق می‌شود. نرم‌افزارهایی که پایه و اساس یادگیری سیار را تشکیل می‌دهند نه تنها برنامه‌هایی هستند که مشخصاً به منظور آموزش طراحی شده‌اند، بلکه سایر نرم‌افزارهایی را که برای اهداف دیگری مانند ارزیابی داده‌ها، نقشه خوانی و ... طراحی شده‌اند، نیز در بر می‌گیرند. سخت‌افزار این نوع

¹ Online communities

- [7] M.Gea, R.Montes Soldado , V.Gamiz , "Collective Intelligence and Online Learning Communities"; *IEEE UK/RI Computer Chapter*, 2011
- [8] S. Goundar; "What is the Potential Impact of Using Mobile Devices in Education? "; *Using Mobile Devices in Education*, 2011
- [9] M. Harmelen , David Workman, "JISC CETIS Analytics Series: Vol.1 No. 3. Analytics for Learning and Teaching"; Center for educational technology & interoperability standards, 2012
- [10] M.Hoit, "Big Data, Big Expectations: the PromiSe & Practicality of Big Data for Education", *the center for digital education*; 2013
- [11] L.Johnson, S.Adams Becker, M.Cummins, V.Estrada, "Technology Outlook for STEM+ Education 2013-2018: An NMC Horizon Project Sector Analysis"; *The New Media Consortium*, 2013
- [12] L.Johnson, S. Adams, M. Cummins, V. Estrada; "Technology Outlook for STEM+ Education 2012-2017, An NMC Horizon Report Sector Analysis"; *The New Media Consortium*, 2012
- [13] L.Johnson, S.Adams Becker, M.Cummins, V.Estrada, A.Freeman, H.Ludgate, "NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition"; Austin, Texas: *The New Media Consortium*, 2013
- [14] L.Johnson, S. Adams, M. Cummins, "The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition"; Austin, Texas: *The New Media Consortium*, 2012
- [15] K. Lee, "ugmented Reality in Education and Training"; *TechTrends* , Volume 56, Number 2, March/April 2012
- [16] P.Mell, T.Grance; "The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology"; *National Institute of Standards* , 2011
- [17] W. Tariq, M. Mehboob, M. Asfandiyar Khan, F.Ullah, "The Impact of Social Media and Social Networks on Education and Students of Pakistan"; *IJCSI: International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 4, No 3, July 2012
- [18] L.Yuan ,S.Powell, "MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education"; *JISC CETIS*, 2013
- [19] Y. Zheng, L.He, "Comparative Study of Personal Learning Environment's Construction Ways and Technologies "; MOE (Ministry of Education in China) Project of Humanities and Social Sciences, 2012
- [20] World Economic Forum; "Top 10 Emerging Technologies 2014", *From the Global Agenda Council on Emerging Technologies*, 2014
- [21] About Gartner; Gartner, Inc. <http://www.gartner.com/technology/about.jsp>. Retrieved 2010-12-05

[22] مشرف جوادی. م ، کورنگ بهشتی .ا، محمدی اصفهانی، ن، ب "ررسی

نظام آموزش عالی کشورهای جهان و ایران"، ۱۳۸۷

[23] صادقی، ز، محتشمی، ر، میری، ا، صادقی، س، خلاقیت در آموزش عالی،

گامی اساسی در جهت توسعه پایدار، مجله راهبردهای آموزش، ۱۳۸۹،

دوره ۳، شماره ۱، صفحات ۲۳-۲۸

یادگیری و آموزش ممکن است رایانه شخصی، تلفن همراه، لوحه-ها^۱ و سایر ابزارهای الکترونیکی سیار باشد (Goundar, 2011).

۴- جمع‌بندی

براساس اهداف و مختصات آموزش عالی و براساس آنچه در فوق در ارتباط با مهم‌ترین فناوری‌های اثرگذار بر آینده آموزش و فناوری‌های راهبردی بیان شد، تعدادی از این فناوری‌ها به شدت بر آینده آموزش عالی اثرگذارند و فضای آموزش عالی را متحول خواهند ساخت. به عنوان نمونه دوره‌های گسترده باز برخط براساس کاربرد فناوری‌های راهبردی مانند زیرساخت وب/رایانش ابری، پردازش تراکنش زیاد و کاربرد کلان داده‌ها فضای آموزش عالی را متحول خواهد ساخت. کاربردهای سیار براساس کاربرد فناوری‌هایی مانند لوحه‌های رسانه، کتاب‌خوان‌های الکترونیکی، کاغذ الکترونیکی، تلویزیون‌های اینترنتی، واقعیت افزوده و فروشگاه‌های همراه کاربردها و شبکه اجتماعی براساس کاربرد فناوری‌های راهبردی مانند زیرساخت وب/رایانش ابری، رایانش ابری، پردازش تراکنش زیاد، جریان‌های فعالیت، هوش جمعی، ارتباطات بی‌سیم و تلویزیون‌های تعاملی بر آموزش عالی اثرگذار خواهند بود. محیط‌های همکارانه براساس کاربرد فناوری‌های راهبردی مانند رایانش ابری و تلویزیون‌های تعاملی و تحلیل یادگیری براساس کاربرد فناوری‌های راهبردی مانند تحلیل‌های پیش‌بینانه و تحلیل‌های اجتماعی تغییرات نوینی را در آموزش عالی به وجود می‌آورند. بنابراین به دلیل اثر عمیق و اجتناب ناپذیر این فناوری‌ها بر بخش آموزش عالی، باید تأثیر و کاربرد این فناوری‌ها را بررسی کرد و در برنامه‌های کوتاه مدت رشد و توسعه آموزش عالی مد نظر قرار گیرند.

۵- منابع

- [1] S. Bansal, S. Singh, A. Kumar, "Use of Cloud Computing in Academic Institutions", *IJCST, Inter national Journal of Computer Science and technology* Vo 1. 3, ISSue 1, Jan - MarCh 2012
- [2] K. Balasubramanian, Willie Clarke-kah, "ICTs for higher education Background paper from the Commonwealth Of learning UNESCO," *World Conference on Higher Education*, Paris, 2009
- [3] R.Donaire, Silvia , Amante, Beatriz; "Collaborative environments, a way to improve quality in Higher Education"; *ELSEVIER; Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2012
- [4] T.Elias, "Learning Analytics: Definitions, Processes and Potential "; Creative Commona Attribution, January, 2011
- [5] D.Evans, "The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything"; *Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG)*; 2011
- [6] J.Fenn; "Trends That Matter: 84 Technology, Societal and Business trends"; Gartner; 2011

¹ Tablet

