

تحولات آموزش عالی و انقلاب صنعتی چهارم

❖ حامد تارین^۱ ❖ یداله مهر علی زاده^۲

صفحه: ۱۵۳-۱۲۳

چکیده

انقلاب صنعتی چهارم تغییر و تحول را در کلیه نظام‌های معرفت، ثروت، قدرت و منزلت زندگی بشر اجتناب‌ناپذیر نموده و به تبع آن آموزش عالی را به جهت پاسخگویی نیازهای محلی - جهانی به بازاندیشی در ساختارها و نظام‌های خود فراخوانده‌است. لذا پژوهش حاضر باهدف ارائه مدل و رویکردی نوین از آموزش نظام دانشگاهی متناسب با مبانی فکری انقلاب صنعتی چهارم و وب ۰۴ تدوین شده است. این تحقیق در چارچوب رویکرد کیفی (سنتز پژوهی/مروری سیستماتیک بر متون) و با بهره‌گیری از روش تحلیلی-ترکیبی انجام شده است. به همین منظور مقالات نمایه شده در مجلات معتبر در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ با موضوع «آموزش ۰۴» «انقلاب صنعتی ۰۴» «وب ۰۴» به‌عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. با راهبرد جستجوی برگزیده، تعداد ۵۰ مقاله بازیابی و بعداز آن باتوجه به معیار همتایی مقالات باهدف پژوهش، تعداد ۴۲ مقاله انتخاب و با استفاده از روش‌های تحلیل مقایسه‌ای و تحلیل مضمون (تم) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها نشان از تحلیل مقایسه‌ای چهار عصر انقلاب صنعتی، فناوری‌های وب و نسل‌های آموزش و همچنین تحلیل مضمون؛ ۱ مضمون فراگیر، ۹ مضمون سازمان‌دهنده و ۴۴ مضمون پایه دارد. نتایج نشان از ضرورت تحول در رویکردها و مدل‌های آموزشی دانشگاه‌ها و آموزش عالی به سمت آموزش دانشگاهی ۰۴ با رویکرد ناشی از مبانی نظری انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های وب همزیستی (۰۴) دارد. در پایان راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای آموزش عالی ایران در فضای انقلاب صنعتی چهارم ارائه گردید. مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری "آینده پژوهی ساختار رشته‌ها و گروه‌های آموزشی دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم" رشته مدیریت آموزشی دانشگاه شهید چمران اهواز است.

کلیدواژه‌ها: آموزش عالی ایران، آموزش ۰۴، انقلاب صنعتی چهارم، وب ۰۴.

■ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۱۵

■ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۹/۱۹

۱. دانش‌آموخته دکتری مدیریت آموزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. نویسنده مسئول: hamedtarin3@gmail.com

۲. استاد گروه علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

مقدمه

تاریخ بشر سه انقلاب صنعتی را تجربه کرده که هر کدام ویژگی‌ها و مفاهیم خاص خود را داشته و در نتیجه‌ی توسعه علم، فناوری و فرهنگ جامعه ظاهر شدند. انقلاب صنعتی اول (۰۱) در اوایل قرن ۱۸ با استفاده از انرژی آب و بخار، تولید مکانیکی را شروع کرد و تحولاتی را در نظام آموزشی مانند آموزش اجباری، ایجاد نظام دیسپلینی رشته‌ها، ظهور نسل اول دانشگاه‌ها (آموزش محور) با ساختار هرمی و آموزشگاهی ایجاد نمود. انقلاب صنعتی دوم (۰۲) در پایان قرن ۱۹ با معرفی صنعت برق و تأسیس کارخانه‌ها، تولید انبوه متداول گردید و با توجه به نیاز بازار به نیروی کار متخصص، دسترسی همگانی به آموزش و انبوه‌سازی دانشگاه‌ها رایج شد. در دهه ۷۰ قرن بیستم انقلاب صنعتی سوم (۰۳) با استفاده از ابزار الکترونیک و فناوری اطلاعات، تولید خودکار ظهور پیدا کرد و همراه آن فناوری‌ها روزبه‌روز پیشرفته‌تر می‌شد. شبکه‌های اجتماعی و شکل‌های تعاملی مشارکت در اینترنت گسترش پیدا نمود و توانست آموزش را از محدوده‌ی دیوارهای کلاس درس خارج کرده و به محیطی جهانی تبدیل نماید. بنابراین، یادگیری مشترک و تعاملی، نیروی کار را برای اقتصاد انقلاب صنعتی سوم آماده می‌کرد (Rifkin, 2014؛ مترجم، زرگریان، ۱۳۹۹: ۲۴۰).

در حال حاضر پارادایم انقلاب صنعتی چهارم بر جهان حاکم شده است که مقیاس، اثرات، و سرعت تغییرات آن از نظر شکلی و تحول، آن را با سایر انقلاب‌های صنعتی تاریخ بشر متفاوت ساخته است. سطوح مختلف فیزیکی، دیجیتالی، بیولوژیکی و حتی (اجتماعی) به همگرایی می‌رسند (Schwab, 2016:1) و به تبع آن، تولید "اتوماتیک" انقلاب صنعتی سوم به تولید "هوشمند" تبدیل می‌گردد (Elayyan, 2021). این تحولات، کلبه‌ی نظام‌ها از جمله سیستم آموزش عالی را متحول نموده و به تغییر و پذیرش صنعت ۰۴ دعوت عملی می‌نماید (Salmon, 2019). از طرف دیگر یکی از راه‌های نگاه کردن به سیستم آموزش عالی، در نظر گرفتن پیشرفت‌های شبکه جهانی وب است، که تأثیر شگرفی بر آن دارد. فناوری‌های وب که مجموعه‌ای جامع از دانش و معلومات با ترکیبی از نرم‌افزارها و سخت‌افزارها را در بردارند (Hassanzadeh, et all, 2018: 17)، بعد از دوره زمانی انقلاب صنعتی دوم نمایان شد و تا به امروز در نسل‌های مختلف وب نحوی یا وب مدارک^۱ (۰۱)، وب اجتماعی یا وب تعاملی^۲ (۰۲)، وب معنایی^۳ (۰۳) ظاهر شده است (Salmon, 2018: 17).

1. Syntactic

2. Interactive web

3. Semantic web

(2019) و در دهه حاضر در بستر انقلاب صنعتی چهارم، به عنوان وب ۰۴ که وب همزیستی^۱ نامیده می‌شود، در حال ظهور است.

تحولات انقلاب صنعتی چهارم به‌زعم بیشتر اندیشمندان جهان، تأثیرات قابل توجهی را بر نظام و کارکردهای دانشگاهی گذاشته است و ساختار آموزش و یادگیری را به بازاندیشی گسترده‌ای فراخوانده است (Liao et al, 2018). مجمع جهانی اقتصاد گزارش داده است که انقلاب صنعتی چهارم مستلزم تغییر شکل آینده آموزش و کار برای تنوع بخشیدن به استعدادهاست (Yang, 2019). پیامدهای آن برای آموزش ممکن است شامل تغییرات کاملاً چشمگیر در تقاضا برای دانش و مهارت‌ها و همچنین گسترش امکانات برای آموزش و یادگیری باشد (OECD, 2018). هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، آموزش نظام دانشگاهی را در زنجیره‌ای از ارزش تغییر و تحول قرار داده و به سمت شخصی سازی شده پیش برده است. از فناوری‌های واقعیت مجازی^۲، واقعیت افزوده^۳ و اینترنت اشیا^۴ برای جان بخشیدن به علم، کلاس‌ها، آموزش و یادگیری و به‌نوعی بازاریابی دانشگاه‌ها استفاده می‌شود (Salmon, 2019).

در کتاب (Gleason, 2018) "آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم" بیان می‌کند که سیستم آموزش عالی فعلی جهان مطابق با تولید انبوه بوده و نمی‌تواند پاسخگوی انتظارات و نیازهای انقلاب صنعتی چهارم باشد و موضوعات مختلفی مانند: آموزش و یادگیری شخصی سازی شده، یادگیری مادام‌العمر، آموزش استیم^۵، خدمات اجتماعی، بازار کار و آینده مشاغل، مسائل پیچیده بشری مانند محیط‌زیست و... آموزش عالی را با تحولات شگرفی روبرو نموده است. (Canvas, 2019).

در پژوهشی، مسئولیت دیجیتال، تفکر محاسباتی، کلاس‌های مشارکتی، تدریس نوآورانه، آماده‌سازی نیروی کار و یادگیری فراگیر محور را از روندهای نوظهور سیستم آموزش می‌داند. بنابراین، آموزش‌ها و برنامه‌های درسی کنونی دانشگاه‌ها برای آماده‌سازی جوانان در فضای انقلاب صنعتی چهارم ناکام است و بایستی با تحولات کنونی انقلاب صنعتی چهارم همگرا شود (Mehralizadeh, Shahi and Tarin, 2020). توانایی یادگیری مهارت‌های جدید، پذیرش رویکردهای جدید و تطابق با تحولات مداوم اجتماعی در آموزش نظام دانشگاهی عصر انقلاب صنعتی چهارم ضروری است (Shahroom & Hussein, 2018). به همین جهت، انقلاب صنعتی چهارم متضمن یک بازاندیشی گسترده در مورد پایه‌های دانشی، برنامه‌ی درسی

1. symbiotic web

2. Virtual reality

3. Augmented reality

4. Internet of things

5 Science, Technology, Engineering, Art & Mathematics

و آموزشی و به‌طور کلی اصلاح ساختارهای درون دانشگاه از جمله ساختار آموزش است (Motamedi et al., 2018).

بیشتر سیستم‌های آموزشی کشورهای در حال توسعه در نسل آموزش ۰۲ قرار دارند و به دلیل موقعیت مکانی، ساختار دولتی محور، نبود تخصص فنی و زیرساخت و کمبود بودجه، نتوانسته‌اند از سه انقلاب صنعتی قبل بهره کامل ببرند. لذا کشورها می‌توانند از فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم برای توسعه و ارائه آموزش‌های نوآورانه و برای مکان و زمان استفاده نمایند (Ally & wark, 2020:8). از طرف دیگر، کشورهایی وجود دارند که شروع به تغییر سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی نموده‌اند تا دانشجویان خود را برای آینده نامطمئن، جایی که نوع جدیدی از مشاغل و فناوری‌ها که امروز حتی نمی‌توانیم آن‌ها را تصور کنیم، آماده کنند (Kim, 2017). به‌عنوان مثال: کمیسیون آموزش عالی تایلند در حال اجرای برنامه‌ای ۱۵ ساله موسوم به "مردم تایلند ۱۰۴" به جهت بهبود کیفیت زندگی مردم است. آموزش عالی مالزی اقدام به طراحی مجدد برنامه درسی، آموزش و یادگیری برای پاسخگویی به خواسته‌های ناشناخته انقلاب صنعتی چهارم به نام "چارچوب نسل ۰۴ آموزش عالی مالزی: استعداد‌های آینده" نموده است. کشور سنگاپور طرحی با عنوان "ابتکار عمل ملت هوشمند"^۱، که منجر به پذیرش فراگیر فناوری‌های دیجیتال و هوشمند می‌شود، راه‌اندازی کرده است (Jung, 2019). دانشگاه‌های انتفاعی مانند فینیکس که بزرگ‌ترین دانشگاه خصوصی آمریکاست، تمام برنامه‌ها و فعالیت‌های آن مبتنی بر وب و فناوری‌های هوشمند است و توانسته است تیم‌های یادگیری مبتنی بر گروه برای دانشجویان خود ایجاد نماید (King & Sen, 2013). دانشگاه استنفورد در سال ۲۰۱۳ اقدام به یک برنامه‌ریزی نوآورانه‌ای برای ساخت دانشگاهی به شکل ۲۴/۷ نماید، که در آن هیچ معلم، کتاب، و شهریه‌ای وجود ندارد، بلکه مبتنی بر پروژه است (Shahroom & Hussein, 2018). در تقویت این بحث می‌توان دیدگاه‌ها و نتایج پژوهش‌های اندیشمندان حوزه آموزش عالی و نظام دانشگاهی را مدنظر قرارداد، آن‌ها معتقدند وضعیت آموزش و یادگیری فعلی دانشگاه‌ها نمی‌تواند پاسخگوی مسائل امروز بشر به‌ویژه انقلاب صنعتی چهارم باشد. با ورود به عصر انقلاب صنعتی چهارم، سرعت تغییر در محافل علمی و دانشگاه‌ها نیز بیشتر شده است و امکان نابودی و اضمحلال شکلی، فیزیکی، کارکردی یا ماهیتی دانشگاه‌ها وجود دارد. این تغییر شکل در ماهیت دانشگاه‌ها و برخی کارکردهای دانشگاهی کاملاً مشهود است (مهدی و شفیع، ۱۳۹۶). دانشگاه بایستی با نرمش‌پذیری و سازگاری فعال در اندیشه تعریف مجدد جایگاه و سهم

1. Tai people 04

2. Framing Malaysia higher education 04: future-proof talents

3. The smart nation initiative

خود در آینده این جهان متحول باشد، تا بتواند با سلامت از شوک‌ها و تنش‌ها عبور کند و خود را با تحولات وفق داده و از تجربیات تحول‌آفرین درس بگیرد (Schwab, 2016:23).

بیان می‌نماید (Reaves, 2019)؛ ساختار آموزش فعلی به‌عنوان فهرستی از رشته‌ها و مدارک از پیش تعیین شده ممکن است دیگر مطلوب نباشد، بلکه برای کمک به یادگیرندگان، بایستی مهارت‌های متناسب با قرن بیست و یکم (مهارت‌های شناختی و فراشناختی) آموزش داده شوند. آموزش باید بهره‌وری نیروی کار و حمایت از اشتغال را در دستور کار خود قرار دهد (Svetlana & Ivanova, 2020).

از دانشگاه Carey (2015) هیبریدی یا ترکیبی نام می‌برد که ترکیبی از اهداف؛ جامعه‌محوری، مهارت-آموزی، دانش فرارشته‌ای، تحقیق و خلق دانش توسط دانشمندان حرفه‌ای می‌داند. این مدل دانشگاه به‌صورت دیجیتالی و در همه‌جا گسترده است (مانند موک).

در پژوهشی (Mukher et all, 2018)، تحول دانشگاه تهران در فضای آینده را در سه استعاره تعریف می‌نمایند: ۱- استعاره‌ای از ارکسترسیون یا باغ ژاپنی (در این اکوسیستم دانشی، همه بازیگران و دانشکده‌ها دارای ارتباط تنگاتنگ و هماهنگ باهم و تعاملات گسترده و بین‌رشته‌ای وجود دارد). ۲- استعاره‌ای از اکوسیستم شهر دانش (در این استعاره، دانشگاه به‌عنوان مرکز رشد ظرفیت‌های ملی است و یک رابطه همزیستی بین اعضا و ذینفعان دانشگاه وجود دارد) و ۳- استعاره‌ای از دانشگاه هیبریدی یا دانشگاه دیجیتالوگ (جایی که ذهن‌های دیجیتال در دل‌های آنالوگ جای دارند. ترکیبی از یادگیری دیجیتال و آموزش حضوری چهره به چهره (آنالوگ) با پشتیبانی فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم اتفاق می‌افتد).

با توجه باینکه تحولات انقلاب صنعتی چهارم نظام آموزشی کشورها را در سیری از تحولات قرار داده و بسیاری از آن‌ها هوشمندانه عمل می‌نمایند، کشور ایران در تدوین سندهای علم، فناوری و نوآوری، سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و همچنین نقشه جامع علمی کشور استراتژی‌ها و راهبردهای مختلفی را در بخش آموزش تدوین نموده است، به‌طوری که در دهه اخیر موجی از استارت‌آپ‌ها و پردیس‌ها در دانشگاه‌ها شکل گرفته و توانسته است آموزش سنتی را به سمت آموزش‌های آزاد و ذینفع‌محور پیش ببرد. اما با بررسی‌های به‌عمل آمده می‌توان گفت، هنوز تحولات انقلاب صنعتی چهارم در بسیاری از سطوح سیاستی آموزش عالی درک نگردیده و ضروری است که در برنامه هفتم توسعه و سیاست‌های مربوطه توجه جدی شود. از طرف دیگر، مدل‌ها و رویکردهای آموزش نظام دانشگاهی ایران متناسب با روند جهانی آن نبوده و نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای جامعه و صنعت امروزی باشد و این خود یک مسئله اساسی است. بنابراین، آموزش عالی به‌جای مبارزه با فناوری‌ها و الگوهای جدید آموزشی، باید ببیند که چگونه می‌تواند آن‌ها را بپذیرد و محیط آموزشی و یادگیری را به نفع ذینفعان داخلی و خارجی تغییر دهد و با الهام از فناوری‌های نوظهور به

خواسته‌های انقلاب صنعتی چهارم در جهت بهبود و بهینه‌سازی سطح زندگی مردم اقدام نماید. به همین خاطر، تدوین و طراحی مدل آموزش نظام دانشگاهی نوین متناسب با پارادایم انقلاب صنعتی چهارم در آموزش عالی ایران لازم و ضروری بوده تا بتواند به یک بازیگر فعال در اکوسیستم جدید همزیستی انسان و ماشین نقش آفرینی نماید.

با این حال، سؤالات متعدد و مهمی متناسب با تحولات آموزش عالی و انقلاب صنعتی چهارم مطرح است: ماهیت آموزش عالی در اثر گذر پارادایمی چگونه دستخوش تغییر می‌شود؟ دانشگاه‌ها چگونه می‌توانند فراگیران خود را برای دنیای انقلاب صنعتی چهارم که سرشار از بی‌ثباتی، عدم قطعیت، پیچیدگی و ابهام^۱ است، آماده نمایند؟ آیا رویکردها و مدل‌های آموزش و یادگیری دانشگاهی حاضر می‌تواند آینده شغلی دانشجویان را تأمین کند؟ این‌ها سؤالاتی است که مسئله اصلی موردنظر پژوهش حاضر را شکل داده و آن را به سمت ارائه مدل نوینی از آموزش نظام دانشگاهی به جهت توسعه بخش آموزش عالی ایران سوق می‌دهد.

به‌طور کلی، آنچه از دید این پژوهش اصالت بیشتری دارد، داشتن فهم کافی و کامل از چرایی و چگونگی تحولات آموزش عالی در فضای انقلاب صنعتی چهارم می‌باشد. از این‌رو، آگاهی از تحولات آموزش نظام دانشگاهی در روند انقلاب‌های صنعتی و فناوری‌های وب به‌ویژه انقلاب صنعتی چهارم و ارائه مدلی از آموزش نسل چهارم که بتواند هدایتگر برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران آموزشی و جامعه دانشگاهی ایران باشد، برای آموزش عالی ایران الزامی است. بنابراین هدف پژوهش حاضر ارائه مدل و رویکردی جدید برای آموزش نظام دانشگاهی ایران مبتنی بر دیدگاه‌هایی است که در مورد انقلاب صنعتی چهارم و وب ۰۴ وجود دارد. برای دستیابی به این هدف، سؤالات پژوهشی زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند:

۱- روند تحولات نظام آموزش دانشگاهی در انقلاب‌های صنعتی و فناوری‌های وب چگونه بوده

است؟

۲- پارادایم جدید آموزش نظام دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم دارای چه ویژگی‌هایی

است؟

مبانی نظری پژوهش

مروری بر انقلاب‌های صنعتی به‌ویژه انقلاب صنعتی چهارم

¹. Variation, uncertainty, Complexity, ambiguity (VUCA)

اولین انقلاب صنعتی از سال ۱۷۶۰ میلادی تا حدود ۱۸۴۰ ادامه یافت. کاتالیزور آن ساخت راه آهن و اختراع موتور بخار بود و راه را برای تولید مکانیکی فراهم کرد. انقلاب دوم صنعتی که از اواخر قرن ۱۹ شروع شد به سبب اختراع برق و خطوط مونتاژ، فرصت‌هایی را برای راه‌اندازی کارخانه‌ها و تولید انبوه به وجود آورد. در سال ۱۹۶۰ سومین انقلاب صنعتی که اغلب به آن انقلاب کامپیوتری یا انقلاب دیجیتالی می‌گویند، بر مبنای اینترنت شکل گرفت. در این انقلاب ماشین‌های اتوماسیونی جایگزین بیشتر کارکردهای انسانی شدند و جامعه صنعتی را به جامعه اطلاعاتی تبدیل نمود و دستاوردهای مختلفی را برای جامعه بشری به ارمغان آورد (Schwab, 2016:20)

انقلاب صنعتی چهارم در سال ۲۰۱۰ به منصف ظهور رسید. این انقلاب دارای سه ویژگی منحصر به فرد است که آن را با انقلاب‌های صنعتی گذشته متمایز می‌سازد: ۱- مرز بین حوزه‌های فیزیکی، زیستی، دیجیتالی و اجتماعی محو می‌کند که این امر کل فرآیند تولید را متحول می‌سازد. ۲- می‌تواند عصر جدیدی از سرمایه‌گذاری، بهره‌وری و افزایش استانداردهای زندگی را بگشاید، و با برنامه موفق که در زمینه‌های رباتیک، اینترنت اشیا، داده بزرگ، تلفن‌های همراه و فناوری چاپ سه بعدی دارد، فرآیند تعامل را سریع‌تر، راحت‌تر و دقیق‌تر برقرار می‌سازد. ۳- انقلاب صنعتی چهارم با سرعت، وسعت و عمق، و سطح تأثیر بی‌سابقه‌ای در مقایسه با انقلاب‌های پیشین در حال رخ دادن است که سرعت خطی را به نمایی تبدیل نموده است (Ho, 2017:23). علاوه بر این ویژگی‌ها؛ دارای یک زیرساخت فلسفی، اجتماعی، مدیریتی و همچنین یک فرآیند تولید، یک نظام تجمع سرمایه، مجموعه مقررات، روش‌ها و ارزش‌ها، و نظام اجتماعی سازی افراد، گروه‌ها و جامعه و یک تشکل اجتماعی است. زیرا درصدد است نظام کنونی تولید معرفت، ثروت، قدرت و منزلت اجتماعی را بازسازی نماید (Mehralizadeh, Shahi and Tarin, 2020).

نظام آموزش عالی و انقلاب صنعتی چهارم

در نتیجه تحولات انقلاب صنعتی ۰۱، مدارس اجباری در کشورهای صنعتی عمومیت پیدا کرد و تا حدودی آموزش عالی از برج نشینی به سمت عموم مردم موضوعیت پیدا نمود. در انقلاب صنعتی ۰۲، به علت نیاز شدید بازار به نیروی کار جدید و متخصص، دانشگاه‌های زیادی در سراسر کشورها تأسیس شد و نرخ رشد تحصیلات و آموزش عالی بالا گرفت. فرآیندهای تولید صنعتی انبوه تأثیر خود را در آموزش به جای گذاشت. مانند: استانداردهای یادگیری، کلاس‌های بسیار بزرگ، آموزش انبوه و... انقلاب صنعتی ۰۳ با حرکت دادن روند فناوری‌های مکانیکی و الکترونیکی به سمت فناوری‌های دیجیتالی فراگیر، نهادها و سازمان‌هایی از جمله آموزش عالی را با چالش‌های جدی روبرو کرد. در آموزش عالی نگاه به سمت آینده

مشاغل دانش‌آموختگان، ارائه آموزش‌های جدید، فرصت دسترسی برابر و همگانی به آموزش، تغییر در برنامه درسی و تأکید دانشگاه‌ها به کسب مهارت‌های شغلی و کارآفرینی (دانشگاه کارآفرین)، همچنین تأکید بر دانشجو محوری بود. در دهه حاضر با وارد شدن به عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش دانشگاهی به سمت نسل ۰۴ در حرکت است (Salmon, 2019). محرک‌هایی به‌عنوان پایه‌های تغییر در آموزش عالی وجود دارد که با آن‌ها می‌توان همگام با انقلاب صنعتی چهارم به پیش رفت: (OECD, 2019).

(۱) تمرکز بر مهارت‌های آینده: این محرک به طور اساسی تعریف فعلی ویژگی‌های دانش‌آموخته در آموزش عالی را تغییر می‌دهد.

(۲) چند مؤسسه‌ای شدن آموزش عالی: ارائه آموزش عالی به طور فزاینده‌ای از یک مدل "تک مؤسسه‌ای" به مدل "چند مؤسسه‌ای" که در آن آموزش از طریق اتحاد چندین مؤسسه ارائه می‌شود، حرکت می‌کند.

(۳) شخصی‌سازی آموزش و یادگیری: دانشجویان برنامه درسی و یادگیری شخصی خود را می‌سازند. برنامه درسی دانشگاهی از یک ساختار کاملاً از پیش تعریف شده به یک مدل منعطف‌تر، شخصی شده و مشارکت‌جویانه‌تر حرکت می‌کنند، که در آن دانشجویان فعالانه با اساتید/مشاوران در برنامه‌ریزی درسی همکاری می‌کنند.

(۴) یادگیری مادام‌العمر: مؤسسات آموزش عالی به سمت ارائه خدمات آموزش مادام‌العمر روی می‌آورند. مدل کنونی آموزش عالی، برای آماده کردن دانشجویان برای حرفه آینده، به همان اندازه با پیشنهادهاى آموزش عالی مادام‌العمر همراه است.

نسل‌های مختلف آموزش در روند انقلاب‌های صنعتی و فناوری‌های وب

در این قسمت ما بر آن هستیم تا با الهام از روند انقلاب‌های صنعتی، فناوری‌های وب و نسل‌های آموزشی، قیاسی از ویژگی‌های مشترک بین آن‌ها ترسیم نماییم. روند توسعه آموزش در مسیر انقلاب‌های صنعتی و تحت فناوری‌های وب دارای تحولاتی بوده است. نسل اول الگوی آموزش نوعی آموزش غیررسمی، تحت کنترل کلیسا و برای تعداد محدودی در مؤسسات مذهبی قابل دسترس بود (Mamadou & Ernesto, 2020). رفته‌رفته در دانشگاه‌ها با رویکرد انتقال دانش، به شیوه‌ی استاد-شاگردی و به روش سخنرانی و در حصار کلاس و دانشگاه مرسوم شد. تأسیس دانشگاه در بولونیا، پاریس، آکسفورد و کمبریج و بافاصله زمانی زیادی دانشگاه تهران در ایران، نمونه‌های بارز آن هستند. از این‌رو در این نسل دانشجویان فقط مصرف‌کننده تلقی شده و منابع اطلاعاتی از پیش تعیین‌شده و در اختیار آن‌ها قرار می‌گرفت. باین‌حال آموزش ۰۱ برای

قرن‌ها به‌خوبی عمل کرد و با سبک‌ها و روش‌های گوناگون یادگیری و آموزش، توانست آموزش را از برج عاج نشینی به عموم مردم سرایت نماید (Salmon, 2019).

دومین انقلاب آموزشی در پاسخ به نیاز جامعه به دموکراتیزه کردن آموزش و تربیت هر چه بیشتر افراد، به شکل رسمی و گسترده در سطح مدارس، کالج‌ها و دانشگاه‌ها پدیدار شد و موجب ایجاد آموزش انبوه با روش‌های آموزشی پیشرفته و رسمی گردید (Mamadou & Ernesto, 2020). این نسل در آموزش عالی معروف به نسل اجتماعی آموزش است، که از حدود سال ۲۰۰۵ وب‌سایت‌ها به‌طور فزاینده‌ای به افراد اجازه تعامل و همکاری، همچنین مشارکت در آموزش و یادگیری و ایده‌پردازی را دادند. این فرآیند در بستر وب ۲ که به دموکراسی‌سازی در آموزش معروف بود، شکل گرفت. این وب قدرت بیان عقیده و افزودن به‌جای دریافت صرف مفاهیم وب ۱ را می‌داد. اساتید از فیس بوک، یادکست‌ها و پلتفرم‌های جدید برای انتقال آموزش و یادگیری استفاده می‌کردند. برخی دانشگاه‌ها اقدام به کوچ از محیط وب ۱ به محیط وب ۲ که یادگیری ترکیبی را به ارمغان می‌آورد، نمودند. اما برخی دانشگاه‌ها نتوانستند خود را با محیط جدید وفق دهند. در نسل دوم آموزش که مبتنی بر وب ۲ است، "کلاس درس معکوس" یادگیری را از محیط کلاسی و با روش سخنرانی به مکان‌های دیجیتالی و خانه‌ها و به سمت روش یادگیری مشارکتی سوق داد (Salmon, 2019).

در سومین انقلاب آموزشی، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی^۱ در آموزش ادغام گردیدند و مدل‌های جدید آموزش آزاد و آنلاین گسترده^۲، دوره‌های آنلاین شرکتی^۳، و دوره‌های آنلاین کوچک^۴ روش یادگیری و آموزش را کاملاً دگرگون کرده است (Mamadou & Ernesto, 2020). آموزش ۰۳ که به نسل دیجیتال و معنایی معروف شده است، در بستر وب ۳ و در نتیجه تکامل، بلوغ و ادغام با وب ۲ برای توصیف برنامه‌هایی که قادر به "گفتگو" و تبادل خودکار داده‌ها بین یکدیگر هستند، شکل گرفته است. تعریف وب ۳ از دیدگاه (Berners-Lee, 2001)، دارای دو محور وب معنایی و تعامل انسان با ماشین است. تلفن همراه و اینترنت، تجربیات وب ۳ را در هر زمان و مکانی در دسترس قرار داده است و یک پنجره تصویری بزرگ رو به دنیای فیزیکی و ادغام با فضای دیجیتالی و زیستی باز کرده است. بنابراین در نسل سوم آموزش تحت وب ۳، دانشگاه‌ها دیگر تنها منبع حقیقت و یادگیری محسوب نمی‌شوند، بلکه روش‌های مختلفی از آموزش و

1. Flipped Classroom

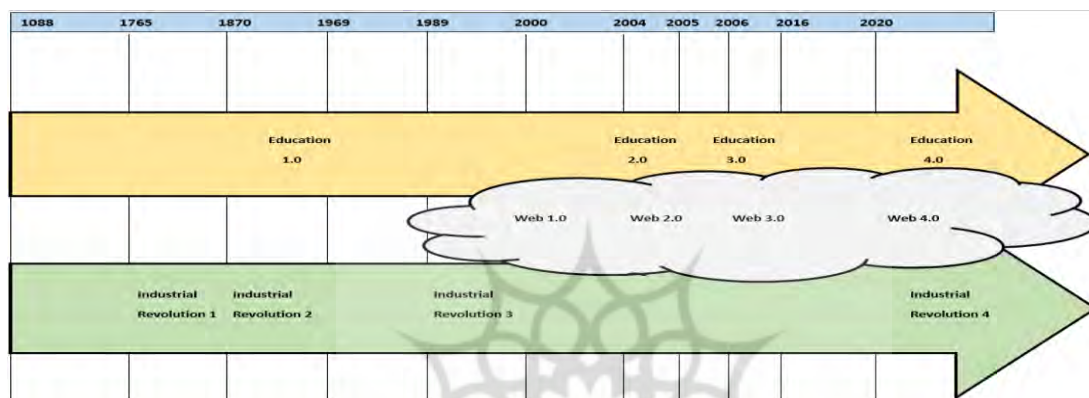
2. Ictc

3. Mooc

4. Cooc

5. Spoc

یادگیری در زمان‌ها و مکان‌های متفاوتی به روی فراگیران باز نموده‌است، فراگیران می‌توانند آگاهانه دست به انتخاب بزنند و روشی را انتخاب کنند که بتواند دنیای آینده مشاغل و حرفه آن‌ها و همچنین نیازهای جامعه آینده که ممکن است ربات‌ها جایگزین انسان‌ها شوند را پاسخگو باشد (Salmon, 2019). به همین خاطر توسعه آموزش عالی در قالب نسل چهارم آموزش (۰۴) ضرورت پیدا می‌کند.



شکل (۱): روند زمانی انقلاب‌های صنعتی، نسل‌های آموزش و فناوری‌های وب با اقتباس از (Salmon, 2019).

نسل چهارم آموزش دانشگاهی در بستر انقلاب صنعتی چهارم

آموزش ۰۴ یک رویکرد آموزشی است که با انقلاب صنعتی ۰۴ همسو است و به خواسته‌های آن که ناشی از همگرایی فناوری‌ها و علوم است، پاسخ می‌دهد. به همین خاطر تغییرات زیادی در شیوه‌های آموزش و یادگیری ایجاد خواهد نمود (Costan & et all, 2021).

گزارش داد (Dunwill, 2021) که نوآوری‌های فناوری به طور مداوم روش تدریس و محیط یادگیری (نیاز به محیط یادگیری مجازی^۱) را تغییر می‌دهد. منطق نظام‌های آموزشی بایستی معکوس شود، بدین معنا که سیستم آموزشی باید با یادگیرنده منطبق شود نه اینکه یادگیرنده با سیستم، و این جوهر شخصی‌سازی یادگیری است (Shahroom & Hussein, 2018). Zakari and Taheri Demeneh (2020) موج جدید انقلاب آموزشی را ذیل مدرسه به‌مثابه "کارگاه مشارکتی" شرح می‌نمایند و معتقدند این پارادایم پیش-فرض‌های سنتی یادگیری از جمله: معلم محوری، مدرسه به‌مثابه کارخانه، انباشت دانش، برنامه‌های از پیش تعیین شده و ساعات حضور انعطاف‌ناپذیر را کنار زده و مفاهیمی همچون؛ تجربه‌های میان‌رشته‌ای، بازآموزی

1. Vles

و عبور از آموخته‌های پسین را جایگزین می‌نماید. به موجب پیچیده‌تر شدن فرآیند حوزه‌ی تعلیم و تربیت ناشی از «زبان فناورانه» و «مکان آگاهی» نسل جدید، بایستی تجربه‌های مجازی و واقعی را در قلب تجربه‌های آموزشی ترکیب نمود (Cilliers, 2017). اما باید گفت علیرغم پیشرفت در نوآوری‌های فناوری، بخش آموزش تمایلی به پذیرش فناوری برای تسهیل آموزش و یادگیری نداشته است. اگرچه استفاده از ربات‌ها در آموزش، به‌ویژه در الگوی آموزشی استیم^۱ وجود داشته، اما عمدتاً استفاده از فناوری‌های جدید به یک رویکرد آموزشی تدریس و یادگیری محدود شده است، به طوری که تدریس با استفاده از رایانه شخصی و تهیه مواد آموزشی الکترونیکی تسهیل می‌شود. با این حال، استفاده از فناوری‌های هوشمند انقلاب صنعتی چهارم فراتر از استفاده از رایانه و مواد الکترونیکی است و باید با رویکرد یادگیرنده محور سازگار باشد تا در افزایش تجربه یادگیری فراگیران مؤثر باشد (Adekunle & Fatima, 2020).

در آموزش ۰۴، ایده آموزش فردگرایانه مطرح است، یاددهنده را طوری توانمند می‌سازد که هر آنچه آموزش داده می‌شود و چگونگی آن را با نیازهای هر فرد فراگیرنده، همساز می‌نماید (Izmetiev, 2012). سعی دارد تمرکز بیشتری را روی خودآموزی، خودتوانمندسازی و خلاقیت یادگیرندگان داشته باشد (Sivasankaran & Karthikeyan, 2021). پلتفرم موک‌های توان یافته با هوش مصنوعی که توان یادگیری فردگرایانه را دارد، پیشنهاد داده می‌شود. در این پلتفرم نقش اساتید و یاد دهندگان، به‌سوی یک راهنما، هدایتگر و مشارکت کننده در فرآیند یادگیری، تغییر می‌یابد. فراگیران با در دسترس داشتن محتوای یادگیری دیجیتال، در مسیر یادگیری شخصی سازی شده قرار می‌گیرند. همچنین، می‌توانند محتوای مناسب را برای اهداف آموزشی خود انتخاب نمایند (Pham & Tran, 2021). البته غیر از هوش مصنوعی، پلتفرم‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده گستره‌های حیرت‌انگیز دیگری را در آموزش و یادگیری ایجاد خواهند نمود (Grand-Clement, 2017). واقعیت افزوده یک پلتفرم فناورانه است که واقعیت مجازی را با واقعیت فیزیکی و هوش مصنوعی را با هوش انسانی امتزاج داده؛ طوری که حدود مرزی میان آن‌ها قابل مشاهده نبوده و اجازه برهم کنش را فراهم می‌نماید در اینجاست، ایده کلاس افزوده^۲ معنا می‌یابد؛ به این صورت که کلاس درس هم در ابعاد واقعی و مجازی و هم در مکان‌های محلی و جهانی در یک زمان امکان پذیر می‌شود (نبی پور، ۱۳۹۷: ۱۳۰). آموزش به اکوسیستمی تبدیل می‌شود که در آن همه می‌توانند در هر زمان و مکانی با دستگاه‌های متصل به هم یاد بگیرند، محصولات و نوآوری به وسیله دانش و ظرفیت افراد به وجود آورند.

^۱. Steam

^۲. Hyper Class

محیط آموزشی نه تنها در داخل دانشگاه‌ها، بلکه در مقیاس جهانی (موک) گسترش می‌یابد. فراگیران می‌توانند به طور فعال مطالب را مطالعه کنند و همچنین در هر زمان با استفاده از رایانه یا تلفن‌های هوشمند با استادان تعامل داشته باشند (Pham & Tran, 2021).

نام می‌برد Fisk (2017) ۹ مزیت برجسته‌ی آموزش دانشگاهی ۰۴ که پلتفرم‌هایی مانند: رویکرد یادگیری الکترونیکی ۷/۲۴، رویکرد کلاس درس معکوس^۱، یادگیری ترکیبی، رویکرد (BYOD) آن را یاری می‌رساند. در واقع آموزش دانشگاهی ۰۴، مسئولیت‌های اصلی یادگیری را از مربیان و اساتید به فراگیران منتقل می‌کند و اساتید نباید آن را تهدیدی برای حرفه‌ی خود قلمداد نمایند:

- (۱) یادگیری در هر زمان و مکانی.
- (۲) شخصی‌سازی آموزش و یادگیری.
- (۳) حق انتخاب فراگیران در تعیین چگونگی یادگیری.
- (۴) فراگیران در آینده در معرض یادگیری پروژه محور قرار می‌گیرند، بدین معنا که دانشجویان بایستی دانش و مهارت‌های خود را در قالب تکمیل چند پروژه کوتاه‌مدت کسب نمایند، که این فرآیند در آینده شغلی آکادمیک آن‌ها مفید واقع می‌شود.
- (۵) فراگیران از طریق تجربیات میدانی پروژه‌های مشارکتی در معرض یادگیری عملی قرار خواهند گرفت.
- (۶) فراگیران در معرض تفسیر داده‌ها قرار می‌گیرند. بدین معنا که دانش نظری خود را بر روی اعمال ریاضی و آماری که رایانه‌ها در اختیار آن‌ها قرار داده، اعمال کرده و به آن داده‌ها معنا می‌بخشند.
- (۷) ارزیابی فراگیران متفاوت از گذشته خواهد بود و در طی فرآیند پروژه‌ها انجام می‌گیرد.
- (۸) نظر و دیدگاه فراگیران در طراحی و به‌روزرسانی برنامه درسی لحاظ خواهد شد. آنان به طراحان کمک می‌کنند تا به‌روز بودن و مفید بودن برنامه درسی حفظ شود.
- (۹) در نهایت، فراگیران در یادگیری خود مستقل‌تر می‌شوند و اساتید را مجبور به نقش تسهیل‌گر می‌نمایند.

1. Flipped Classroom
2. Bring your own device

جدول (۱): پیشینه پژوهش

نام نویسنده/گان	سال	موضوع	مضمون
Costan & et al	2021	آموزش نسل چهار در اقتصادهای درحال توسعه	آموزش ۰۴ بر ده ابزار قدرتمند تأکید دارد: یادگیری تصویری ^۱ ، روندهای یادگیری ارتقاء یافته ^۲ ، شخصی سازی ^۳ ، یادگیری با بازی ^۴ ، رسانه های اجتماعی ^۵ ، یادگیری بازی محور ^۶ ، ارتباط دهی ^۷ ، یادگیری پروژه محور ^۸ ، و ادغام دیجیتال و فیزیکی ^۹ .
Reaves	2019	مهارت های قرن ۲۱ و انقلاب صنعتی چهارم	ساختار آموزش فعلی به عنوان فهرستی از رشته ها و مدارک از پیش تعیین شده دیگر مطلوب نیست، بلکه برای کمک به یادگیرندگان برای زنده ماندن و پیشرفت در محیط دیجیتال، بایستی مهارت های متناسب با قرن بیست و یکم (مهارت های شناختی و فراشناختی) آموزش داده شوند.
Mamadou & Ernesto	2020	دانشگاه ۰۴: ظهور پارادایم صنعت ۰۴ در آموزش	مفهوم جدیدی از دانشگاه ۰۴ را برای کمک به انتقال به آموزش ۰۴ پیشنهاد می کند. دانشگاه ۰۴ اساساً مبتنی بر کاربرد مفاهیم صنعت ۰۴ در سازمان های آموزشی است. دانشگاه ۰۴، سازمان های آموزشی را قادر می سازد تا ادغام فناوری ها و مدیریت مستقل فرآیندهای یادگیری در دانشگاه را برای مدیریت بهتر انطباق و تمایز مسیرهای یادگیری و همچنین بهینه سازی فرآیندهای یادگیری اتخاذ کنند.
Jung	2019	انقلاب صنعتی چهارم، تولید دانش و آموزش عالی کره جنوبی	آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم باید شیوه سنتی تولید دانش با مرزها و سلسله مراتب رشته ای و منحصر به افراد دانشگاهی (حالت ۱ تولید دانش)، به حالت ۲ تولید دانش، که دانش بیشتر کاربردی گرا، فرارشته ای و با همکاری تمامی بازیگران فعال در داخل و بیرون دانشگاه است، تغییر نماید.
Savic	2020	طلوع انقلاب آکادمیک: مشارکت فردی در شکل دادن به آینده ^{۱۰}	فشار عوامل؛ ظهور تنولیرالیسم و اقتصاد دانش بنیان، انقلاب صنعتی چهارم، بیماری همه گیری کووید ۱۹ در سال ۲۰۲۰، تداوم ظهور یادگیری آنلاین و نارضایتی کارفرمایان از نیروهای بازار کار، سیستم های آموزش عالی جهانی را به بازنگری دعوت می کنند. لذا گروه های ذینفع کلیدی- دولت ها، مؤسسات آموزشی، کارفرمایان و یادگیرندگان به دنبال مدل های جدیدی هستند که بیشتر یادگیرنده محور باشند.
Paya and Ebrahimabadi	2022	دانشگاه و انتظارات از آن طی چند دهه آینده: تحول در مسئولیت ها و کارکردها	در این مقاله بر تحول و گذار دانشگاه ها و زوال الگوهای کنونی آن ها تأکید شده است. آینده دانشگاه در حلقه ای از ابعاد سه گانه چرخش های فرهنگی، تحول در نظام دانش و توسعه فضای فناورانه قرار خواهد گرفت. آموزش دانشگاهی در یک فضای زیست-کره ای و خارج از دیوارهای کلاس درس انجام خواهد گرفت.

1. Visul learning
2. Evolved currencies
3. Personalization
4. Gamification
5. Social media
6. Game-based learning
7. Connectedness
8. Poject-based learning
9. Digital and physical merge
- 10 The Dawn of the Academic Revolution: An Individual Contribution to Shaping the Future of Universities

برنامه درسی عصر انقلاب صنعتی چهارم دارای ویژگی‌های برنامه درسی جهانی با رویکرد بومی‌گرایی، یادگیری مادام‌العمر، رویکرد میان‌رشته‌ای، تربیت منابع انسانی شایسته، پیوند برنامه درسی و صنعت ۰۴، شخصی‌سازی برنامه درسی، فناوری محوری، مهارت‌پروری، آموزش استم به‌سوی استیم و آموزش نوآورانه است.	شناسایی ویژگی‌ها و مؤلفه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم	2021	Yadgarzadeh et al
--	---	------	-------------------

مبانی نظری و پژوهشی در زمینه تحول موضوع تحقیق حاضر، گویای این مطلب است که انقلاب صنعتی چهارم آموزش عالی را با تحولات شگرفی روبرو کرده و آن را به تغییر در ساختارها، رویکردها و شیوه‌های جدید در آموزش و یادگیری دعوت می‌نماید تا دانشجویان بتوانند برای دنیای کار و اشتغال عصر جدید آمادگی و کسب شایستگی نمایند.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از جهت هدف، کاربردی-توسعه‌ای است، از لحاظ ماهیت، سنتز پژوهی مبتنی بر مرور نظام‌اند متون بوده و از نظر روش تجزیه و تحلیل، تحلیلی-ترکیبی (تکنیک‌های تحلیل مقایسه‌ای و تحلیل مضمون) است. جامعه آماری شامل مقالات منتشر شده در حوزه «انقلاب صنعتی چهارم»، «آموزش ۰۴» و «وب ۰۴» است. برای واکاوی موضوع پژوهش با استفاده از راهبرد جستجوی برگزیده اسناد علمی مرتبط در بازه زمانی ۲۰۱۶ و ۱۳۹۵ ش. تاکنون در پایگاه‌های خارجی مختلف (شامل پایگاه‌های Elsevier, Google scholar, Eric, Sage Journals, Springer, Science Direct Scopus) و پایگاه‌های داخلی (مگیران، نورمگز، مرکز استنادی علوم جهان اسلام (ISC)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) و ایرانداک) مورد جستجو قرار گرفت. با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند ملاک‌محور^۱ یا معیار تعداد ۵۰ مقاله علمی انتخاب و بعد از غربالگری مقالات و منابع دست‌اول، تعداد ۴۲ مقاله جهت تجزیه و تحلیل نهایی انتخاب و تجزیه و تحلیل شد. جهت اعتباریابی اطلاعات به دست آمده از تکنیک بازنگری پژوهشگر و همکاران و هم‌پوشانی با منابع پژوهشی استفاده گردید. با توجه به اهداف تحقیق، دو سؤال پژوهشی مطرح و برای پاسخ به آن‌ها، تحقیق حاضر به دو بخش تقسیم شد. در بخش نخست برای پاسخ به سؤال اول پژوهش، از روش تحلیل مقایسه‌ای استفاده به عمل آمد.

در روش تحلیل مقایسه‌ای که همراه با تحلیل مضمون به کار می‌رود، داده‌ها و مضامین برگرفته از منابع و افراد مختلف باهم مقایسه و تطبیق می‌شود تا شباهت‌ها و تفاوت‌ها روشن شود (شیخ‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰).

¹. Criterion Sampling

در بخش دوم با بهره‌گیری از تکنیک تحلیل مضمون، سؤال دوم پژوهش مورد واکاوی و تحلیل قرار گرفت. مضمون بیانگر اطلاعات مهمی درباره‌ی داده‌ها و سؤالات تحقیق بوده (Braun & Clarke, 2006) که در ابتدا به توصیف و سازمان‌دهی مشاهدات و در نهایت به تفسیر جنبه‌هایی از پدیده می‌پردازد (Boyatzis, 1998:4). یکی از روش‌های مناسب شناخت مضامین در متن پژوهی، توجه به کلمات در متن است (Ryan & Bernard, 2003). در این بخش از پژوهش برای شناخت مضامین، به سه دسته از کلمات و عبارات تکراری، کلمات و عبارات مکنون و کلمات و مصادیق کلیدی توجه شده است. در روش تحلیل مضمون این پژوهش، داده‌های پراکنده در منابع مختلف، در سه فرآیند تجزیه متن - اکتشاف متن - و یکپارچه کردن اکتشاف‌ها به اطلاعات غنی و قابل فهم تبدیل شد. سپس اطلاعات به دست آمده کدگذاری نموده و در ادامه با دسته‌بندی کدهای اولیه، مضامین پایه استخراج و در فراگرد آن مضامین سازمان‌دهنده و فراگیر شکل گرفت (Braun, 2006). در پایان راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای آموزش عالی ایران در فضای انقلاب صنعتی چهارم ارائه گردید.

یافته‌های نظری پژوهش

با واکاوی منابع دست‌اول می‌توان گفت، جهان در حال گذار پارادایمی به انقلاب صنعتی چهارم است که در بستر آن آموزش عالی به نسل چهارم آموزش (آموزش ۰۴) کوچ کرده و تغییرات بنیادینی در رویکردها و روش‌های آموزش و یادگیری ایجاد نموده است. بنابراین با توجه به دامنه و اهداف مقاله حاضر، یافته‌ها در دو بخش الف) یافته‌های تحلیل مقایسه‌ای؛ ب) یافته‌های تحلیل مضمون دسته‌بندی و گزارش شدند.

بخش اول: یافته‌های تحلیل مقایسه‌ای

در این بخش برای پاسخ به سؤال اول پژوهش: روند تحولات نظام آموزش دانشگاهی در انقلاب‌های صنعتی و فناوری‌های وب چگونه بوده است؟ با مطالعه و مرور مبانی نظری و تجزیه و تحلیل عبارات و مفاهیم سه کلیدواژه: «انقلاب‌های صنعتی»، «نسل‌های آموزش» و «فناوری‌های وب» چهار نسل آن‌ها را تا به امروز، در قالب شکل‌ها و جداول مورد تطبیق و تحلیل مقایسه‌ای قرار دادیم.

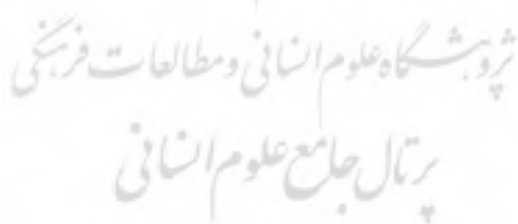
جدول (۲): نتایج تحلیل مقایسه‌ای

انقلاب صنعتی اول	در قرن هیجدهم، با استفاده از انرژی آب و بخار، تولید مکانیکی رایج شد.
نسل اول آموزش	قبل از انقلاب صنعتی که نوعی آموزش غیررسمی، تحت کنترل کلیسا و برای تعداد محدودی در مؤسسات مذهبی قابل دسترس بود، متحول شد و دوره تنوع‌گرایی و کسب مهارت و دانش در حین زندگی و کار، آموزش را به سمت آموزش اجباری و رسمی در قالب مدرسه و دانشکده سوق داد. رویکرد آن انتقالی است، بدین معنا که آموزش و یادگیری از طریق استاد و کتاب درسی به فراگیران انتقال می‌یابد.
فناوری وب ۱	معروف به وب نحوی یا وب مدارک که در آن از پروتکل انتقال فرامتن آج.تی.تی.بی جهت ارتباط با سرورهای وب استفاده نموده و کاربران را به وسیله پیوند فرامتن در بین صفحات وب هدایت می‌کند.
انقلاب صنعتی دوم	در پایان قرن ۱۹ با معرفی صنعت برق و تأسیس کارخانه‌ها، تولید انبوه متداول گردید.
نسل دوم آموزش	باتوجه به نیاز بازار و کارخانه‌ها به نیروی کار متخصص، همچنین در پاسخ به نیاز جامعه به دموکراتیزه کردن آموزش و تربیت هرچه بیشتر افراد، آموزش به شکل رسمی و گسترده در سطح مدارس، کالج‌ها و دانشگاه‌ها پدیدار شد و دسترسی همگانی به آموزش رایج گشت. رویکرد آن اجتماعی و ساختن‌گرا است، به این معنا که فراگیران را در یک فرآیند فعال ایجاد درک عمیق مشارکت می‌دهد.
فناوری وب ۲	معروف به وب تعاملی، که در آن کاربران با استفاده از ابزارهای: بلاگینگ، شبکه‌های اجتماعی، ویکی‌ها و پادکست‌ها تولید محتوا نموده و با دیگر افراد تعامل می‌نمایند.
انقلاب سوم	در دهه ۷۰ قرن بیستم انقلاب دیجیتال با استفاده از ابزار الکترونیک و فناوری اطلاعات و ارتباطات، تولید خودکار رایج شد. ماشین‌های اتوماسیونی جایگزین بیشتر کارکردهای انسانی شدند و جامعه صنعتی را به جامعه اطلاعاتی تبدیل نمود.
نسل سوم آموزش	در انقلاب کامپیوتری یا دیجیتال برای تأمین نیروی انسانی، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی را در آموزش ادغام نمود و مدل‌های جدید آموزش آزاد و آنلاین گسترده (موک)، دوره‌های آنلاین شرکتی (کوک)، و دوره‌های آنلاین کوچک (اسیوک) در جهان رایج نمود. رویکرد آن معنایی است، به این مفهوم که علم درک ماشینی متن است و با تسهیل‌گری وب ۳ امکان گفتگو و تبادل خودکار داده‌ها بین یکدیگر وجود دارد.
فناوری وب ۳	معروف به وب معنایی بوده که آن گسترشی از وب ۲ است. اطلاعات به‌خوبی معنا دار شده و تعامل بین انسان و رایانه افزایش یافته است و به‌عنوان یک بسته تعاملی و معنایی در حال رشد برای هوش جمعی است.
انقلاب صنعتی چهارم	در دهه اخیر، انقلاب همگرایی با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، چاپ سه‌بعدی، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده و... فناوری‌های فیزیکی، زیستی، دیجیتالی و حتی اجتماعی را ترکیب نموده و یک فوق‌اتصال را بین انسان و ماشین و اشیاء برقرار می‌سازد که می‌تواند پاسخگوی نیازهای هوشمند انسان باشد. بنابراین، تولید هوشمند در حال ظهور است.
نسل چهارم آموزش	با ادغام فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم با نظام آموزشی، آموزش و یادگیری به سمت شخصی‌سازی شده و فردگرایانه حرکت نموده و الگوهای آموزش استیم، کلاس افزوده و موک‌های ارتقاء یافته در سطح جهانی رایج می‌گردد. دانشگاه‌ها به سمت چند مؤسسه‌ای شدن و در رقابت با سایر مؤسسات و شرکت‌های بزرگ در حرکت هستند. مهارت‌آموزی فارغ‌التحصیلان برای آمادگی در بازار کار آینده اهمیت بالایی دارد.
فناوری وب ۴	این وب معروف به وب همزیستی است. همزیستی بین هوش مصنوعی و هوش انسانی و نحوه تعامل بین آن‌ها و کسب تجربیات از یکدیگر است. فناوری‌هایی مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، اینترنت اشیا، چاپگر سه‌بعدی آن را به پیش می‌برند.

نتایج جدول ۲ نشان از همسویی و هم‌جهتی انقلاب‌های صنعتی، فناوری‌های وب و نسل‌های آموزش دارد. هر کدام از انقلاب‌ها و نسل‌ها در هر دوره‌ی زمانی دارای تحولات و ویژگی‌های خاصی هستند. تطبیق دادن این چهار دوره یا نسل به معنای پدیده‌های هم‌زمان نیست، بلکه به این معناست که هر کدام از آن‌ها لازم و ملزوم یکدیگر بوده‌اند، هرچند ممکن است چند دهه باهم اختلاف‌زمانی داشته باشند. بنابراین، آموزش دانشگاهی در بستر انقلاب صنعتی چهارم و فناوری وب ۰۴، به سمت شخصی‌سازی شده و فردگرایانه حرکت نموده و الگوهای آموزش استیم، کلاس افزوده و موک‌های ارتقاء یافته در سطح جهانی رایج می‌گردد.

بخش دوم: یافته‌های تحلیل مضمون

در این بخش برای پاسخ به پرسش دوم پژوهش: پارادایم جدید آموزش نظام دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم دارای چه ویژگی‌هایی است؟ محقق به دنبال این است که مدل آموزش دانشگاهی ۰۴ را با استفاده از مضامین مختلف پژوهش‌های انجام‌شده در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ تدوین و ارائه نماید.



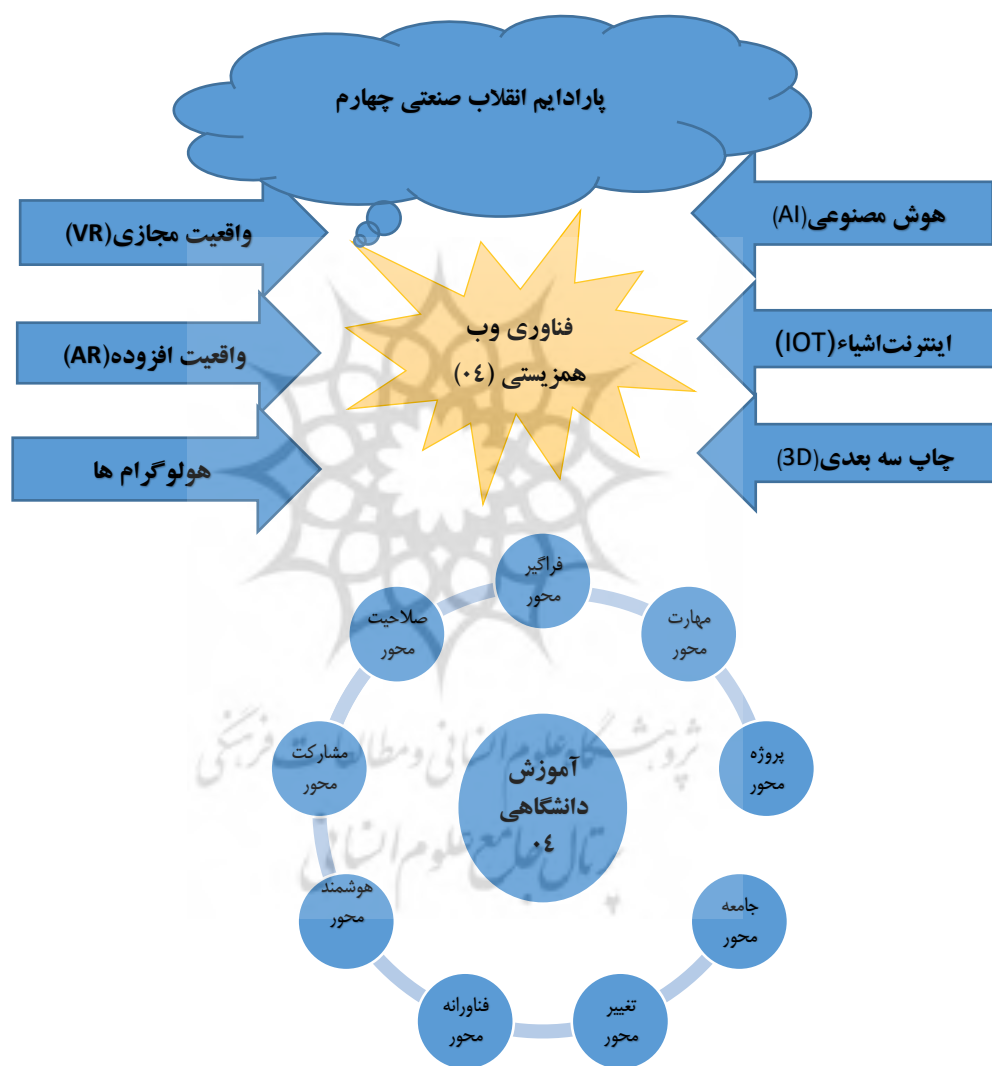
جدول (۳): نتایج تحلیل مضمون

مضمون فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
	فراگیر محور	آموزش و یادگیری شخصی سازی شده
		یادگیری فراگیر محور
		سیستم آموزشی باید با یادگیرنده منطبق شود
		فناوری های هوشمند انقلاب صنعتی چهارم باید رویکرد یادگیرنده محور پیدا کنند.
ماهیت و صفات آموزش دانشگاهی ۰۴	مهارت محور	آموزش حرفه ای
		- تقویت مهارت های فنی و شناختی - تمرکز بر توسعه دانش و مهارت ها
		پرده برداری از مهارت های مورد نیاز انقلاب صنعتی ۰۴ که در آموزش ۰۴ باید گنجانده شوند.
		بهبود و توسعه مهارت ها در آموزش عالی یکی از الزامات انقلاب صنعتی چهارم توسعه مهارت های نوآوری، خلاقیت و یادگیری مادام العمر
مشارکت محور	صلاحیت محور	بهبود شایستگی و قابلیت در فراگیران
		پرورش نوآوری و خلاقیت در فراگیران
		آموزش مهارت های شناختی نرم در فراگیران
		تمرکز آموزش ۰۴ بر خودآموزی، خودتوانمندسازی و خلاقیت یادگیرندگان خودسازمان دهی در سطح فردی و جمعی
مشارکت محور	مشارکت محور	دیجیتالی و هوشمند شدن آموزش
		- دانشگاه ۰۴ مبتنی بر دو اصل اتوماسیون و دیجیتالی کردن است. - هماهنگی هوشمند بین بازیگران متعدد (افراد، اشیاء، و خدمات متصل)
		- آموزش های آزاد آنلاین گسترده (موک) - کلاس مشارکتی - کارگاه مشارکتی

- تضمین آموزش باکیفیت فراگیر و عادلانه و ارتقای فرصت‌های یادگیری مادام‌العمر برای همه - کلاس درس معکوس		
دانشجویان بایستی دانش و مهارت‌های خود را در قالب تکمیل چند پروژه کوتاه‌مدت کسب نمایند.	پروژه محور	
یادگیری مبتنی بر پروژه در محیط مشارکتی		
دانشگاه‌ها به سمت شرکت‌زایی و پروژه محوری در حرکت هستند		
- هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده رویکرد آموزش را تغییر داده و نقش ماشین و ربات‌ها در برخی زمینه‌های آموزشی جایگزین انسان می‌شود. - واقعیت افزوده، پلتفرمی فناورانه است که واقعیت مجازی را با واقعیت فیزیکی و هوش مصنوعی را با هوش انسانی امتزاج داده و تحولی در آموزش و یادگیری ایجاد می‌نماید.	فناورانه محور	
به کارگیری فناوری‌های انقلاب صنعتی ۰۴ در فرآیند تدریس		
دانشگاه ۰۴ تحت وب ۰۳ یا وب معنایی و وب ۰۴ یا وب همزیستی		
دسترسی برابر به فناوری‌های انقلاب صنعتی ۰۴ یکی از کلیدهای گذار به پارادایم جدید و آموزش ۰۴ است.		
- همگرایی فناوری‌ها (دیجیتالی، فیزیکی، زیستی)		
- همگرایی انسان، ماشین و فناوری		
همزیستی متقابل بین بخش آموزش و فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم		
آموزش ۰۴ مبتنی بر وب همزیستی (وب ۰۴)		
- تغییر در نقش اساتید و فراگیران - تغییر در رویکرد یادگیری و آموزش - تغییر زمان و مکان آموزش و یادگیری - تغییر در اکوسیستم آموزش (از محیط سنتی به یک پلتفرم مبتنی بر فناوری‌های هوشمند) - تغییر شکل تدریس از انتقال صرف دانش به ارتقای کیفیت‌ها و شایستگی‌ها و همچنین توانایی خودآموزی برای فراگیران	تغییر محور	
- مشارکت ذینفعان		
- مسئولیت اجتماعی (ذینفعان متعدد)		
ادغام فناوری‌ها در جهت خدمت به بهبود و انطباق یادگیری برای پاسخگویی بهتر به انتظارات جامعه و انقلاب صنعتی چهارم	جامعه‌محور	
موک: افزایش مهارت یادگیری فردگرایانه با پلتفرم موک‌های توان یافته با هوش مصنوعی		
الگوی آموزشی کسب‌وکار		

یافته‌های جدول (۳) نشان از ۱ مضمون فراگیر، ۹ مضمون سازمان‌دهنده و ۴۴ مضمون پایه دارد. با توجه به یافته‌های ذکر شده و همچنین مبانی نظری، می‌توان مدل نهایی آموزش دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم را پیشنهاد نمود که موارد گفته شده در آن مشاهده می‌شود.

...



شکل (۲): آموزش دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم

بحث و نتیجه گیری

انقلاب صنعتی چهارم جابه‌جایی‌های عمیقی را در مدل‌های کسب و کار، مرزشکنی در مشاغل و شکل‌دهی به تولید، مصرف، حمل‌ونقل، تولید دانش و به‌طور کلی تغییر و تحولاتی در نظام‌های تولید معرفت، ثروت، قدرت و منزلت اجتماعی به وجود خواهد آورد (Schwab, 2016:1). برای پاسخگویی به خواسته‌ها و انتظارات ناشی از آن، آموزش عالی به‌عنوان یک نهاد اجتماعی مسئولیت‌پذیر و پاسخگو به بازاندیشی و بازآفرینی گسترده‌ای در ساختارها فراخوانده‌است (Liaoa et all, 2018). بازاندیشی و بازآفرینی در مورد پایه‌های دانشی، برنامه‌ی درسی و آموزشی و به‌طور کلی اصلاح ساختارهای درون دانشگاه (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸). بدین ترتیب واکاوی تغییر و تحول در رویکردها و شیوه‌های آموزش دانشگاهی در عصر انقلاب صنعتی چهارم موضوعی بود که در این پژوهش تحلیل گردید.

از آنجا که یافته‌های پژوهش با نتایج پژوهش‌های متعددی (جدول ۳ تحلیل مضمون) همسو بوده است که این خود تأییدی بر یافته‌های به‌دست آمده نیز تلقی می‌شود. بنابراین نتایج پژوهش حاضر با توجه به دو سؤال اساسی تحقیق که نوعی جنبه نوآورانه قلمداد می‌شود در دو بخش به شرح زیر نشان داده شد.

نتایج بخش اول تحلیل مقایسه‌ای پژوهش در پاسخ به سؤال: روند تحولات نظام آموزش دانشگاهی در انقلاب‌های صنعتی و فناوری‌های وب چگونه بوده است؟ نشان داد آموزش نظام دانشگاهی همگام با روند تحولات انقلاب‌های صنعتی و فناوری‌های وب تا به امروز در تغییر و تحول بوده است. به‌طوری که آموزش دانشگاهی (۲۰۱) در انقلاب صنعتی اول محدود به تعداد کمی از جامعه بوده و تحت حاکمیت دولت‌ها برای پاسخ به نیاز حکومت رایج بود. آموزش رسمی در محیط آموزشی و کسب مهارت در محیط کاروندگی اتفاق می‌افتاد و رویکرد آن به‌صورت انتقالی از طریق استاد و کتاب درسی به فراگیران صورت می‌گرفت. در انقلاب صنعتی دوم با توجه به نیاز بازار به نیروی کار متخصص، آموزش به شکل رسمی و گسترده در سطح مدارس، کالج‌ها و دانشگاه‌ها پدیدار شد و دسترسی همگانی به آموزش رایج گشت. رویکرد آن اجتماعی و ساختن‌گرا است، به این معنا که فراگیران را در یک فرآیند فعال ایجاد درک عمیق مشارکت می‌دهد و رابطه استاد و دانشجو به‌صورت پژوهش‌گر - مشارکت‌گر دیده می‌شود. اینترنت و ظهور فناوری‌های وب ۱ و ۲ و ۳ بافاصله زمانی کوتاهی در انقلاب صنعتی سوم توانستند آموزش را از محدوده‌ی دیوارهای

کلاس درس خارج کرده و به محیطی جهانی تبدیل نماید. با ادغام فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در آموزش، مدل‌های جدید آموزش آزاد و آنلاین گسترده (موک)، دوره‌های آنلاین شرکتی (کوک)، و دوره‌های آنلاین کوچک (اسپوک) در جهان رایج شد و تا حدودی توانسته است آموزش رویکردی کارآفرینانه به خود بگیرد. در دهه حاضر فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم و فناوری وب ۴ که همزیستی بین هوش مصنوعی و هوش انسانی و نحوه تعامل بین آن‌ها و کسب تجربیات از یکدیگر را تسهیل می‌کند، سیستم آموزش و یادگیری را به سمت شخصی‌سازی شده و فردگرایانه حرکت داده و الگوهای آموزش استیم، کلاس افزوده و موک‌های ارتقاء یافته در سطح جهانی متداول می‌نماید. از طرف دیگر نظام آموزش دانشگاهی، صورتی از ترکیب دانش‌افزایی و مهارت‌آموزی پیدا می‌کند.

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش: پارادایم جدید آموزش نظام دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم دارای چه ویژگی‌هایی است؟ می‌توان گفت آموزش نظام دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم بر اساس دو روند نوظهور تعریف می‌شود: یکی بر اساس نوآوری‌های عمومی و تغییرات در آموزش و یادگیری، و دیگری بر اساس ادغام فناوری‌های معرفی شده در فضای انقلاب صنعتی چهارم در آموزش. بر اساس روند اول، سازمان‌های آموزشی به سمت پویایی، اتخاذ تحولات فناوری و آموزش نسل چهارم هدایت می‌شود و بر اساس روند دوم، آموزش نسل چهارم، پیامد مستقیم ظهور صنعت ۰۴ است. در این فرآیند، فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم مانند: هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، چاپ سه بعدی، هولوگرام و... به منظور ارتقای همسویی بین آموزش و صنعت ۰۴ و آماده‌سازی فراگیران برای مشاغل آینده در آموزش و یادگیری ادغام می‌شوند. بنابراین تحولات انقلاب صنعتی چهارم، مدل و رویکرد جدیدی از آموزش دانشگاهی به نام نسل ۰۴ با ویژگی‌های فراگیر محور، مهارت محور، پروژه محور، جامعه محور، تغییر محور، فناورانه محور، هوشمند محور، مشارکت محور و صلاحیت محور معرفی می‌کند که از پتانسیل فناوری‌های دیجیتال، داده‌های شخصی و فرصت‌های ارائه شده در فضای انقلاب صنعتی چهارم برای تقویت یادگیری مادام‌العمر و آموزش و یادگیری شخصی سازی شده به منظور خدمت به بهبود و انطباق یادگیری برای پاسخگویی بهتر به انتظارات جامعه محلی-جهانی استفاده می‌کند.

به طور کلی نتایج نشان می‌دهد، انقلاب صنعتی چهارم شرایط جوامع، سازمان‌ها و نهادهایی مانند آموزش عالی را با تحولات بنیادینی روبرو نموده است و مرزهای جدیدی پیرامون آن‌ها در حال شکل‌گیری است. برای آموزش عالی و دانشگاه‌ها ضرورت دارد در رویکردها و مدل‌های آموزشی بازننگری و تحول ایجاد نمایند. تحولی که به سمت آموزش دانشگاهی ۰۴ با رویکرد ناشی از مبانی نظری انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های وب همزیستی (۰۴) باشد.

در پایان باتوجه به مبانی نظری و یافته‌های پژوهش حاضر، راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای آموزش عالی ایران در عصر انقلاب صنعتی چهارم پیشنهاد داده می‌شود:

(۱) افزایش درک و آگاهی در مورد تحولات انقلاب صنعتی چهارم و بازانديشی در مورد توسعه آموزش عالی:

برای استفاده مؤثر از فرصت‌ها و غلبه بر چالش‌های انقلاب صنعتی چهارم، دانشگاه‌ها نیاز به افزایش آگاهی در مورد اهمیت و ضرورت انقلاب صنعتی چهارم در زمینه‌های تغییرات بازار کار، مأموریت دانشگاه در آماده‌سازی منابع انسانی صلاحیت‌دار و ماهر دارند. استراتژی کلی توسعه آموزش عالی باید نقش کلیدی‌اش در تأمین نیروی انسانی باصلاحیت و کمک مستقیم به توسعه اجتماعی-اقتصادی کشور مشخص کند. استراتژی که تربیت نیروی کار با صلاحیت‌های حرفه‌ای، مهارت‌های نرم، تفکر خلاق و توانایی سازگاری با تغییرات دائمی بازار کار جهانی را در برداشته باشد.

(۲) توجه و تأکید بر این موضوع که توسعه آموزش دانشگاهی در فضای انقلاب صنعتی چهارم یک فعالیت بلندمدت و زمان‌بر است.

(۳) مسئولین و مدیران آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌ها، جهت پیاده‌سازی آموزش دانشگاهی ۰۴ با ویژگی‌های یادشده، با اساتید و کارکنان صاحب تجربه اتاق فکر تشکیل داده و در عملیاتی کردن آن کوشا باشند.

(۴) توانمندسازی ذینفعان آموزش دانشگاهی:

کارگاه‌ها و سمینارهای مختلفی با همیاری و همکاری ذینفعان داخلی و خارجی در دانشگاه‌ها به منظور کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های متناسب با عصر انقلاب صنعتی چهارم تحت عنوان صلاحیت حرفه‌ای برگزار گردد.

(۵) استقرار سیستم آموزش فناورانه-پاسخگو:

آموزش عالی ایران به‌جای مبارزه با فناوری‌ها و الگوهای جدید آموزشی باید با الهام از فناوری‌های نوظهور، نقشه راه آموزش فناورانه-پاسخگو (نسل چهارم آموزش) را مبتنی بر فناوری‌های نوین انقلاب صنعتی چهارم مانند: اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، متاورس و ... تدوین نموده و ویژگی‌های فراگیرمحور، مهارت محور، پروژه محور، جامعه‌محور، تغییرمحور، فناورانه‌محور، هوشمندمحور، مشارکت محور و صلاحیت‌محور در آن ببینند، تا بتواند پاسخگوی جامعه محلی-جهانی باشد.

۶) نوآوری مدل‌ها، برنامه‌ها و روش‌های آموزشی:

اهداف آموزشی باید به سمت ارتقای خلاقیت و توسعه ظرفیت شخصی تغییر پیدا کند. آموزش به سمت استارت‌آپ محوری و پروژه محوری حرکت کند، زیرا این مدل می‌تواند همه ذینفعان در حوزه آموزش عالی را به هم متصل نماید.

به جای آموزش یک برنامه درسی مشترک، لازم است برنامه‌های مختلفی برای شخصی‌سازی آموزش ایجاد شود. نقاط قوت و ضعف هر فراگیر به وضوح شناسایی شود، سیستم برنامه درسی تغییر و به‌روزرسانی مداوم نموده و بر آموزش مهارت‌های جدید تمرکز نماید.

تغییر تفکر آموزش و یادگیری بر اساس روش‌های جدید ضروری است تا فراگیران بتوانند هم دانش کسب کنند و هم خلاقانه در عمل به کارگیرند. ترکیب روش‌های سنتی (ارائه، گفتگو و تمرین...) با روش‌های جدید (حل مسئله، آموزش موردی، آموزش عمل محور...) به عبارتی دانشگاه‌ها با استفاده از فناوری‌های جدید و ابزارهای چندگانه مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، چاپ سه‌بعدی، اینترنت اشیاء، کتاب‌های درسی الکترونیک، شبیه‌سازها و... کلیه فعالیت‌های کلاس درس را تحت وب و در بستر اینترنت و لوازم آن انجام نمایند.

۷) مدل ارتباط بین دانشگاه و مشاغل را طراحی نماییم:

مدلی که از یک الگوی منسجم مشترک و با اشکال مختلف که همکاری و حمایت کلیه دستگاه‌ها در آن مشاهده شود. در این مدل، دانشگاه هم آموزش‌دهنده و هم انتقال‌دهنده فناوری است و یا ترکیبی از آموزش، تحقیق و اجرا دارد. آموزش تئوری در دانشگاه، تمرین مهارت در صنعت و شرکت‌ها؛ محتوا و تدریس و برنامه‌های درسی به صورت رد و بدلی در دانشگاه و شرکت‌ها صورت گیرد. تأکید بر اعزام مدرسان دانشگاه برای تمرین مهارت در شرکت‌ها برای تکمیل و به‌روزرسانی دانش کاربردی، فناوری، بهبود مهارت‌های حرفه‌ای، روش‌های تدریس و استفاده از مدرسان پاره‌وقت شرکت‌ها، طراحی دوره‌های آموزشی تخصصی به درخواست شرکت سفارش‌دهنده یا افزایش مشارکت شرکت‌ها و صنایع در توسعه برنامه‌های آموزشی و درسی، سرمایه‌گذاری شرکت‌ها و صنایع در زیرساخت‌های آموزشی دانشگاه‌ها برای برآوردن نیازهای آن‌ها.

۸) ترکیب دانش و مهارت در محیط‌های آموزش دانشگاهی:

نسل چهارم آموزش دانشگاهی بر توسعه آموزش و مهارت تمرکز دارد. زیرا دانشجویان برای پاسخگویی به محیط انقلاب صنعتی چهارم نیازمند آموزش مجموعه مهارت‌های فنی و شناختی هستند تا بتوانند صلاحیت حرفه‌ای را کسب نمایند.

۹) تقویت همکاری بین‌المللی و یکپارچه در آموزش:

همکاری و ادغام بین‌المللی، فرصت‌هایی را برای دانشجویان ایجاد می‌کند تا در برنامه‌ها شرکت کنند یا در خارج از کشور تحصیل نمایند و از آزادی رشد شخصی برخوردار شوند. این مؤلفه به مدرسان اجازه می‌دهد تا روش‌های مدیریت و آموزش را از دانشگاه‌های بین‌المللی بیاموزند. ایجاد فرصت‌هایی برای همکاری تحقیقات علمی فراملی، بهبود کیفیت در جهت نزدیک شدن به استانداردهای منطقه‌ای/بین‌المللی در مدیریت، آموزش و پژوهش و درعین حال می‌تواند یک منبع نیروی کار رقابتی ایجاد نماید و به اعزام نیروی کار با مهارت بالا برسد.

۱۰- تغییر در رویکرد تولید دانش:

شیوه تولید دانش در آموزش عالی ایران که با مرزها و سلسله‌مراتب رشته‌ای و منحصر به افراد دانشگاهی است (حالت ۱ تولید دانش)، نمی‌تواند پاسخگوی تحولات انقلاب صنعتی چهارم باشد، لذا باید به حالت ۲ تولید دانش، که بیشتر کاربردی گرا، فرارشته‌ای و با همکاری تمامی بازیگران فعال در داخل و بیرون دانشگاه است، تغییر پیدا نماید.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از گروه مدیریت آموزشی دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر حمایت معنوی و همکاری در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود. همچنین از آقای دکتر یداله مهرعلیزاده / خانم دکتر سکینه شاهی جهت همکاری در این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

- Adekunle, O; Fatima, A. (2020). Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(31). doi: 10.3390/joitmc6020031
- Ally, M; wark, N. (2020). Sustainable development and education in the fourth industrial revolution (4IR). Canada: *publish of commonwealth of learning*. ISBN 978-7772648-0-2.
- Buasuan, P. (2018). Rethinking Thai higher education for Thailand 4.0. *Asian Educ. Dev. Stud*, 7, 157–173.
- Boyatzis, R. E. (1998), Transforming qualitative information: thematic analysis and code development, *Sage*.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific American*, 284(5), 34-43.
- Braun, V., and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Benešová, A.; Tupa, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. *Procedia Manuf*, 11, 2195-2202.
- Canvas, G. (2019). Future of the classroom: Emerging trends in K-12 education: *global edition*.
- Cilliers, E. J. (2017). The challenge of teaching generation Z. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3(1), 39-51.
- Costan, E. and et al. (2021). Education 4.0 in Developing Economies: A Systematic Literature Review of Implementation Barriers and Future Research Agenda. *Sustainability*, 13, 12763. <https://doi.org/10.3390/su132212763>
- Carey, K. (2015). The end of college: Creating the future of learning and the University of Everywhere. *Mid-Western Educational Researcher*, Vol 29.
- Dunwill, E. 4 Changes that Will Shape the Classroom of the Future: Making Education Fully Technological. 2016. Available online: <https://elearningindustry.com/4-changes-will-shape-classroom-of-the-future-making-education-fully-technological> (accessed on 7 July 2021).
- Devi, M; Annamalai, M.A.R; Veeramuthu, S. (2020). Literature Education and Industrial Revolution 04. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3), 1027-1036. DOI: 10.13189/ujer.2020.080337

- Eleyyan, S. (2021). The future of education according to the fourth industrial revolution. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 4(1), 23-30. <http://doi.org/10.31681/jetol.737193>
- Fisk, P. (2017). Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life. Retrieved from <https://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taughttogether> (Asso see Vdabo 'hhe Fuuure of aaarnng' on hls site.).
- Jung, J. (2019). The fourth industrial revolution, knowledge production and higher education in South Korea, *Journal of Higher Education Policy and Management*, 1-23. doi: 10.1080/1360080X.2019.1660047
- Hoa, T.T.V. (2017). Industrial Revolution 4.0 - Issues for socio-economic development and international integration of Vietnam. Hanoi: *National Political*.
- Hassanzadeh, M; Saeidnia; Babajani, A. (2018). Web technologies. Tehran: *Ata Futurists Publications*. [Persian]
- Halili, S.H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, (7)1.
- Izmestiev D. (2012). Personalized learning: a new act-enabled education approach. *UNESCO Institute for Information Technologies in Education* URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214716.pdf>.
- Gleason, N. W. (2018). Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution, (*This Palgrave Macmillan imprint is published by the registered company Springer Nature Singapore Pte Ltd.*), 207-229, <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-09>
- Grand-Clement S. (2017). Digital Learning: Education and Skills in the Digital Age: (Accessed 13 May 2018 at https://www.rand.org/pubs/conf_proceedings/CF369.html).
- Grinshkun, V; Osipovskaya, E. (2020). Teaching in the Fourth Industrial Revolution: Transition to Education 4.0. Proceedings of the 4th International Conference on Information of Education and E-learning Methodology: *Digital Technologies in Education (IEELM-DTE 2020)*, Krasnoyarsk, Russia, October 6-9.
- Khademi Kelloo, M; Rahimi, B; Sayevand, Z; Lotfi, I. (2021). Investigating how the university's economic and social participation in society with a focus on business models. *Journal of Letter of Higher Education*, 14 (56), 95-126 (in Persian).
- Kayembe, C, Nel, D. (2019). Challenges and Opportunities for education in the fourth industrial revolution. *African Journal of Public Affairs*, 11(3), 79-94.
- King, G. Sen, M. (2013). The Troubled Future of Colleges and Universities. *Symposium*. Doi:10.1017/S1049096512001606
- Lea, Q. T. (2020). Orientation for an Education 4.0: A New Vision for Future Education in Vietnam. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(3), 513-526.



- Liaoa, Y., Louresa, E., Deschamps, F., Brezinska, G. & Venancio, A. (2018). The Impact of the Fourth Industrial Revolution: A cross-country/region comparison. *Production*, 28, 1-18. DOI:10.1590/0103-6513.20180061
- Mamadou, G, Ernesto, E. (2020). University 4.0: The Industry 4.0 paradigm applied to Education. *IX Congress Nacional de Technologies in Education*, <https://hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr/hal-02957371>
- Mohaghar, A., Saghafi, F., Baradaran ghahfarokhi, M., Asllani, A., Maleki, M. (2019). Presenting an innovative metaphor for the University of Tehran suitable for the new era Using the intellectual background of interested groups. *Journal of Public Policy*, 4(3), 47-65. (in Persian).
- McFall, K. (2008). Technology and Diversity in Higher Education: New Challenges (review). *The Review of Higher Education*, 31(2), 250-251.
- Mehralizadeh, Y. (2019). A Review of the Developments of the Fourth Industrial Revolution and an Analysis of the University's Relationship with Industry and the Necessity of Redefining Industrial and Research Development Strategies in Iran, *Conference of Research Deputies of the University Jihad, Ahvaz Fajr Hotel: Keynote Speaker*. (in Persian).
- Mehralizadeh, Y; Shahi, S; Tarin, H. (2020). Analysis of the Foundations and Developments of Skilled, Technical and Vocational Universities in the Light of the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Iranian Higher Education*, 12 (3), 45-79. (in Persian).
- Mohammadi Mehr, M; Haji, J; Taghizadeh, S. (2020). A Comparative Study of the Challenges and Opportunities of Higher Education in the Corona Pandemic in Iran and the World. *Journal of Nursing and Physician in War, Eighth Year*, 48-56. (in Persian).
- Motta Reis, J.S; Costa, A.C; Espuny, M; Batista, W.J. (2020). Education 4.0: Gaps Research between School Formation and Technological Development. *Springer Nature Switzerland, 17th International Conference on Information Technology–New Generations, Advances in Intelligent Systems and Computing* 1134, https://doi.org/10.1007/978-3-030-43020-7_55
- Nabipour, I. (2018). Third generation universities in the fourth industrial revolution. *Bushehr University of Medical Sciences and Health Services Publications*.
- Oke, A; Pereira fernandes, F. (2020). Innovations in Teaching and Learning: Exploring the Perceptions of the Education Sector on the 4th Industrial Revolution (4IR). *Journal of Open innovation: Technology, Market, and complexity*, 6(31), 1-22. doi: 10.3390/joitmc6020031
- Oliveira, K. Souza, R. (2022). Digital transformation towards Education 4.0. *Journal of Informatics in Education*, 00(00), DOI: 10.15388/infedu.2022.13
- OECD. (2019). the future of education and skills education 2030. www.oecd.org/education/2030-project
- Puncreobutr, V. (2016). *Education 4.0: New challenge of learning*. St. J. Humanit. Soc. Sci. 2, 92–97.

Pham, N. Tran, VT. (2021). Developing Higher Education in the context of industrial revolution 4.0. *Journal of Multicultural Education*, 7(6), 208-216. DOI: 10.5281/zenodo.4921395.

Paya, A; Ebrahimabadi, H. (1401). University and its expectations over the next few decades: evolution in responsibilities and functions. *Journal of Interdisciplinary Studies in Humanities*, 14(3), 9-48. (in Persian).

Kim, J. R. (2017). Look inside the Republic of Korea's classrooms of the future. Retrieved from <http://news.itu.int/education-4th-industrial-revolution-look-inside-republic-koreas-classroomsfuture/>

Kiani bakhtiari, A. (2018). The future of human resource management in the fourth industrial revolution, *conference on the field of learning of human resource managers, Industrial Management Organization of Iran*. (in Persian).

Ryan, G. W. & Bernard, H. R. (2000). Data Management and Analysis Methods, In Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (Eds.), *Handbook of qualitative research*, 769-802, Thousand Oaks, CA: Sage.

Research Center of the Islamic Consultative Assembly of Iran. (2019). Achievements, challenges, crises and drivers of higher education. *Subject code 270 and serial number: 16751*. (in Persian).

Reaves, J. (2019). 21st Century Skills and the Fourth Industrial Revolution: A critical Future Role for Online Education. *International Journal on Innovations in Online Education*, 3(1), 1-21.

Rifkin, J. (2014). *zero marginal cost Society: The Internet of Things The collaborative commons, and the eclipse of capitalism*, translated by Saeed Zargarian (2020). Publications of Amoghte. (in Persian).

Rezaeizadeh, M; Qartali, A; Alam al-Huda, J. (2020). Identifying barriers to using reverse class in Iranian higher education. *Journal of Teaching Research*, 8 (4), 212-230. (in Persian).

Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314-319. DOI: 10.6007/IJARBS/v8-i9/4593

Swee-choo goh, P.S; Abdul-wahab, N. (2020). Paradigms to Drive Higher Education 4.0. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(1), 159-171. doi.org/10.26803/ijlter.19.1.9

Salimi, J; Ghasemi, M; Abdi, A. (2019). Emerging challenges of Iranian higher education and presenting a conceptual model; a grounded theory study. *Journal of Management and Planning in Educational Systems*, 12 (2), 127-156. (in Persian).

Samani, M. (2018). Vocational Education in the Era of Industry 4.0: An Indonesian Case. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, V 201. *International Conference on Indonesian Technical Vocational Education and Association*.

...

Savic, M. (2020). the down of the academic revolution: an individual contribution to shaping the future of universities”, *world futures review*, 12 (4) 385-395.

Salmon, G. (2019). May the Fourth Be with You: Creating Education 4.0. *Journal of learning for development-JLAD*, 6(2), 95-115. Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International License.

Sharma, P. (2019). Digital revolution of education4.0. *International Journal of Engineering and Advanced Technology* (IJEAT) ISSN: 2249-8958 (Online), 9(2), DOI: 10.35940/ijeat.A1293.129219

Sivasankaran. P., & Karthikeyan, M. R. (2021). Industry 4.0 challenges and implementation in education sector in India. *International Journal of Research - Granthaalayah*, 9(5), 74-85. Doi:10.7821/granthaalayah.v 9.i5.2021.3911

Svetlana V. Ivanova, B. (2020). Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution: Development Vector, Prospects and Challenges for Russia, *Space and Culture, India*, 7(5), 70-78. <https://doi.org/10.20896/saci.v7i5.703>

Schwab, K. (2016). The fourth industrial Revolution. Retrieved March 3, 2017 from <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> <http://otaghiranonline.ir/news/17266https://hea.ie/resources/publications/national-strategy-for-higher-education-2030/>

Tess, M. (2009). Formative computer-based assessment in higher education: the effectiveness of feedback in supporting student learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34 (2), 181-192.

Tram, Ph.M.; Trung, T.V. (2021). Developing Higher Education in the Context of Industrial Revolution 4.0. *Journal of Multicultural Education*, 7 (6), 208-216. DOI:10.5281/zenodo.4921395

Tapsir, S.H.; Puteh, M. (2018). Framing Malaysian Higher Education 4.0: Future-Proof Talents; *Ministry of Higher Education Malaysia: Putrajaya, Malaysia*.

Thi Quyet, N. (2020). Higher Education in the Fourth Industrial Revolution Age. *American Journal of Educational Research*, 8(6) 420-426. doi: 10.12691/education-8-6-9

Ugboaru-Anyanwu, G. E. (2009). Improvement Growth and Leadership in Higher Education: A Case Study of <http://www.proquest.com> Rowan University, Capella University.

VTV New. (2017). “Robot cướpviệc” đangxuấthiệnnhiềunơi ở Việt Nam. Retrieved from <https://vtc.vn/binh-duong-90-cong-nhan-o-mot-nha-may-phai-nghi-viec-vi-robot->

Wallner, Th. Wagner, G. (2016). Academic education 4.0. *International Conference on Education and New Developments*, <https://www.researchgate.net/publication/304115292>

Wardani, R. (2018). 21st Century Education: Menyongsong Transformasi pendidikan 4.0in Disampaikan pada seminar nasional dinamika informatika senadi UPY.

Yang, C. (2019). The Fourth Industrial Revolution, Aging Workers, Older Learners, and Lifelong Learning. Adult Education Research Conference. *Conference Proceeding*. Buffalo, New York. Retrieved from <https://newprairiepress.org/aerc/2019/papers/35/>

Yadgarzadeh, Gh; and et all. (2022). Identifying the characteristics and components of the higher education curriculum in the era of the fourth industrial revolution. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 13(25), 271-293. (in Persian).

Zakeri, A; Taheridemneh, M. (2020). A futuristic study on various aspects of education; Provide a vision of a future interdisciplinary school. *Journal of New Educational Approaches*, 15 (1), 133-156. (in Persian).

Zeinabadi, HR; Mousavi Amiri, ST. (2017). Reflections on Mooc courses in the Iranian higher education system; Challenges and solutions. *Journal of Innovation and Value Creation*, 6 (12), 41-56. (in Persian).



Higher Education Developments and the Fourth Industrial Revolution

Abstract

The fourth industrial revolution has made change and transformation inevitable in all systems of knowledge, wealth, power and dignity of human life, and accordingly, it has called higher education to rethink its structures and systems in order to respond to local-global needs. Therefore, the present study was compiled with the aim of presenting a new model and approach of education in the university system in accordance with the intellectual foundations of the fourth industrial revolution and Web 04. This research has been done in the framework of a qualitative approach (synthesis research / systematic review of texts) and Analytical-combined method. For this purpose, articles indexed in prestigious journals on the subject of "Education 04", "Industrial Revolution 04", "Web 04" were selected as the statistical population. With the selected search strategy, 50 articles were retrieved and then according to the criteria of peer-reviewed articles, 42 articles were selected and analyzed using the methods of comparative analysis and theme analysis. findings showed a comparative analysis of the four eras of the industrial revolution, web technologies and generations of education as well as content analysis; It has 1 comprehensive theme, 9 organizing themes and 44 basic themes. The results indicate the need for a change in the approaches and models of university education and higher education towards university education 04 with an approach based on the theoretical foundations of the Fourth Industrial Revolution and coexistence web technologies (04). At the end, innovative solutions for higher education in Iran in the atmosphere of the fourth industrial revolution were presented.

Keywords: Iranian Higher Education, Education 04, Fourth Industrial Revolution, Web

1. PhD Graduated educational management, Department of Educational Sciences, Faculty of Education Sciences and Psychology, Shahid chamran University of Ahvaz, Ahvaz Iran.

2. Professor of Shahid Chamran University of Ahva, Member of the Faculty of Educational Sciences, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.