فصلنامه

« پژوهش‌های برنامه ریزی درسی و آموزشی» واحد چالوس

سال سیزدهم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۴۰۲ – صفحات ۱۸۸ -۱۷۹

Https://dorl.net/dor/20.1001.1.22517758.2023.13.14.1.3

تأثیرات انقلاب‌های صنعتی بر نظام مدیریت آموزشی در مدارس

سیده معصومه احمدی[۱]، عباس پورحسین گیلاکجانی [۲*]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۲ تاریخ پذیرش:۱۴۰۲/۰۳/۳۱

چکیده

جهان تاکنون سه انقلاب صنعتی را پشت سر گذاشته و شواهد نشان می‌دهند در عمل از دروازه‌های انقلاب صنعتی چهارم نیز عبور کرده است. سه انقلاب صنعتی قبل، برای نظام‌های آموزشی و پرورشی و به‌طور خاص در شرایط مدرسه‌ای، دستاوردی بنیادی نداشته‌اند. هدف این پژوهش، بررسی تأثیرات انقلاب‌های صنعتی بر حیطه مدیریت آموزشی و یادگیری است. مطالعه کیفی حاضر، به روش کتابخانه‌ای انجام شده است. برای انجام این پژوهش، مقالات، اسناد و پژوهش‌های منتشر شده و مرتبط با موضوع مدیریت آموزشی در آینده با استفاده از کلیدواژه‌های انقلاب صنعتی چهارم، مدیریت آموزشی، مدارس آینده، فناوری آموزشی و متاورس و نیز ترجمه انگلیسی این کلیدواژه‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر از جمله SID ، Google Scholar، Magiran و پرتابل جامع علوم انسانی مورد جستجو قرارگرفت. یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است که انقلاب صنعتی چهارم عمیق‌ترین و وسیع‌ترین تحول را در ادارهٔ نظام‌های آموزشی و پرورشی رقم خواهد زد. در این دوران، مدارس باید خدمات مبتنی بر فناوری را با منابع انسانی که قابلیت‌های خوبی در فناوری دارند، پیاده‌سازی کنند. کاربرد فناوری‌های جدید در سیستم آموزش و پرورش، امید کارآیی کلاس‌ها را افزایش می‌دهد. لازم است با فراهم آوردن هماهنگی‌های لازم و تمهیدات کافی در این رابطه، زمینه بهره‌مندی نظام آموزشی از مزایای این گونه فناوری‌های نوین را ایجاد کرد.

واژگان‌کلیدی: مدیریت آموزشی، تحولات فناوری، انقلاب صنعتی، آموزش، متاورس.

۱- انتشارات آکادمی علوم، لاهیجان، ایران info@sapubonline.com

۲- استادیار، گروه مترجمی زبان، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران abbas.pourhossein@yahoo.com

مقدمه

در طول تاریخ، زندگی بشر همواره به فناوری وابسته بوده است. اگرچه سطح فناوری در دوران‌های مختلف متفاوت است اما بشر همیشه از فناوری در دسترس برای بهبود زندگی استفاده کرده است (زرین و همکاران، ۱۴۰۱). واژۀ انقلاب به تغییر ناگهانی و ریشه‌ای اشاره دارد. انقلاب‌ها در سراسر تاریخ هنگامی که فناوری‌های نوین تغییری ریشه‌ای در سامانه‌های اقتصادی و ساختارهای اجتماعی آغاز می‌کنند، اتفاق می‌افتند. جهان تاکنون سه انقلاب صنعتی را در گذشته شاهد بوده است (خلخالی، ۱۴۰۱). در طول انقلاب صنعتی اول، آب و بخار برای مکانیزه کردن تولید استفاده شد. در انقلاب صنعتی دوم، از برق برای ایجاد تولید انبوه استفاده شد در انقلاب سوم از الکترونیک و فناوری اطلاعات برای خودکار کردن تولید استفاده شد. اما انقلاب چهارم فراتر از انقلاب ارتقاء یافته سوم بود. این انقلاب، با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته جدید جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و زیستی را به یکدیگر پیوند داده و عملکرد اقتصاد نوین و صنایع را به‌صورت ریشه‌ای متحول خواهد ساخت (خلخالی، ۱۴۰۱). مواجه جهان با کووید ۱۹، فرصت مناسبی برای پذیرش این انقلاب در تمام جنبه‌های زندگی و اقتصادی ایجاد کرده است. (هیبت‌اله‌پور و همکاران، ۱۳۹۹)

آموزش قدمتی به اندازه عمر بشریت دارد. نیاز انسان به آموزش و یادگیری جهت سازگاری و تعامل با تغییرات محیطی یک نیاز همیشگی و پایدار است. در هزاره جدید که انقلاب صنعتی چهارم به سرعت جهان را درنوردیده، و بر نحوه کسب و کار سازمان‌ها و بر بسیاری از ابعاد زندگی در سراسر جهان توسعه یافته و در حال توسعه تأثیر گذاشته است. آموزش و پرورش نیز، از این تأثیر مستثنی نبود. (نبی‌پور، ۱۳۹۵) همه انقلاب‌های صنعتی، مشاغل و روابط شغلی را بشدت تغییر داده، تقاضا برای تخصص‌ها و حرفه‌های مختلف را به دنبال داشته و الزامات جدیدی را برای نظام آموزشی و تربیتی به ارمغان آورده‌اند (آبسالیاموا[1]، ۲۰۱۵).

آن چیز که کاملا مسلم است این است که زمان بازنشستگی آموزش‌های سنتی فرا رسیده است. با وجود تحولات عظیمی که سه انقلاب صنعتی قبل در بخش عمده‌ای از شئون زندگی فردی و اجتماعی انسان ایجاد کرده است ولی برای نظام‌های آموزشی و پرورشی و به‌طور خاص در شرایط مدرسه‌ای، دستاوردی بنیادی نداشته‌اند. اما این بار در انقلاب صنعتی چهارم با شبکه‌ای از رویدادهایی مواجه هستیم که به نظر می‌رسد عمیق‌ترین و وسیع‌ترین چرخش را در ادارۀ نظام‌های آموزشی و پرورشی رقم خواهند زد (خلخالی، ۱۴۰۱). از آنجا که مهم‌ترین وظیفه مدیریت آموزشی هدایت جریان آموزشی و یادگیری است در این مقاله ابتدا تأثیرات سه انقلاب صنعتی نخست بر آموزش، مورد بررسی قرار گرفت. سپس پیش‌بینی تأثیرات احتمالی انقلاب صنعتی چهارم بر حیطه آموزش مورد بحث قرار گرفت. در ادامه چگونگی مدیریت آموزشی در آینده بررسی گردید و در آخر نتیجه‌گیری کلی ارائه گردید.

روش تحقیق

مطالعه کیفی حاضر به روش کتابخانه‌ای انجام شده است. برای انجام این پژوهش، مقالات، اسناد و پژوهش-های منتشر شده و مرتبط با موضوع مدیریت آموزشی در آینده با استفاده از کلیدواژه‌های انقلاب صنعتی چهارم، مدیریت آموزشی، مدارس آینده، تکنولوژی آموزشی، متاورس و نیز ترجمه انگلیسی این کلیدواژه‌ها در پایگاه-های اطلاعاتی معتبر از جمله SID، Google Scholar، Magiranو پرتابل جامع علوم انسانی مورد جستجو قرار گرفت. طبق پروتکل جستجو، کلیدواژه‌های مذکور باید در عنوان یا چکیده یا کلمه کلیدی مقاله ظاهر شوند. محدودیت جستجو شامل مقالات منتشر شده در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ بود. مطالب، مستقل از نویسندگان، بر اساس معیارهای ذکر شده در بالا غربال شد. در نهایت، پس از بررسی مقالات و اسناد، اسناد غیرمعتبر و تکراری از مطالعه کنار گذاشته شد. مقالاتی که مرجع مشخص و معتبر داشتند و دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند جهت تجزیه و تحلیل نهایی انتخاب گردیدند.

تأثیر انقلاب صنعتی اول بر آموزش

نخستین انقلاب صنعتی، در سال ۱۷۶۰ تا سال ۱۸۴۰ میلادی درست هنگامی که بشر توانست نیروی مکانیکی را رام سازد و از نیروی آب و بخار برای مکانیزه کردن تولید استفاده کند رخ داد و دگرگونی‌های بزرگ در صنعت، کشاورزی، تولید و ترابری ابتدا در انگلستان و سپس در اروپا و آمریکا ایجاد کرد (خلخالی، ۱۳۹۹). این انقلاب نیروی کار را از دستی به ماشینی تغییر داد و منجر به ظهور مشاغل با تخصص‌های کاری جدید شد. با تأسیس آموزشگاه‌های حرفه‌ای، توسعه دانشگاه‌ها، آموزش به نیاز

[1] Absalyamova

جامعه آن زمان پاسخ داد. در این دوران معلم تنها منبع دانش بود که نقش عمده وی در یاد دادن و انتقال دادن اطلاعات به فراگیران خلاصه می‌شد. دانش با استفاده از مفاهیم دیکته شده در کلاس‌های درس از معلم به یادگیرنده منتقل می‌شد و فراگیر از معلم خود پیروی می‌کرد. (ذاکری و طاهری‌دمنه، ۱۳۹۹). در این دوران آموزش اصلا در خانواده‌ها انجام نمی‌شد، رسانه‌ها وجود نداشتند و عرصه عمومی نیز عرصه آموزش نبود. به‌طور پراکنده چند مدرسه وجود داشت. نوعی تلقی معمارانه و مکان‌مند از مدرسه وجود داشت. یعنی فضایی و مکانی که در آن کلاس‌های درس برگزار می‌شدند و عده‌ای کارگزار و معلم در خدمت دانش آموزان، کارِ آموزش را انجام می‌دادند و عملا مدیریت آموزشی وجود نداشت.

تأثیر انقلاب صنعتی دوم بر آموزش

دومین انقلاب صنعتی که با نام انقلاب فناوری نیز شناخته می‌شود، در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، اتفاق افتاد و نتیجه آن، خطوط راه‌آهن و شبکه‌های تلگراف بود که تبادل سریع‌تر مردم و ایده‌ها را امکان‌پذیر کرد. اختراع الکتریسیته در این بازه زمانی، برای کارخانه‌ها امکان گسترش خطوط تولید مدرن و انبوه را به ارمغان آورد و باعث توسعه سریع صنایع پیشرفته - مهندسی، هوانوردی، صنایع شیمیایی و غیره شد (نبی‌پور، ۱۳۹۶). تولیدات صنعتی انبوه به تعداد زیادی متخصص استاندارد با صلاحیت‌های پیش‌فرض نیاز داشت و مراکز آموزشی کشوری در تدوین استانداردهای آموزشی به تربیت پرسنل بسیار ماهر مورد نیاز کارخانجات فعال بودند (ساخاپوف[1] و آبسالیاموا[2]، ۲۰۱۸). با انتقال کار از مزارع و منازل به کارخانه آماده ساختن جوانان برای نظام صنعتی در اولویت قرار گرفت. در نتیجه ساختار مرکزی دیگری برای موج دوم به وجود آمد که همانا آموزش و پرورش همگانی بود. آموزش و پرورش همگانی که بر پایه مدل کارخانه طرح ریزی شده بود خواندن، نوشتن، حساب کردن و قدری تاریخ و موضوعات درسی دیگر را یاد می‌داد. این برنامه درسی آشکار بود، اما در پشت آن یک برنامه درسی نهانی که چندان آشکار نبود وجود داشت که اساسی‌تر بود؛ این برنامه که هنوز هم در اغلب کشورهای صنعتی معمول است، مشتمل بر سه درس است: درس وقت‌شناسی، درس اطلاعات و درس کار تکراری و طولانی. سیستم آموزشی در این دوران به نیازهای جامعه صنعتی با مفهومی از آموزش پاسخ داد که در آن نیاز نبود فراگیران چیزهای زیادی از خلاقیت یاد بگیرند. مدیریت یادگیری متمرکز بر یادگیری نوعی از فناوری بود که از آن به‌عنوان ابزار کاری استفاده می‌شد. توسعه سیستم آموزشی چندسطحی برای صنعت، استانداردسازی آموزش، رشد آموزش مهندسی از خصوصیات این دوران است. در این دوره، علوم طبیعی و حرفه‌های مهندسی به‌طور قابل توجهی بر علوم انسانی و اجتماعی- اقتصادی چیره شد.

تأثیر انقلاب صنعتی سوم بر آموزش

سامانه‌های دیجیتالی، ارتباطات مدرن و توسعهٔ رایانه-های مدرن، طلیعه‌دار انقلاب صنعتی سوم بودند که در نیمه دوم قرن بیستم و آغاز قرن بیست و یکم رخ داد و برای جهان محصولاتی مانند تلفن‌های هوشمند و رسانه-های اجتماعی را به ارمغان آورد. در انقلاب صنعتی سوم الکترونیک و فناوری اطلاعات برای خودکار کردن تولید استفاده می‌شود. تقاضا برای کارگران یقه آبی[3] که مستقیماً در تولید شرکت داشتند، کاهش پیدا کرد (ساخاپوف و آبسالیاموا، ۲۰۱۸). از این رو، میل به تحصیل در رشته‌های مهندسی بتدریج کاهش یافت ولی تقاضا برای تحصیل در رشته‌های اقتصاد و مدیریت افزایش پیدا کرد. هدف تحصیل دانشجویان از دریافت مدرک، بدون قصد کار به اهداف واقع بینانه‌تر تغییر یافت.

این انقلاب مبتنی بر گذار به فناوری‌های مخابراتی، ادغام آنها در تولید و فرایند آموزشی بود (ریفکین[4]، ۲۰۱۴). آموزش در این دوره با تمرکز بر یادگیری تعاملی از رسانه‌های دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی استفاده می-کرد. این شیوهٔ مدیریت یادگیری دانش آموزان را قادر می‌سازد تا دانش تولید کنند نه اینکه صرفاً مصر ف کننده باشند. توسعه آموزش در این دوران بر اساس ایده‌های ادغام و جهانی شدن آموزش، توسعه تحرک دانشگاهی، استفاده از استانداردهای آموزشی بین‌المللی و افزایش آموزش متخصصان برای خدمات بنا شده است. علی‌رغم این واقعیت که انقلاب صنعتی سوم هنوز در سراسر جهان گسترش نیافته است، کارشناسان می‌گویند که امروز یک "وضعیت انقلابی" جدید وجود دارد که در مفهوم "صنعت

[1] Sakhapov
[2] Absalyamova
[3] کارگرانی که کار یدی می کنند
[4] Rifkin

۴,۰" منعکس شده است. جدول ۱ تأثیر انقلاب‌های صنعتی بر تغییرات آموزشی را نشان می‌دهد (ساخاپوف و آبسالیاموا، ۲۰۱۸).

جدول ۱- تأثیر انقلاب‌های صنعتی بر تغییرات آموزشی (ساخاپوف و آبسالیاموا، ۲۰۱۸)

تغییرات آموزشی	تغییرات صنعتی	انقلاب صنعتی
ظهور تخصص‌های کاری، تأسیس آموزشگاه‌های حرفه‌ای، توسعه دانشگاه‌ها	اختراع موتور بخار، انتقال از کار دستی به ماشین	اول
توسعه سیستم آموزشی چندسطحی برای صنعت، استانداردسازی آموزش، رشد پرستیژ آموزش مهندسی	استفاده از انرژی برق، توسعه حمل و نقل، ارتباطات، توسعه صنایع با فناوری پیشرفته	دوم
ادغام و جهانی شدن آموزش، توسعه تحرک دانشگاهی، گذار به استانداردهای آموزشی بین‌المللی، افزایش آموزش متخصصان برای خدمات	انتقال به فناوری‌های مخابراتی، اتوماسیون تولید، توسعه سریع خدمات نیمه دوم قرن بیستم - آغاز قرن بیست و یکم	سوم
فردی و مجازی‌سازی آموزش، تقویت پروژه و ماهیت چند رشته‌ای آموزش مهندسی، توسعه منابع آموزشی تعاملی	اینترنت اشیا، ادغام "سیستم‌های فیزیکی و سایبری" یا CPS، در فرایندهای تولید، شبکه عصبی آغاز قرن بیست و یکم	چهارم

پیش‌بینی تأثیرات انقلاب صنعتی چهارم بر آموزش

انقلاب صنعتی چهارم را می‌توان با گستره‌ای از فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی[1] و یادگیری ماشین[2]، اینترنت اشیاء[3]، کلان داده[4]، بلاکچین[5]، رایانش ابری و لبه‌ای[6]، رباتیک[7]، ماشین‌های خودران[8]، شبکه G۵، ویرایش ژنتیکی[9]، محاسبات کوانتومی[10] تعریف نمود. این انقلاب، جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و زیستی را به یکدیگر پیوند داده و عملکرد اقتصاد نوین و صنایع را به‌صورت ریشه‌ای متحول خواهد ساخت. در حقیقت دیجیتالی شدن، ستون فقرات انقلاب صنعتی چهارم می‌باشد (شواب، ۱۳۹۹)، از این رو، انقلاب صنعتی چهارم، نه تنها در صنایع فناوری‌های آینده بازتاب دارد، بلکه بر ماهیت فرد، اقتصاد و جهان کسب و کار و بر سطح اشتغال و شکل مشاغل، ماهیت کار، مدل‌های عملیاتی کسب و کار، دولت‌ها، کشورها، مناطق، شهرها، امنیت بین‌المللی، جامعه، هویت فردی، اخلاق، ارتباطات انسانی و مدیریت اطلاعات فردی و جمعی، نیز اثرات مثبت و منفی از خود نشان خواهد داد (خلخالی، ۱۴۰۱). انقلاب صنعتی چهارم بر چهار اصل اساسی استوار است:

۱.قابلیت همکاری[11]: توانایی ماشین آلات و افراد در ارتباط و تعامل با یکدیگر از طریق اینترنت اشیاء یا اینترنت افراد[12]

۲. شفافیت اطلاعات[13] :توانایی سیستم‌های اطلاعاتی در ایجاد کپی مجازی از دنیای فیزیکی.

۳. دستیاری فنی[14]: اول، توانایی سیستم‌های کمکی در حمایت از انسان از طریق جمع‌آوری و تجسم قابل فهم اطلاعات برای حل مشکلات فوری، دوم توانایی سیستم‌های فیزیکی سایبری در حمایت فیزیکی از انسان با انجام طیف وسیعی از وظایف.

۴. تصمیمات غیرمتمرکز[15]: توانایی سیستم‌های فیزیکی سایبری در تصمیم‌گیری به تنهایی و انجام وظایف خود تا حد امکان به شکل مستقل (آبرسک[16] و همکاران، ۲۰۱۸).

در این عصر با ظهور فناوری‌های نوین، گسترهٔ آموزش نیز مانند گستره‌های دیگر در تمامی ابعاد متحول خواهد شد و از تغییرات رویکرد آموزشی در این دوران می‌توان به مدارس آینده، شخصی‌سازی برنامه درسی و مجازی‌سازی آموزش، رویکرد میان رشته‌ای آموزش و حرکت از آموزش استم[17] به سوی استیم[18] را برشمرد.

[1] Artificial Intelligence
[2] Machine Learning
[3] Internet of Things
[4] Big Data
[5] Blockchain
[6] Cloud Computing &Edge Computing
[7] Robotic
[8] Self-driving Cars
[9] Genetic Editing
[10] Quantum Computing

[11] Interoperability
[12] Internet of People
[13] Information transparency
[14] Information transparency
[15] Decentralized decisions
[16] Abersec
[17] STEM (Science, Technology, Engineering, Matematic)
[18] STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Matematic)

مدارس آینده

شکل مدارس امروزی ارمغان عصر صنعتی شدن و مبتنی بر مدل کارخانه‌ای از آموزش است که تاکنون تغییر خاصی نکرده است. از دانش آموزان انتظار می‌رود در ساعات معیّنی از روز با همسالان خود در کلاس‌های درون رشته‌ای در مدرسه حضور داشته باشند و در امتحان‌های خاصی قبول شوند. تافلر (۱۹۹۰) در کتاب شوک آینده می‌نویسد آموزش توده‌ای، ماشین نبوغ‌آمیزی بود که صنعتی شدن ساخت تا نیروهای مورد نیاز خود برای جهانی جدید پر از رنج‌های تکراری در فضاهای سرپوشیده، پر از دود، صدا و ماشین تربیت کند که در آن دنیا زمان نه با تناوب خورشید و ماه که با سوت و ساعت کارخانه تنظیم می‌شد (تافلر، ۱۹۹۰: ۲۰۴). تصویر سنتی از مدارس در آینده دستخوش تغییرخواهد شد. ذاکری و طاهری (۱۳۹۹) مدلی از مدارس آینده را با نام کارستان ارائه داده‌اند. در این کارستانِ میان رشته‌ای، خبری از کلاس‌های همسالان، کلاس فیزیک یا شیمی و تست‌های استاندارد نیست؛ تمامی فعالیت‌ها به‌صورت گروهی، پروژه محور و میان رشته‌ای انجام می‌شود. تلفیق گفتگو محورِ تجربه‌هایِ درون کلاسی، برون کلاسی و فعالیت‌هایِ برخط، مرزهای تصنعی میان خانه و مدرسه، مدرسه و شهر، مربی و آموزنده و دانستن و انجام دادن را کم‌رنگ می‌کند. در چنین نگاهی، معلم بیشتر یک مشاور و تسهیل‌گر است و نه یک دانای کل (هاپکینز[1] و رینولردز[2]، ۲۰۰۱). از کارهای گروهی، داستان‌گویی، بازی‌های آنلاین و آفلاین، کاربازی ،عکس‌برداری و فیلمبرداری به‌عنوان تاکتیک‌ها تدریس استفاده می‌شود (شاتو[3] و اروین[4]، ۲۰۱۶). کواچویچ[5](۲۰۱۸) بر این باور است که اگر مدارس در ده سال آینده وجود داشته باشند فضاهایی چندمنظوره برای تمام اجتماع خواهند بود که در آن فضاهای بیرونی و درونی پیمانه‌ای و منعطف هستند، مدرسه یادگیرندگان را برای جامعهٔ واقعی آماده کرده و فناوری، گسترهٔ وسیعی از فرصت‌های یادگیری را ایجاد خواهد کرد.

شخصی‌سازی برنامه درسی

اگر شیوه آموزش فعلی شباهت زیادی به شیوه تولید انبوه دارد، که در آن فرایند آموزشی یکسان به تعداد بسیار زیادی دانش آموز ارائه می‌شود، با عبور از عصر تولید انبوه، آموزش هر دانش آموز نیز بر اساس استعدادها، ویژگی‌ها و توان هر دانش آموز تنظیم خواهد شد و آموزش تطبیقی خواهد بود. داده‌ها و اطلاعات به‌طور دائمی برای بهبود عملکرد دانش آموزان و معلمان مورد بررسی قرار می‌گیرند تا بتوان بهترین شیوه یادگیری را تشخیص داد. بستر آموزش نیز دیجیتال خواهد بود و در نتیجه داده‌ها می‌توانند به راحتی و در همه شرایط جمع-آوری شوند (نبی‌پور ، ۱۳۹۶). این به معنی کلاس درس-هایی کاملا دگرگون شده است، چیزی فراتر از آنچه ما در کلاس‌های آنلاین در دوران کرونا شاهد آن بودیم. کلاس-های آنلاین تنها یک نقطه شروع هستند. هنگامی که یک کتاب درسی کتابی الکترونیکی باشد، کتاب‌خوان الکترونیکی همان‌قدر از دانش آموز می‌آموزد که دانش آموز از کتاب. برای مثال کتاب‌خوان الکترونیکی می‌فهمد که آیا دانش آموز واقعا در حال مطالعه است یا خیر و سرعت مطالعه او چقدر است. اگر حواس دانش آموز پرت شود (که آن را بتوان بر اساس کاهش سرعت مطالعه فهمید)، کتاب الکترونیکی می‌تواند با یک پرسش یا نمایش یک ویدئو توجه دانش آموز را دوباره جلب کند.کتاب الکترونیکی می‌تواند بگوید دانش آموز چه زمانی درس خوانده است. همچنین می‌توان دریافت که نمرات بهتر با زمان مطالعه رابطه مستقیم دارند. بنابراین داده‌ها در بخش آموزش، همانند بخش خدمات درمانی، از موجودی ایستا به جریان تبدیل خواهند شد و بجای اینکه یک دفعه جمع‌آوری شوند به‌طور دائمی و پیوسته جریانی از اطلاعات ایجاد و جمع‌آوری می‌شود. جریان دائمی اطلاعات امکان بکارگیری شیوه یادگیری تطبیقی را فراهم می‌آورد. یادگیری تطبیقی بر اساس ایده تحلیل عملکرد یک دانش آموز و سپس انتخاب مواد آموزشی و سرعت آموزش مناسب برای آن دانش آموز است. (پورابراهیمی ،۱۳۹۶) آموزش ساده‌تر، ارزان‌تر و فراوان‌تر خواهد بود و دانش آموزان بیشتری می‌توانند از آن بهره‌مند شوند.

مجازی‌سازی آموزش

دنیای حقیقی و مجازی را می‌توان با واسطهٔ لنز یا بی-واسطه با هم ترکیب و مشاهده کرد. در واقع، فناوری

[1] Hopkins
[2] Reynolds
[3] Shatto
[4] Ervin
[5] Kovachevich

واقعیت افزوده شبیه‌سازی همهٔ انواع محتواهای درسی را شدنی کرده است. این فناوری در یادگیری مطالبی که مشاهدهٔ مستقیم یا توضیح آ نها در متن دشوار است، زمینه‌هایی که به تمرین و تجربهٔ مستمر نیاز دارند و زمینه‌هایی با هزینه‌های زیاد و احتمال خطر بالا، مؤثر ارزیابی شده‌اند در آینده پدیده دوقلوهای دیجیتال همه عرصه‌های تصمیم‌گیری را دگرگون خواهند ساخت و این امکان را مهیا می‌کنند که مدیران، معلمان و دانش‌آموزان، تنها زمانی که تمام الزامات یک تصمیم یا حل مسأله به‌صورت مجازی برآورده شده باشند، آن تصمیم به‌صورت فیزیکی اتخاذ شود. پوشیدنی‌های واقعیت افزوده به معلمان و دانش‌آموزان اجازه می‌دهند داخل بدن انسان را طوری بررسی کنند که گویی یک آزمایشگاه کالبدشناسی (آناتومی) است. تناسخ دیجیتال در عمل امکان جابه‌جایی کالبد جسمانی با کالبد دیجیتال معلمان و دانش‌آموزان را شدنی کرده‌اند. احتمالاً دم‌دست‌ترین واژه برای توصیف عینی آنچه در حال وقوع است، متاورس[1] است. متاورس را نسل بعدی اینترنت، دنیای آواتارها[2] و کاملا مجازی می‌نامند که هر فردی با یک عینک یا هدست واقعیت مجازی وارد آن می‌شود و همانند دنیای واقعی در آن زندگی می‌کند. در متاورس، همه‌چیز واقعیت افزوده و واقعیت مجازی است و چیزی از دنیای واقعی به ارث نبرده است. داستان متاورس، یعنی جهان مجازی و دیجیتالی از بهم پیوند خوردن قطعات پازل واقعیت‌های مجازی[3]، افزوده[4]، هوش مصنوعی[5]، بلاکچین[6]، اینترنت همه اشیاء[7]، اینترنت سه بعدی[8] و... شروع شد. و اکنون به مدد تلاش‌های شرکت‌هایی مثل متا[9] می‌رود تا جنبه‌های جدی، عینی و کاربردی‌تر یابد. از لحظه طرح بحث پروژه متاورس، بسیاری از رؤیاهای بشر، در بستر اینترنت سه بعدی جنبه تحقق به خود می‌یابد. متاورس نوعی واقعیت مجازی سه‌بعدی است که با آن می‌توان فعالیت‌های روزمره زندگی مدرسه‌ای را به دست هدایت آواتارهایی سپرد که کارگزار نسخه واقعی‌شان هستند. متاورسِ مدرسه‌ای نوعی امتداد واقعیت است. یعنی مدرسه واقعی با مدرسه مجازی درهم تنیده می‌شود و به‌طور اجتناب‌ناپذیری واقعیت در فضای مجازی امتداد می‌یابد. در مدرسه متاورس به شکل آواتار می‌توانیم آموزش دهیم یا آموزش ببینیم و یا در جلسات شرکت نماییم (خلخالی، ۱۴۰۱). بسیاری ایده ملت متاورس را راه حلی سبز و واکنش‌های تکنولوژیکی به تغییرات اقلیمی می‌دانند اما این واقعیت را ندیده می‌گیرند که متاورس بر روی زیرساخت فیزیکی سرورها، مراکز داده، روترهای شبکه، دستگاه‌ها و هدست‌ها ساخته شده است. تمام این فناوری دارای ردپای کربن پنهان هستند و نیاز به نگهداری فیزیکی و انرژی دارد به دلیل انرژی‌بَر بودن این مشکل را تشدید می‌کند (کیایی‌بختیاری و موسوی‌موحدی، ۱۴۰۰).

یادگیری مادام‌العمر

آلوین تافلر معتقد است بی‌سوادان قرن بیست و یکم کسانی نیستند که نمی‌توانند بخوانند و بنویسند، بلکه کسانی هستند که فاقد مهارت یادگیری، بازآموزی[10] و عبور از آموخته‌های[11] خود هستند. (تافلر، ۱۹۹۰: ۲۱۱). قلب این تعریف تطبیق‌پذیری و مواجههٔ فعال با تغییرات است. داروین معتقد است این قوی‌ترین گونه‌ها یا باهوش‌ترین آنها نیستند که زنده می‌مانند، بلکه تطبیق‌پذیرترین‌ها با تغییر هستند که حیات‌شان ادامه می‌یابد. این تعاریف از آموزش، پنداشتِ انباشت محور و مبتنی بر محفوظات از یادگیری را به چالش می‌کشد و بداهه یادگیری، عبور از آموزه‌های قبلی و یادگیری مادام‌العمر را به‌عنوان مأموریت آموزش آینده معرفی می‌کند (لیا[12]، ۲۰۲۰). وانگهی تغییرات فناوری به گونه‌ای تند و سریع است که طول عمر دانش، تخصص، و مهارت‌های فعلی شغلی را می‌کاهد و مهارت‌های متفاوتی را می‌طلبد که باید توسعه یابد. از این رو، نیاز به یادگیری دائم و توانایی یادگیری و نه یادسپاری و در واقع، یادگیری مادام‌العمر وجود دارد. نیروی‌های کار در این عصر در تمام طول زندگی شغلی خود مشغول آموزش و یادگیری مهارت‌های جدید هستند. به‌طوری که یادگیری مهارت‌های جدید به یک ضرورت مستمر در طول زندگی افراد تبدیل خواهد شد و دیگر مختص گروه سنی خاصی نیست و همه در هر لحظه‌ای از زندگی خود می‌توانند قابلیت‌های جدیدی کسب کنند. به معنی دیگر، هر کسی با هر قابلیتی می‌تواند در تمام طول عمر کاری

[1] Metaverse.
[2] Avatars
[3] Virtual Reality
[4] Augmented reality
[5] Artificial Intelligence
[6] Blockchain
[7] Internet of Things
[8] 3D Internet
[9] Meta

[10] re-learn
[11] unlearn
[12] Lea

خود، به پرورش و گسترش مهارت‌های شغلی خود بپردازد (زرین و همکاران ، ۱۴۰۱).

رویکرد میان رشته‌ای

هر فعالیت تکراری، مکانیکی و انباشتی در آینده به کمک ابتدایی‌ترین الگوریتم‌های هوش مصنوعی به راحتی انجام شدنی است و در زمرهٔ مهارت‌های مستعمل طبقه-بندی می‌شود. طراحی برنامهٔ درسی باید به سمت نهادینه-سازیِ آموزشِ قابلیت حرکت کند. قابلیت در فلسفه به ویژگیِ وضعیت یا موقعیت اطلاق می‌شود؛ ویژگی‌ای که امکان رفتاری خاص در آینده را ممکن می‌کند (ذاکری و طاهری دمنه، ۱۳۹۹). قابلیت‌های مهمی که در آینده اهمیت خواهند داشت، عبارتند از: تفکر مستقل، مسئولیت‌پذیری، تاب‌آوری، تفکر پیش‌نگری، هوش و سواد عاطفی، خلاقیت، تفکر انتقادی، ارتباط و همکاری است. یادگیری این قابلیت‌ها از طریق شرکت در کلاس‌های موضوعی و تک رشته‌ای میسّر نیست. این عادات ذهنی از طریق یادگیری پروژه محورِ میان رشته‌ای، مشارکت در سناریوهای دنیای واقعی و طراحی کارهای مشارکتی نهادینه می‌شود.

مطالعات میان رشته‌ای شاخه‌ای از علوم است که پس از آشکار شدن ضعف‌ها و کاستی‌های تخصصی شدن و شعبه شعبه شدن علم به رشته‌های تخصصی گوناگون، ضرورت یافته است. مطالعات میان رشته‌ای با تخصص مخالفتی ندارد، آنچه مدنظر است، اضافه کردن عنصر جدیدی است که این تخصص‌ها را در ترکیبی جدید بکار گیرد تا مکمل یکدیگر شوند و بتوانند نسبت به یکدیگر هم‌افزایی داشته باشند و در نتیجه از ظرفیت‌های رشته‌های دیگر هم سود جسته شود.

آموزش استم به سوی استیم

در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با توجه به شرایط این عصر و اهمیت تمامی رشته‌ها، حرکت از آموزش‌های استم به سوی آموزش‌های استیم (مخفف علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات) و یا به تعبیر دیگر، حرکت از علوم فنی و مهندسی صرف به سوی علوم انسانی و پیوند میان علوم فنی و مهندسی و علوم انسانی بسیار مهم می-باشد. تفاوت اصلی بین استم و استیم نیز در این است که استم به یک رویکرد مدرن در علوم و موضوعات مرتبط با تمرکز بر حل مسائل با تفکر انتقادی و مهارت‌های تحلیلی اشاره دارد، در حالی که آموزش استیم همان موضوعات را دنبال می‌کند اما تفکر خلاق و هنرهای کاربردی را نیز در آموزش و شرایط واقعی ادغام می‌کند .حرف" الف " در استیم اصطلاحی است که نمایان‌گر علوم انسانی،"هنرهای زبانی "، مطالعات اجتماعی ،" هنرهای فیزیکی "و "هنرهای زیبا "و موسیقی می‌باشد. هنر در اینجا کشف و ایجاد روش‌های مبتکرانه برای ادغام اصول حل مسأله و ارائه اطلاعات است. با افزودن عناصر هنری به تفکر مبتنی بر استم، دانشجویان می‌توانند از هر دو قسمت مغز خود تحلیلی و خلاقانه استفاده کنند تا بهترین متفکران فردا پرورش یابند. اگرچه استم برای پیشرفت فناوری ضروری است ، اما" بدون هنر ، دانشجویان به سختی می‌توانند به توانایی کامل خود برسند (زرین و همکاران، ۱۴۰۱).

مدیریت آموزشی در دوران انقلاب صنعتی چهارم

منظور از مدیریت آموزشی در سازمان‌های آموزشی، تحقق هدف‌های آموزشی و پیشبرد مؤثر در آموزش و یادگیری است. اگر از مفهوم تصمیم‌گیری مدد بگیریم، مدیریت آموزشی عبارتند از: تصمیم‌گیری و اجرای تصمیمات درباره آموزش و پرورش (علاقه‌بند، ۱۳۸۹). وایلز در تعریف مدیریت و رهبری آموزشی می‌گوید: رهبری آموزشی عبارتند از: یاری و مدد به بهبود کار آموزشی و هر عملی که بتواند معلم را یک قدم جلوتر ببرد، رهبری آموزشی خوانده می‌شود. همچنین به اعتقاد او، نقش مدیر در رهبری آموزشی عبارتند از:" حمایت، تقویت، یاری و مساعدت و سرانجام همکاری نمودن نه دستور دادن و هدایت کردن (وایلز، ۱۳۷۰). آنچه توسط صاحب‌نظران به‌عنوان مدیریت آموزشی تعریف می‌شود چه ناظر بر فعالیت‌های کلاس درس باشد و چه به‌عنوان مجموع فعالیت‌هایی که از فرایند یادگیری در کلاس درس پشتیبانی می‌کند، از این بابت که کیفیت یادگیری و سطح آموزش جامعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، حائز اهمیت است، لذا مهم‌ترین وظایف مدیران آموزشی هدایت جریان آموزشی و یادگیری است (بهرنگی و همکاران، ۱۳۹۸).

هر چند اطلاق واژهٔ انقلاب به تحولات صنعتی، از باب ایجاد دگرگونی در بخش عمده‌ای از شئون زندگی فردی و اجتماعی انسان است، لیکن هیچ‌کدام از این چرخش‌های انقلاب‌گونهٔ فناورانه، برای نظام‌های آموزشی و پرورشی و به‌طور خاص در شرایط مدرسه‌ای، دستاوردی بنیادی نداشته‌اند. تا حدی که دور از تصور نیست کارگزاران مدرسه‌ای سدهٔ هجدهم، با همان توانمندی‌ها، همچنان

بتوانند کارگزار مدرسهٔ امروزی باشند. از منظر ناظر بیرونی، در مدرسه، از آغاز چیز زیادی تغییر نکرده است. بدون تردید اختراع کاغذ و چاپ یک موهبت بود. ضبط صوت، فیلم و تختهٔ سفید فوق‌العاده بودند و رایانه و اینترنت توانستند قدری تفاوت ایجاد کنند، اما هنوز تجربهٔ دانش آموز امروزی از مدرسه، تقریباً مشابه پدر، مادر، پدربزرگ و مادر بزرگشان است. در سرتاسر انقلاب‌های سه‌گانهٔ موصوف، همهٔ مزیت رقابتی نظام‌های آموزشی و پرورشی به انحصار در تولید دانایی و اطلاعات منحصربه‌فرد و توانمندساز متمرکز بوده است (خلخالی، ۱۴۰۱).

جدامن[1] و همکاران (۲۰۲۰) به توصیف مدیریت آموزشی در دوران انقلاب صنعتی ۴ می‌پردازند و آن را مدیریت آموزشی۴ [2] نامگذاری می‌کنند. آنها معتقد هستند رهبران آموزشی باید بین نیازها یا تقاضاهای آینده و منابع موجود تعادل ایجادکنند. در این فرایند ابتدا چشم‌انداز، مأموریت، اهداف، ارزش‌هایی را که باید به آن دست یابند شناسایی کرده، سپس استراتژی‌هایی را برای دستیابی به آن اهداف به وضوح تدوین نموده و به پرسنل انتقال دهد. یک رهبر آموزشی موفق باید توانایی تصمیم‌گیری در حل مشکلات موقعیت‌های استرس‌زا و توانایی کار گروهی را داشته باشد. وی باید چهارچوب‌های اندازه‌گیری عملکرد را ایجاد کرده و همچنین منابع مورد نیاز را تعیین نماید. جهت ایجاد یک سیستم اطلاعاتی برای نظارت منظم و مستمر بر عملکرد باید ابتدا به‌صورت سیستماتیک و جامع به جمع‌آوری داده‌های دقیق و موثق عملکردی اقدام نمود و با تجزیه و تحلیل، این داده‌ها را با اهداف مقایسه کرده و مورد ارزیابی قرارد دهد و به‌طور نظام‌مند برای کاهش نابرابری در همه زمینه‌ها اقدام نماید. رهبر آموزشی باید سیستم آموزشی را به سمت سازمان یادگیرنده سوق دهد و از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی کارکنان را تشویق کند تا دانش خود را توسعه داده و در عملکرد خود نوآوری ایجاد نمایند و با در نظر گرفتن پاداش به پرسنل از عملکرد موفقیت‌آمیز آنها قدردانی نمایند (جدامن[3] و همکاران ، ۲۰۲۰).

سیستم آموزشی به‌طور عام و مدرسه به‌طور خاص، نظامی پیچیده و نهاد اجتماعی دارای ابعاد درهم تنیدهٔ اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و فناورانه است. در عصر حاضر این نظام در شرف تبدیل شدن به یک سیستم با ترکیبی از آجرها و کلیک‌هاست که مأموریت آن دچار دگردیسی شده است (الهداد، ۱۴۰۰) کانواس[4] (۲۰۱۹) مسئولیت دیجیتال، تفکر محاسباتی، کلاس‌های مشارکتی، تدریس نوآورانه، آماده‌سازی نیروی کار و یادگیری دانش آموزمحور را از روندهای نوظهور مؤثر بر آینده آموزش می‌داند.

مدیریت آموزشی باید آیندهٔ تدریس، رهبری و یادگیری در یک نظام مجازی پیچیده، که به سختی می‌توان آن را تصور کرد، را پیش‌بینی کرده و از طریق ارائه خدمات آموزشی که پاسخگوی انتظارات و نیازهای آینده دانش آموزان بوده و همچنین طراحی برنامه‌های درسی نوین، بر رشد دانش آموزان تمرکز داشته باشند (جدامن و همکاران ، ۲۰۲۰). و آماده‌سازی دانش آموزان برای آینده را کانون توجه قراردهد (هاپکینز[5]و لوین[6]و ۲۰۰۰). لذا برنامه‌ریزی گذشته محور و تک ساحتی نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای آموزشی مدارس آینده باشد. در این نظام در حال ظهور، برای ایجاد تغییرات مؤثر و مانا ،گونهٔ ارتقاء یافته‌ای از فرایند آموزش و یادگیری مجازی، به‌عنوان جریان اصلی یادگیری شکل خواهد گرفت که رویکردی میان رشته‌ای و آینده محور خواهد داشت. الگوی روش تدریس، از رویکرد معلم محور مبتنی بر دستورالعمل، به یک الگوی دانش آموز محور مبتنی بر همکاری تغییر خواهد کرد و یادگیری در مدرسه بیش از پیش به‌صورت غیرسنتی خارج از ساختمان و کلاس درس صورت خواهد گرفت.

رهبری آموزشی مستلزم داشتن درک و دانش عمیق از فرایند آموزش و یادگیری است در آینده رهبران آموزشی با پیچیدگی روزافزون تعریف مجدد آموزش مواجه هستند. آنها باید تلاش کنند تا استانداردهای جدید آموزش و تحصیل بر پایهٔ برابری و فرهنگ استوار گردد. رهبر آموزشی باید هم در خصوص یادگیری آگاهی داشته باشد و هم فنون تدریس جدید را همانند یک متخصص ماهر درک کند. او باید بتواند تعاملات پیچیدهٔ بین معلم و فراگیرندگان را درک کند. از آنجا که رهبر مدرسه آیندهٔ احساسات و رویدادهای مجازی را دقیقاً همانند آنچه در دنیای واقعی وجود دارد تجربه خواهد کرد، باید متفاوت بیندیشد و قالب‌های سنتی، چهارچوب‌های عادت شده در ذهن را کنار زده و جسارت و شجاعت یابد تا در فرصت‌های بی‌بدیلِ ناشی از تحولات فناوری وارد میدان شود،

[1] Jedaman
[2] Educational Management 4.0
[3] Jedaman
[4] Canvas
[5] Hopkins
[6] Levin

همراه با رعایت مناسبات انسانی و همراهی و همکاری با معلمان، دانش آموزان و والدین و سایر دست‌اندرکاران و ذی‌نفعان مدرسه، رهبری تأثیرگذار و اثربخشی را به منصهٔ ظهور برساند (ذاکری و طاهری‌دمنه، ۱۳۹۹). اگر فناوری-های نوین در فرایند مهارت‌های مدیران آموزشی ادغام شود، می‌تواند نقش مؤثرتری در ایجاد محیط‌های آموز شی داشته باشد. در زمینه بکارگیری فناوری‌های جدید در عرصه خطیری همچون مدیریت آموزشی، رهبران آموزشی باید مراقب باشند تا جریان تند و سیل‌آسای تحولات فناوری به سازمان‌های آموزشی، امکان اندیشیدن در بارهٔ آثار و پیامدهای مثبت و منفی یا فرصت‌ها و تهدیدها را زایل نسازد (طیبه‌بیگی، ۱۳۸۳). بلکه باید تدوین سیاست-های هوشمندانه و مدبرانه همت گماشت تا این فناوری-های نوین خادم آموزش و نسل جدید باقی بماند (اولادیان و نوروزی، ۱۳۹۹).

بحث و نتیجه‌گیری

همه انقلاب‌های صنعتی با خود نوآوری‌ها و فناوری-هایی به همراه داشته‌اند. با اینکه کاربرد فناوری‌های جدید در سیستم آموزش و پرورش، امید کارآیی کلاس‌ها را افزایش می‌دهد و ایجاد شیوه یادگیری مداوم در دانش آموزان و یادگیری‌های رسمی و غیررسمی خارج از کلاس-های درس را ممکن می‌سازد. اما انقلاب‌های سه‌گانه قبلی برای نظام‌های آموزشی و پرورشی و به‌طور خاص در شرایط مدرسه‌ای، دستاوردی بنیادی نداشته‌اند. چهارمین انقلاب صنعتی با استفاده از فناوری‌های نوین، کل نظام تولید، آموزش، مدیریت و حکمرانی را در هر صنعت و هر کشوری متحول کرده است. اما به نظر می‌رسد انقلاب صنعتی چهارم، عمیق‌ترین و وسیع‌ترین چرخش را در اداره نظام‌های آموزشی و پرورشی رقم خواهند زد. در واقع، در انقلاب صنعتی چهارم مرزهای بین حوزه‌های فیزیکی، دیجیتال و بیولوژیکی در حال محو شدن هستند. متاورس واژه‌ای برای توصیف عینی آنچه در حال وقوع است می‌باشد. بی‌شک متاورس در آینده، آموزش را هم تحت تأثیر قرار خواهد داد. مدیران فعلی مدارس برای مدارس کلاسیک تربیت شده‌اند. با تغییر روش مدرسه داری با رویکردهای نوین، نقش مدیر مدرسه پیچیده‌تر و وسیع‌تر خواهد شد. بنابراین لازم است با فراهم آوردن هماهنگی‌های لازم و تمهیدات کافی زمینه بهره‌مندی نظام آموزشی از مزایای فناوری‌های نوین را ایجاد کرد. مدیریت آموزشی در عصر انقلاب صنعتی چهارم باید به همسویی و همگرایی استراتژی‌های کلان و خرد و فناوری‌های نوین توجه اساسی نماید.

منابع فارسی

آله‌داد، ب، (۱۴۰۰)، رهبران آموزشی آینده. *رشد مدیریت مدرسه*. ۱۹(۳) ، ۲۰-۲۳.

اولادیان، معصومه و نوروزی، عباس، (۱۳۹۹)، نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای مدیریت آموزشی، *فصلنامه علوم خبری*، (۳۳)۹۹، ۱۹۳.

بهرنگی، محمدرضا، ایزدیان، زینب، عبدالهی، بیژن و زین‌آبادی، حسن‌رضا، (۱۳۹۸)، بررسی و خوشه‌بندی موضوعی پژوهش‌های حوزه مدیریت آموزشی در نشریات ایرانی. مطالعات کتابداری و علم اطلاعات, ۱۱(۳), ۱۲۹-۱۴۶.

پورابراهیمی، آرش، (۱۳۹۶)، تغییر بزرگ تکنولوژی تا سال ۲۰۵۰. تهران: انتشارات امین‌الضرب.

خلخالی، علی، (۱۳۹۹)، روایت مدرسه ایرانی در مدار هزاره. تهران: پژوهش‌مدار.

خلخالی، علی، (۱۴۰۱)، رهبری در مدرسه متاورسی. رشد مدیریت مدرسه ،(۸)۲۰ ، ۲۰-۲۱.

ذاکری، علی و طاهری‌دمنه، محسن، (۱۳۹۹)، مطالعه‌ای آینده‌پژوهانه در ابعاد مختلف آموزش؛ ارائهٔ چشم‌اندازی از مدرسهٔ میان‌رشته‌ای آینده .*رویکردهای نوین آموزشی. ۱۵۶-۱۳۳، (۱) ۱۵.*

زرین، اعظم، یادگارزاده، غلامرضا، خسروی، محبوبه، قادری، مصطفی و خورسندی‌طاسکوه، علی، (۱۴۰۱)، شناسایی ویژگی‌ها و مؤلفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم. دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی, ۱۳(۲۵), ۲۷۱-۲۹۳.

شواب، کلاوس، (۱۳۹۹)، به سوی صنعت ۴، ترجمه: کیانی-بختیاری، ابوالفضل تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.

طیبه‌بیگی، حمزه، (۱۳۸۳)، نگرشی بر برنامه درسی مبتنی بر فناوری اطلاعات و نظام مدیریت یادگیری. تهران: آییژ نشر.

علاقه‌بند، علی، (۱۳۸۹)، مقدمات مدیریت آموزش. تهران: نشر روان.

کیانی‌بختیاری، ابوالفضل و موسوی‌موحدی، علی‌اکبر، (۱۴۰۰)، انقلاب صنعتی چهارم و تغییرات بنیادین پیشرو. نشاء علم, ۱۱(۲), ۱۵۵-۱۶۳.

نبی‌پور، ایرج، (۱۳۹۵)، دانشگاه نسل سوم در انقلاب صنعتی چهارم. بوشهر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر.

نبی‌پور، ایرج، (۱۳۹۶)، انقلاب صنعتی چهارم. بوشهر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر.

هیبت‌اله‌پور، زهرا، مهرعلی‌زاده، یدالله، برکت، غلامحسین و نصیری، ماریا، (۱۳۹۹)، استراتژی‌های آموزش و یادگیری و نوآوری کارآفرینانه در عصر انقلاب صنعتی چهارم در شرکت-های صنایع غذایی شهرک‌های صنعتی شهر اهواز. نشریه مدیریت بر آموزش سازمان‌ها; ۹ (۱) :۲۲۱-۲۵۷.

وایلز، کیمبل، (۱۳۷۰)، مدیریت و رهبری آموزشی، ترجمه محمدعلی طوسی. تهران: مرکز مدیریت دولتی.

منابع انگلیسی

Aberšek, B., & Flogie, A. (2018). *Evolution of competences for new era or education 4.0. Czech Educational Research Association,* 12-14.

Absalyamova, S., & Absalyamov, T. (2015). Remote Employment as a Form of Labor Mobility of Today's Youth. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, *6*(1S3), 227. Retrieved from https://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/5705

Anne Kovachevich, J. R., Michael N., Luke D., & James, M. (2018). *Future of schools*. Australia Arup.

Canvas, G. (2019). *Future of the classroom: Emerging trends in K-12 education*: global edition.

Hopkins, D., & Levin, B. (2000). Government policy and school development. *School Leadership & Management, 20*(1), 15-30.

Hopkins, D., & Reynolds, D. (2001). The past, present and future of school improvement: Towards the third age. *British Educational Research Journal, 27*(4), 459-475.

Jedaman, P., & Phoncharoen, C., & Phradhammamolee, & Tavachalee, R., Jongmuanwai, B., Kenaphoom, S., & Niyomves, B. (2021). *Educational management 4.0: The result based management process To driven a uplifting sustainable education in the 21st century.*

Lea, Q. T. (2020). Orientation for an education 4.0: A new vision for future education in. *International Journal of Innovation, Creativity and Change, 11*(3), 513-526.

Rifkin J. (2014). *The third industrial revolution: How lateral power is transforming energy, the economy, and the world*/Translation from English, Alpina non-fiction, Moscow.

Sakhapov, R., & Absalyamova, S. (2018). Fourth industrial revolution and the paradigm change in engineering education. *MATEC Web of Conferences 245, 12003.*

Shatto, B., & Erwin, K. (2016). Moving on from millennials: Preparing for generation Z. *The Journal of Continuing Education in Nursing, 47*(6), 253-254.

Toffler, A. (1990). *Future shock*: Bantam.