

معرفی پارادایم جدید آموزش ۴:
آموزش و یادگیری در عصر دیجیتال، تغییر یا انقلاب؟

فرخ فیضی، مهدی واحدی

دریافت: ۱۴۰۰/۷/۶ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۲۰

چکیده

این مطالعه با هدف معرفی پارادایم جدید آموزشی با عنوان آموزش ۴ و به روش «مرور مفهومی» صورت گرفت. تا به بررسی شواهد در حال ظهور این نوع از آموزش پردازد و پاسخگوی سؤالات مطرح شده در این زمینه باشد. بدین منظور شواهد موجود در این زمینه در مطالعات مختلف، مشخص، و مفاهیم کلیدی تعریف گردید. همچنین ویژگی‌ها و مهارت‌های مورد نیاز این نوع از آموزش تشریح، و نقش توسعه‌ی فناوری‌ها در آن مورد بحث قرار گرفت. اهمیت شناخت این پارادایم برای نسل جدید از آن جهت است که بتوانند همگام با تغییرات باشند تا بتوانند رقابت کنند. و برای مراکز آموزشی ما از دبستان‌ها تا مراکز دانشگاهی، از آن جهت است که اگر نتوانند شیوه‌های علمی جدید حاصل از این نوع آموزش را در مراکز خود به کار بگیرند، به تدریج ارتباط خود را با دنیای کار و صنعت از دست داده و نخواهند توانست پاسخگوی نیازهای عصر جدید باشند.

کلید واژه‌ها: آموزش ۴، صنعت ۴، عصر دیجیتال، آموزش و یادگیری.

امروزه افراد بسیاری در مورد انقلاب صنعتی چهارم^۱ صحبت می‌کنند. موج این انقلاب به حدی قوی است که تغییر در بسیاری از محیط‌ها و از جمله در محیط آموزش، اجتناب‌ناپذیر گشته و باعث گردیده تا آموزش ۴ به واژه‌ای مهم در میان کارشناسان آموزش و یادگیری تبدیل شود. اما دو سؤال مطرح است: انقلاب صنعتی چهارم چیست؟ و دیگر اینکه آموزش ۴ چیست؟ آموزش ۴ برخاسته از انقلاب صنعتی چهارم و پاسخی به نیازهای آن است که در آن انسان و فناوری، برای ایجاد امکاناتی جدید در یک راستا قرار دارند (هاسین^۲، ۲۰۱۸: ۹۲). در پاسخ به این سؤال که انقلاب صنعتی چهارم چیست، شواب^۳ (۲۰۱۶) مثالی ارائه می‌دهد که به درک چگونگی تغییر انقلاب‌های صنعتی در طول زمان کمک می‌کند. 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. در این دوره پیشرفت فناوری‌های جدید، مرزهای بین دنیای فیزیکی، دیجیتال و بیولوژیکی را محو کرد. فناوری‌های جدید با چنان سرعتی تکامل یافته‌اند، که تاریخی برای شروع آنان نمی‌توان متصور شد. از این رو فناوری‌های مخرب نامیده می‌شوند. این پیشرفت‌ها، به ظهور هوش مصنوعی، رباتیک، اینترنت اشیا، وسایل نقلیه خودکار، زیست و فناوری نانو، چاپ سه‌بعدی، دانش مواد، محاسبات کوانتومی و ذخیره انرژی منجر شد (دیوان^۴، ۲۰۱۷). انقلاب صنعتی چهارم یا به طور خلاصه صنعت ۴، بر چهار اصل اساسی استوار است:

۱. قابلیت همکاری^۵: توانایی ماشین‌آلات و افراد در ارتباط و تعامل با یکدیگر از طریق اینترنت اشیا یا اینترنت افراد.
۲. شفافیت اطلاعات^۶: توانایی سیستم‌های اطلاعاتی در ایجاد کپی مجازی از دنیای فیزیکی.
۳. دستیاری فنی^۸: 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^۹: توانایی سیستم‌های فیزیکی سایبری در تصمیم‌گیری به تنهایی و انجام وظایف خود تا حد امکان به شکل مستقل (آبرسک^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۸).

بحث درباره انقلاب صنعتی چهارم توسط شواب (۲۰۱۶)، منجر به کشف ایده در زمینه آموزش شد و آموزش ۴ از این دیدگاه متفکران آموزشی که انقلاب صنعتی چهارم را حاوی موج جدیدی برای دنیا می‌دانستند، نشأت گرفت (اسحاك و منصور^{۱۱}، ۲۰۲۰: ۱۷۰). همانند نسل‌های برشمرده برای انقلاب صنعتی، آموزش نیز به چهار دوره تقسیم شده است. جان موراوک^{۱۲} (۲۰۱۹) ضمن اشاره به آموزش در این دوره‌ها، با اشاره به اهمیت آموزش در دنیای امروز، می‌گوید: ما کمتر صناعی را موظف می‌کنیم که مانند آموزش به آینده فکر کنند. در دنیایی که درگیر تسریع در تغییرات تکنولوژیکی و اجتماعی است، مدارس امروز باید به آینده فکر کنند و دانش آموزان را برای موفقیت در محیط‌ها و زمینه‌هایی آماده کنند که ممکن است با آنچه امروز تجربه می‌کنند، تفاوت زیادی داشته باشد. از این رو، اعتقاد بر این است که چارچوب آموزش ۴ که به عنوان «طلوع سلطنت دیجیتال^{۱۳}» نیز شناخته می‌شود، فراگیران نسل زد^{۱۴} (۱۳ تا ۱۹ ساله) را به سمت مجموعه مهارت‌های جدیدی که مورد نیاز مشاغل آینده است، هدایت می‌کند. این مهارت‌ها شامل سواد رسانه‌ای جدید، همکاری مجازی، مدیریت بار شناختی، هوش اجتماعی، آموزش محاسباتی، فرا رشته‌ای، ذهنیت طراحی، تفکر جدید و ایجاد حس است (داکویلر^{۱۵}، ۲۰۱۸: ۴)؛ به نقل از مورالس^{۱۶}، ۲۰۱۸: ۵).

^۱ 4th Industrial Revolution

^۲ Hussein

^۳ Shwab

^۴ Diwan

^۵ Interoperability

^۶ Internet of People

^۷ Information transparency

^۸ Technical assistance

^۹ Decentralized decisions

^{۱۰} Abersec

^{۱۱} Ishak & Mansor

^{۱۲} John Moravec

^{۱۳} The Dawn of Digital Monarchy

^{۱۴} Z

^{۱۵} Dockweiler

^{۱۶} Morales

متناظر با اصول اساسی صنعت ۴، سیستم آموزش ۴ نیز باید مطابق با ۴ سناریو توسعه یابد:

۱. دانش و مهارت‌های مهندسی برای توسعه سیستم‌های سایبری-فیزیکی، اینترنت اشیا متصل به اینترنت افراد و رایانش ابری
۲. سواد دیجیتال ۴ که به معنای توانایی برقراری ارتباط با یکدیگر از طریق اینترنت اشیا یا اینترنت افراد است.
۳. مهارت برای انسان برای تصمیم‌گیری آگاهانه و حل مشکلات فوری با کمترین هشدار.
۴. تصمیمات غیرمتمرکز: از افراد بخواهید در هر سطحی از سطوح کاری، مسلط به کار باشند (آبرسک و همکاران، ۲۰۱۸).

برای آموزش ۴ تعریف‌های متعددی ارائه گردیده است که یکسان نیستند. اما ویژگی‌های این نوع آموزش در آن‌ها تقریباً یکسان است. این ویژگی‌های شامل فرصت‌های جدید یادگیری، استقلال مکانی و زمانی برای یادگیرنده، شخصی‌سازی یادگیری (کمک به جای انتخاب)، جهانی‌سازی، افزایش انگیزه یادگیری و انتقال مهارت‌ها و یادگیری مادام‌العمر است (سیلاسو^۱ و همکاران، ۲۰۱۷: ۴۳۵). علاوه بر مشکل تعریف این مفهوم، با ظهور و بروز آموزش ۴، توجه زیادی به این موضوع معطوف شده و سؤالاتی پدید آمده است. از جمله: آموزش ۴ به چه معناست؟ پاسخ برنامه درسی و چارچوب‌های آموزشی چه خواهد بود؟ فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی چه نقشی در یادگیری دارند؟ و مسائلی از این دست. آموزش ۴ اصطلاحی مبهم است و هنوز هیچ تعریف استاندارد از آن ارائه نشده است. این بیشتر یک رویکرد یا روند کلی برای آماده‌سازی نیروی کار آینده برای صنعت نسل چهارم است تا یک مداخله منفرد یا خاص (بونفیلد^۲، ۲۰۲۰: ۲۲۴). از این رو، نیاز هست تا این مفهوم با توجه به عدم وجود پیشینه‌ی مطالعاتی در زبان فارسی و نو بودن موضوع و همچنین عدم درک مشترک افراد از آن، در مطالعات حوزه‌ی آموزش و یادگیری بیشتر مورد بررسی قرار گیرد و ابعاد و زوایای آن برای مربیان و معلمان روشن گردد. لذا این مطالعه با هدف معرفی پارادایم آموزش ۴ و بررسی ویژگی‌ها و ابعاد آن صورت گرفت.

روش مطالعه

برای انجام این مطالعه روش «مرور مفهومی»^۳ اتخاذ شده است که یک فرایند خطی (شبه آنچه در مرور سیستماتیک اتفاق می‌افتد) نیست. بلکه جستجویی بین یافته‌های اولیه و بینش‌های جدید و تغییر در عبارات جستجو و حتی سؤالات پژوهش است (آرکسی^۴ و اومالی^۵، ۲۰۰۵). هدف از این شیوه‌ی مطالعه، یافتن کلیه مطالب مربوط به یک موضوع بدون محدودیت در مورد منابع است. لذا در این مطالعه ادبیات مربوط به آموزش ۴ و صنعت ۴ تحلیل و بررسی گردید. تمرکز اصلی این شیوه‌ی پژوهشی بر بررسی شواهد در حال ظهور در یک موضوع خاص است زمانی که هنوز مشخص نیست که چه سؤالات خاصی می‌تواند در آن زمینه مطرح باشد، این شیوه می‌تواند در این زمینه برای ارائه‌ی گزارش مفید باشد. هدف کلی از این شیوه‌ی مطالعه، بررسی و ارزیابی حوزه مورد مطالعه، شناسایی و نقشه‌برداری از شواهد موجود است. لذا این شیوه برای اهدافی نظیر شناسایی انواع شواهد موجود در یک زمینه مشخص، روشن کردن مفاهیم و تعاریف کلیدی در ادبیات مربوط به یک موضوع، بررسی چگونگی تحقیق در مورد یک موضوع یا زمینه خاص، شناسایی خصوصیات اصلی یا عوامل مرتبط به یک مفهوم، شناسایی و تحلیل شکاف‌های دانش و در نهایت به عنوان پیش‌درآمد یک بررسی سیستماتیک، می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد (مان^۶ و همکاران، ۲۰۱۸). در این روش، محققان به طور معمول کیفیت مطالعات مورد بررسی را ارزیابی نمی‌کنند ولی در عوض دامنه‌ی مطالعه را گسترده می‌کنند. افراد زیادی از جمله (آندرسون^۷ و همکاران، ۲۰۰۸؛ دیویس^۸ و همکاران، ۲۰۰۹؛ لیواک^۹ و همکاران، ۲۰۱۰؛ داوت^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۳؛ پیترز^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۵) به بحث، رشد و روشن‌سازی روش‌های بررسی محدودده کمک کرده‌اند. با این وجود

۱ Ciolacu
 ۲ Bonfield
 ۳ Scoping Review
 ۴ Arksey
 ۵ O'Malley
 ۶ Munn
 ۷ Anderson
 ۸ Davis
 ۹ Levac
 ۱۰ Daudt
 ۱۱ Peters

هنوز هیچ تعریف جهانی مورد توافقی برای این نوع از مطالعه وجود ندارد. در این مطالعه، ما از تعریف اندرسون و همکاران (۲۰۰۸) استفاده کرده‌ایم. روش مورد استفاده در این مطالعه توسط چارچوب پنج مرحله‌ای آرکسی و امالی^۱ (۲۰۰۵) هدایت شد. این پنج مرحله عبارت‌اند از:

مرحله اول: شناسایی سؤالات اولیه تحقیق: تمرکز این مرحله بر بررسی موارد شناخته شده در زمینه‌ی آموزش ۴ بود. سؤالات تحقیق زیر این جستجو را هدایت می‌کند.

- ۱) مفهوم آموزش ۴ به چه معناست؟
- ۲) تفاوت‌های آموزش ۴ با نسل‌های پیشین آموزش در چیست؟
- ۳) ویژگی‌های آموزش ۴ چیست؟
- ۴) مهارت‌های مورد نیاز آموزش ۴ چیست؟
- ۵) نقش فناوری‌های نوظهور در آموزش ۴ چیست؟

مرحله دوم: شناسایی مطالعات مربوطه: کلمات کلیدی اولیه برای جستجو «Education 4.0»، «Industry 4.0» و «Digital Education» و «Future Education» بودند.

مرحله سوم انتخاب مطالعات: جستجوی اولیه در پایگاه ERIC منجر به شناسایی ۷۷ مقاله شد. سپس این گروه به آموزش و تحقیقات آموزشی محدود شد همچنین کلیدواژه‌های دیگری نیز اضافه گردید و جستجوی دستی نیز در گوگل اسکالر صورت گرفت که تعداد مقالات را به ۲۱ مقاله کاهش داد. که به علت کم بودن حجم مقالات، کلیه مقالات مورد مطالعه قرار گرفت. مرحله چهارم نمودار سازی داده‌ها: در این مرحله داده‌های حاصل در پاسخ به هر یک از سؤالات استخراج گردید. مرحله پنجم جمع‌بندی، خلاصه‌سازی و گزارش نتایج: در این مرحله نتایج حاصل از مراحل قبل، جمع‌بندی، خلاصه‌سازی و در پاسخ به سؤالات پژوهش گزارش گردید.

تقسیم‌بندی انواع آموزش

هارکینز^۲ (۲۰۰۸) با اشاره به ۴ دسته‌ی تقسیم‌بندی آموزش، ویژگی‌ها آن‌ها را برشمرده و به مقایسه‌ی آن‌ها پرداخته است (جدول ۱). آموزش ۱ به نیاز جامعه کشاورزی پاسخ داد. دانش با استفاده از مفاهیم و مطالعه جامع از معلم به یادگیرنده منتقل می‌شود. فراگیر از معلمی پیروی می‌کند که بر توضیح به عنوان روش اصلی متمرکز است. آموزش ۲ 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 است که از آن به عنوان ابزار کاری استفاده می‌شود. آموزش ۳ نیاز جامعه فناوری را با حمایت از خودآموزی دانش برطرف کرد. آموزش در این دوره از فناوری یادگیری در اشکال مواد آموزشی، رسانه‌های دیجیتال و رسانه‌های اجتماعی استفاده می‌کند. این تمرکز بر یادگیری تعاملی است. این شیوه‌ی مدیریت یادگیری دانش آموزان را قادر می‌سازد تا دانش تولید کنند نه اینکه صرفاً مصرف‌کننده باشند. آموزش ۴ پاسخگوی نیاز جامعه در دوره نوآوری است. مدیریت یادگیری در این شیوه به توسعه توانایی یادگیرنده در استفاده از فناوری جدید متمرکز است که به رشد فراگیر با توجه به تغییرات جامعه کمک می‌کند.

^۱ Arksey and O'Malley

^۲ Harkins

جدول ۱. مقایسه انواع دوره های آموزش (هارکینز، ۲۰۰۸)

آموزش ۱ (دانلود)	آموزش ۲ (دسترسی آزاد)	آموزش ۳ (تولید دانش)	آموزش ۴ (تولید و نوآوری)
معنی	ساخت اجتماعی با گرفتن از اینترنت به شکل محدود	ساخت اجتماعی و بازسازی دانش مبتنی بر زمینه	ساخته شده از طریق تجسم های فردی و تیم محور در عمل یعنی از طریق تمرکز بر نوآوری
تکنولوژی	در پشت در کلاس ها مصادره شده	در پست در کلاس ها مصادره شده	در پست در کلاس ها مصادره شده
تدریس	معلم به دانش آموز و دانش آموز به دانش آموز (ترقی خواهی)، منابع اینترنتی بخشی طبیعی از فعالیت های یادگیری است.	معلم به دانش آموز، دانش آموز به معلم، افراد-فناوری-افراد(ساخت دانش)	تقویت شده توسط حلقه های بازخورد مثبت نوآوری، در همه جا و خلاقانه در تمام وقت زندگی، یادگیری و کار.
موقعیت مدارس	در یک ساختمان یا آنلاین (آجر و کلیک) اما به طور فزاینده ای در وب از طریق دوره های ترکیبی و کامل اینترنت	در همه جای جامعه خلاق (کاملاً در جامعه تزریق می شود: کافه ها، سالن های بولینگ، مشروب فروشی ها، کارگاه ها و ...)	در شبکه ی جهانی بدنه ی انسانی، ابزاری در حال پیشرفت است که کلاس را به طور ابتکاری تکمیل و جایگزین می کند.
والدین مدارس را مانند ... می بینند	مهد کودک با لبه آزمایشگاه، با دسترسی آزاد و حرکت تدریجی به سمت یادگیری مبتنی بر پروژه	مکان هایی بر دانش آموزان برای ایجاد دانش، و والدین ممکن است از آنها حمایت های خانوادگی، داوطلبانه، مدنی و مالی ارائه دهند.	دانش آموزان، معلمان، والدین و ... به مدارس به عنوان یکی از مکان های نوآوری برای نوآوری مداوم نگاه می کنند.
معلمان هستند ...	افراد حرفه ای دارای مجوز که با دانش آموزان، والدین و دیگران تیم می شوند تا (به تدریج) تجربیات جالب کلاس را ایجاد کنند.	همه ، در همه جا ، توسط دستگاه های بی سیم تهیه شده برای تهیه مواد اولیه اطلاعات برای تولید دانش پشتیبانی می شوند	همه، در همه جا ، یک تولید نوآورانه هستند منبع پشتیبانی شده توسط نرم افزار قابل درک شرکای آموزشی و همکاران انسانی
سخت افزار و نرم افزار در مدارس ...	کمتری در دسترس هستند و اجازه ی دسترسی آزاد، ارزان و فراتر از مدارس و محدوده ی زمانی را می دهند.	با هزینه کم در دسترس هستند و برای تولید گزینشی دانش به طور هدفمند استفاده می شوند.	روزانه نوآوری می شوند، زیرا تقریباً همه نرم افزارها خاص افراد به صورت نامحدود و به شکل یک شریک آموزشی در دسترس هستند.
صنعت فارغ التحصیلان را به عنوان ...	کارگران خطی که باید آموزش ببینند و انتظارات کمی از آنها وجود دارد.	به عنوان همکاران و کارآفرینان تولید دانش که می توانند از توسعه دانش متمرکز حمایت کنند	به عنوان همکاران و کارآفرینان تولید نوآوری که می توانند ساخت و ساز متمرکز در نوآوری را حفظ کنند

آموزش ۴

پیشرفت های فناوری مدرن مانند سنسورها، سیستم های فیزیکی سایبری، اینترنت اشیاء، شبکه های هوشمند، اتومات شدن ماشین ها و ... بر هر حوزه از زندگی روزمره ما تأثیر می گذارد. این حوزه ی وسیع از فناوری های نوین با عنوان انقلاب صنعتی چهارم معرفی شده اند که با عنوان صنعت ۴^۱ نیز شناخته می شوند (کاگرمن^۲ و همکاران، ۲۰۱۳؛ شاتروویچ و استراوتمن^۳، ۲۰۱۵). از آنجا که صنعت ۴ همچنان جهان را تغییر می دهد، چالش های جدیدی به وجود می آید. از منظر جهانی، مهم ترین چالش ها هنگام اجرای صنعت ۴ در بین کارمندان و مدیران یافت می شود که شامل مواردی نظیر: فقدان آموزش و فرهنگ دیجیتال، فقدان دید شفاف و پشتیبانی از مدیران، مزایای اقتصادی نامشخص

^۱ Industry ۴.۰

^۲ Kagermann

^۳ Shatrevich and Strautmane ۲۰۱۵

از سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال، نیازهای بالای سرمایه‌گذاری مالی و استخدام و توسعه استعدادهاى جدید و عدم تمایل عمومی به تغییر توسط ذینفعان است (سلوسارچک^۱، ۲۰۱۸).

در پاسخ به چالش‌های مطرح شده، آموزش ۴ به وجود آمد. آموزش ۴ پارادایم جدیدی در زمینه آموزشی است که بر نوآوری متمرکز شده و استفاده از اطلاعات، اینترنت و فناوری را به حداکثر می‌رساند. این نوع آموزش، مفهوم نوآوری در سیستم آموزشی را ادعا می‌کند، این ادعا از این ایده ناشی می‌شود که توسعه عصر دیجیتال برای ارتقاء آموزش مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمی‌توان ادعا کرد که استفاده از اطلاعات، اینترنت و فناوری از روند آموزش و یادگیری پشتیبانی نمی‌کند. علاوه بر این ظهور آموزش ۴ انقلاب صنعتی چهارم الهام گرفته شده است. سیستم آموزشی برای دستیابی به هم‌افزایی به منظور رسیدن به اهداف در عصر جهانی‌سازی، باید هسته اصلی انقلاب صنعتی چهارم و یا صنعت ۴ را به کار بگیرد. سادیاکو^۲ (۲۰۱۷) اظهار می‌دارد که صنعت ۴ روی زمینه‌های دیگر از جمله آموزش که در آن استفاده از اطلاعات، اینترنت و فناوری مؤثر است، تأثیر می‌گذارد (آنگراینی^۳، ۲۰۱۸: ۱۳).

آموزش ۴ برای تأمین نیازهای جامعه نوآور است. یادگیری در این شیوه، از هر فردی پشتیبانی می‌کند تا خود را به بهترین توانایی‌ها مجهز نماید. آبرسک و همکاران (۲۰۱۸) اظهار داشته‌اند که آموزش ۴ چالش‌های جدیدی را در آموزش ایجاد می‌کند. این چالش‌ها با دو درخواست بزرگ در انقلاب صنعتی چهارم مشخص شده است، اول روشی جدید برای حل مشکلات، و دوم روش‌های تفکر جدید. درک تأثیرات این تغییر مهم است زیرا دربرگیرنده استفاده از ابزارهای مختلف یادگیری است که اکنون در دست بررسی هستند. بنابراین آموزش ۴، فقط تسلط عمیق بر دانش پایه نیست. در واقع آموزش ۴ فرصت‌های نامحدودی برای یادگیری همه‌جانبه در همه‌ی زمان‌ها فراهم می‌کند. یادگیری و دانش در این شیوه، یک سیستم جدید یادگیری است که هر فرد را قادر می‌سازد برای یک عمر دانش و مهارت کسب کند. این سیستم یادگیری به توسعه توانایی فرد در استفاده از فناوری‌های جدید کمک می‌کند و آن‌ها را قادر می‌سازد تا با تغییرات محیط کار سازگار شوند.

ویژگی‌های آموزش ۴

فیسک^۴ (۲۰۱۷) برای آموزش ۴، نه ویژگی برشمرده‌اند:

اول، یادگیری می‌تواند در هر زمان و هر مکان انجام شود. ابزارهای یادگیری الکترونیکی فرصت‌های خوبی را برای یادگیری از راه دور و خودگام^۵ ارائه می‌دهند. رویکرد کلاس معکوس نقش بزرگی را ایفا می‌کند زیرا این امکان را می‌دهد که یادگیری تعاملی در کلاس انجام شود، درحالی که قسمت‌های نظری را باید خارج از کلاس یاد گرفت.

دوم، آموزش برای هر دانش‌آموز شخصی خواهد شد. آن‌ها فقط پس از دستیابی به سطح خاصی از تسلط به کارهای پیچیده‌تر خواهند پرداخت و اگر مریبان‌نیازی در این زمینه ببینند به آن‌ها تمرین‌های بیشتری خواهند داد. از تقویت‌کننده‌های مثبت برای ارتقاء تجربه یادگیری مثبت و افزایش اعتمادبه‌نفس دانش‌آموزان در مورد توانایی‌های علمی خود استفاده می‌شود.

سوم، دانش‌آموزان در تعیین چگونگی یادگیری می‌توانند انتخاب کنند. اگرچه نتایج یادگیری یک دوره از پیش توسط مؤسسات یا ارگان‌های مسئول برنامه درسی تعیین می‌شود، اما دانش‌آموزان در انتخاب ابزارها یا فنون یادگیری که ترجیح می‌دهند، آزاد هستند. از جمله گزینه‌هایی که مدرسین می‌توانند برای ایجاد خلاقیت در یادگیری دانش‌آموزان به کار گیرند، می‌توان به رویکردهای یادگیری تلفیقی، کلاس معکوس و «دستگاه شخصی خود را بیاورید»^۶، اشاره کرد.

چهارم، دانش‌آموزان بیشتر در معرض یادگیری مبتنی بر پروژه قرار می‌گیرند. دانش‌آموزان باید دانش و مهارت خود را در تکمیل چند پروژه کوتاه‌مدت به کار بگیرند. با مشارکت در پروژه‌ها، آن‌ها مهارت‌های سازمانی، مشارکتی و مدیریت زمان خود را که در آینده شغلی آکادمیک آن‌ها مفید است، تمرین می‌کنند.

^۱ Slusarczyk

^۲ Sadiyoko

^۳ Anggraeni

^۴ Fisk

^۵ Self-paced

^۶ Bring your own device

پنجم، دانش آموزان از طریق تجارب میدانی مانند کارآموزی، پروژه‌های راهنمایی و پروژه‌های مشترک در معرض یادگیری عملی بیشتری قرار خواهند گرفت. پیشرفت فناوری یادگیری برخی از حوزه‌ها را به طور مؤثری قادر می‌سازد تا فضای بیشتری برای کسب مهارت‌هایی که شامل دانش بشر و تعامل چهره به چهره است، ایجاد کنند.

ششم، دانش آموزان در معرض تفسیر داده‌هایی قرار خواهند گرفت که در آن‌ها ملزم به استفاده از دانش نظری خود بر روی اعداد و استفاده از مهارت استدلال خود برای نتیجه‌گیری بر اساس منطق و روند مجموعه داده‌های داده شده هستند. با دستیابی رایانه‌ها به تجزیه و تحلیل آماری و پیش‌بینی روندهای آینده، بخش دستی سواد ریاضی بی‌ربط خواهد بود.

هفتم، دانش آموزان به شکلی متفاوت ارزیابی می‌شوند و سیستم عامل معمولی ارزیابی دانش آموزان ممکن است بی‌ربط یا ناکافی باشد. دانش واقعی دانش آموزان را می‌توان در طی فرایند یادگیری ارزیابی کرد، مثلاً عمل کاربرد دانش آن‌ها را می‌توان زمانی که در حال کار بر روی پروژه‌های خود هستند، ارزشیابی کرد.

هشتم، نظرات دانش آموزان در طراحی و به‌روزرسانی برنامه درسی در نظر گرفته خواهد شد. کمک‌های فکری آن‌ها به طراحان برنامه درسی کمک می‌کند تا همزمان بودن، به‌روز بودن و مفید بودن برنامه درسی را حفظ کنند. در نهایت، دانش آموزان در یادگیری خود مستقل تر می‌شوند، بنابراین معلمان را مجبور می‌کنند نقش جدید را به عنوان تسهیل‌کننده که دانش آموزان را از طریق فرایند یادگیری آن‌ها، راهنمایی می‌کنند، را بر عهده بگیرند.

نهم، گرایش آموزش ۴ عمده مسئولیت‌های یادگیری را از مربیان به فراگیران تغییر می‌دهد. مربیان باید نقش‌های خود را برای حمایت از این انتقال، بازی کنند و هرگز نباید آن را تهدید برای حرفه مرسوم معلمی خود بدانند.

مهارت‌های مورد نیاز آموزش ۴

اتصال جهانی، ماشین‌های هوشمند و رسانه‌های جدید، تنها برخی از محرک‌هایی هستند که نحوه تفکر ما در مورد کار و آنچه کار را تشکیل می‌دهد و همچنین نحوه یادگیری و رشد مهارت‌های کار در آینده را تغییر می‌دهند (فیسک، ۲۰۱۷). هدف مدیریت یادگیری در آموزش ۴، ایجاد افرادی با توانایی خلاقیت و ابتکار است. مهارت مورد نیاز فراگیران در این سیستم مهارت‌های زندگی و مهارت‌های ایجاد نوآوری را در بر می‌گیرد. مهارت نوآوری، فرایند جستجوی امکانات در طراحی نوآورانه، انتخاب بهترین راه برای تولید و هدایت بهترین راهی که به شما کمک می‌کند از این نوآوری بهره‌مند شوید، است که هر فرایند نیاز به مهارت‌های مختلفی از قبیل تفکر انتقادی، طراحی و تفکر انتخابی، تفکر تولیدی و حل مسئله، تفکر کارآفرینی، تفکر مسئولانه، تفکر آگاهی اجتماعی و تفکر سناریویی دارد (پانکرووتر^۱، ۲۰۱۶). مهارت‌های زندگی و مهارت‌های ابتکاری برای زندگی در آموزش ۴، علاوه بر داشتن مهارت‌های قرن بیست و یکم که شامل: رهبری، همکاری، خلاقیت، سواد دیجیتال، ارتباطات مؤثر، هوش هیجانی، کارآفرینی، شهروندی جهانی، حل مسئله و کار گروهی است، همچنین باید شامل مهارت‌های ساختن یک ملت هوشمند یا افراد باهوشی باشد که دارای تفکر انتقادی، خلاقیت و نوآوری، درک بین فرهنگی، سواد اطلاعاتی و رسانه‌ای، مهارت‌های شغلی و یادگیری باشند (پانکرووتر^۲، ۲۰۱۶). سینلارات^۳ (۲۰۱۶) معتقد است که مدیریت یادگیری در این دوره، یک سیستم یادگیری جدید است که به فراگیر اجازه می‌دهد تا با دانش و مهارت در کل زندگی رشد کند، نه اینکه فقط خواندن و نوشتن بدانند. همچنین با توانایی خود در جامعه زندگی کند. بنابراین آموزش ۴ فراتر از یک آموزش خواهد بود.

نقش توسعه فناوری در آموزش ۴

توسعه فناوری نقش مهمی در اجرای آموزش ۴ دارد. نقش‌های فناوری در این دوره دیجیتالی، پشتیبانی از فرایند آموزش و یادگیری است. اهمیت این نقش از آن جهت است که به دانش آموزان کمک می‌کند تا یادگیرنده‌ای مستقل باشند. این بدان معناست که دانش آموزان می‌توانند با کلیک کردن بر روی بسیاری از موضوعات در سیستم عامل یا در اینترنت که به موضوع مورد مطالعه آن‌ها مربوط می‌شود، همه چیز را در همه‌جا یاد بگیرند (آنگرانی^۴، ۲۰۱۸: ۱۳). لذا اگر ما می‌خواهیم میزان بهره‌وری از روند فعالیت‌های آموزش و یادگیری را

۱ Puncreobutr
 ۲ Puncreobutr
 ۳ Sinlarat
 ۴ Anggraeni

افزایش دهیم، باید به نوعی فلسفه‌ی شخصی‌سازی آموزش را در روند کلاس‌ها و با تکیه بر فناوری بگنجانیم و این موضوع تنها با استفاده از فناوری و آموزش ابتکاری امکان‌پذیر است به این معنا که هر دانش‌آموز معلم خصوصی خود باشد (آبرسک و همکاران، ۲۰۱۸). انتظار می‌رود که استفاده از پیشرفت‌های فنی در آموزش ۴، نقش مهمی را در مؤسسات آموزشی داشته باشد (بلاشکه^۱، ۲۰۱۲). تلفیق آخرین فناوری‌ها می‌تواند اثربخشی فرایند آموزش و یادگیری را افزایش دهد (واون^۲، ۲۰۱۸). با استفاده از فناوری‌های جدید، دانش‌آموزان توجه بیشتری به یادگیری داشته و نیاز بیشتری به آن‌ها خواهند داشت (جان و سدریک^۳، ۲۰۰۴). از جمله موارد زیر بنایی در آموزش و یادگیری ۴ استفاده پیشرفته از فناوری‌های ۴ مانند: چاپ سه‌بعدی^۴، واقعیت افزوده^۵، واقعیت مجازی^۶، رایانش ابری^۷، هولوگرام^۸، بیومتریک^۹، تلفن‌های هوشمند صفحه-کاغذی^{۱۰}، صفحه نمایش ال سی دی چندلمسی^{۱۱}، اینترنت اشیا^{۱۲}، هوش مصنوعی^{۱۳}، کلان داده^{۱۴}، کیو آر کد^{۱۵} و ... است. این موضوع همچنین چهار مؤلفه را که باید مورد تأکید قرار گیرند، معرفی می‌کند. اول: طراحی مجدد فضاهای یادگیری با استفاده از تابلوهای هوشمند و میزهای چندطبقه. دوم به کارگیری آموزش‌های گوناگون مانند یادگیری خودمختار. سوم، استفاده از برنامه درسی سیال و بنیادی که در آن مؤسسات آموزش عالی نیاز به اتخاذ نوآوری دارند بدون اینکه از روش‌های سنتی برنامه درسی پیروی کنند. چهارم استفاده از پیشرفت‌های تکنولوژیکی در فرایند آموزش و یادگیری. غیر از این چهار مؤلفه، موضوع همچنین بر مفهوم «ارزیابی بدون آزمون^{۱۶}» متمرکز است که هر گونه ارزیابی صرفاً بر اساس آزمون نیست. دانش‌آموزان همچنین باید برای صنعت ۴ آماده شوند. جایی که «تبدیل آموزش شغلی و آموزش به صنعت^{۱۷}» می‌تواند به کاهش تعداد بیکاری کمک کند. جنبه دیگر همکاری بین صنعت و دانشگاه است که صنعت و دانشگاه به عنوان یک واحد برای برآوردن نیازهای صنعت عمل می‌کنند (هیلالی، ۲۰۱۹:۶۸).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

امروزه و با گسترش جوامع دیجیتال، سبک زندگی افراد نیز دستخوش تغییرات اساسی گردیده است. موضوعی که مدیران یادگیری را ملزم می‌کند تا به این تغییر رفتار یادگیرنده پاسخ دهند. این به معنای نیاز به بازتعریف آموزش برای پاسخگویی به جامعه نوآور یا آموزش ۴ است. چرا که تعریف آموزش فقط برای مهارت‌های لازم در قرن ۲۱ کافی نیست، بلکه باید مدیریت یادگیری را در جنبه‌های یادگیری اجتماعی و مجازی نیز در نظر گرفت که باعث می‌شود فارغ‌التحصیل روشنفکر شود و در نهایت این امر به ساخت یک ملت هوشمند کمک می‌کند. آموزش ۴ در واقع مکتبی فکری است که تفکر غیر سنتی در انتقال آموزش را ترغیب می‌نماید و در این مسیر از ابزارها و منابع مبتنی بر فناوری برای هدایت آموزش به روش‌های غیر سنتی استفاده می‌برد. ما اگر می‌خواهیم که بهره‌وری از روند تدریس را افزایش دهیم، باید به موج جدید آموزش و یادگیری توجه کنیم. پیش‌بینی شده است که فناوری‌های نسل ۴ در آینده صد درصد مشاغل و صنایع را تحت تأثیر قرار خواهند داد (موراوک، ۲۰۱۹). اینکه چه مقدار از این پیش‌بینی‌ها محقق خواهد شد، توسط زمان تعیین خواهد شد، اما آنچه به وضوح می‌بینیم رشد بی‌وقفه‌ی این فناوری‌هاست که افراد را وادار می‌کند که نحوه‌ی کار خود را تغییر دهند، لذا مربیان و معلمان مدارس بیش از سایر افراد جامعه، باید به این موضوع اهمیت بدهند و تلاش کنند تا از امکانات این نسل از آموزش برای تقویت آموزش و یادگیری دانش‌آموزان استفاده کنند.

-
- ۱ Blaschke
 - ۲ Vawn
 - ۳ John & Cedric
 - ۴ 3D printing
 - ۵ Augmented Reality
 - ۶ Virtual Reality
 - ۷ Cloud Computing
 - ۸ Hologram
 - ۹ Biometrics
 - ۱۰ Paper-thin Smartphone
 - ۱۱ Multi-touch LCD screen
 - ۱۲ Internet of Things
 - ۱۳ Artificial Intelligence
 - ۱۴ Big Data
 - ۱۵ QR-Code
 - ۱۶ evaluation without examinations
 - ۱۷ Transforming Vocational Education and Training to Industry ۴,۰

اما چرا ما به آموزش ۴ نیاز داریم؟ تحقیقات روزافزون و مدرن به ما نشان می‌دهد که آموزش و پرورش باید همگام با جهانی باشد که دانش آموزان را برای آن تربیت می‌کند، تا آینده‌ای مطمئن داشته باشند و از نظر اقتصادی نیز زیست پذیر باشند. لذا آموزش ۴ با استفاده از فناوری‌ها و ابزاری که بومی آموزش ۴ هستند، با ایجاد یک محیط مشابه برای هر دو، اطمینان ایجاد می‌کند که تجربه تدریس مشابه تجربه کار است. از این رو، این پارادایم آموزشی رویکردی واقع‌بینانه‌تر و عملی‌تر برای یادگیری دارد که منجر به نتایج بزرگ یادگیری برای دانش آموزان می‌شود. ضمن اینکه شخصی‌سازی آموزش از ویژگی‌های بارز آن است، موضوعی که به دلیل استفاده از ابزارهای مانند سیستم‌های مدیریت مدارس هوشمند، نرم‌افزارهای مدیریت یادگیری، ابزارهای ارتباطی و ... امکان‌پذیر می‌شود.

یکی دیگر از سؤالاتی که مطرح می‌شود این است که آموزش ۴ چه نفعی برای معلمان دارد؟ بسیاری از معلمان فکر می‌کنند که فلسفه آموزش ۴ به معنای کار بیشتر برای آنان است. اما در حقیقت این گونه نیست. در واقع آموزش ۴ به نفع معلمان است چون به لطف این آموزش معلمان می‌توانند نیازهای شخصی دانش آموزان خود را با استفاده از ابزار و فناوری‌ها بهتر تأمین کنند. همچنین آن‌ها می‌توانند خودشان به جای برنامه درسی، به دانش آموزان بیاموزند. ابزاری که در اختیار آن‌هاست می‌تواند کار آن‌ها را سبک‌تر نماید و به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا ارتباط بهتری با دانش آموزان خود داشته باشند. این امر با خودکارسازی بسیاری از فرایندها، و درعین حال مدرن سازی فرایند و روش‌های تدریس، بارهای اداری آن‌ها را کاهش می‌دهد و به آن‌ها کمک می‌کند تا در شغل خود احساس قدرت کنند.

References:

- Aberšek, B., & Flogie, A. (۲۰۱۸). *Evolution of competences for new era or education 4.0*. Czech Educational Research Association, ۱۲-۱۴.
- Anderson, S., Allen, P., Peckham, S., & Goodwin, N. (۲۰۰۸). Asking the right questions: Scoping studies in the commissioning of research on the organisation and delivery of health services. *Health Research Policy and Systems*, ۶(۷), ۱-۱۲.
- Anggraeni, C. W. (۲۰۱۸). Promoting Education ۴.۰ in English for Survival Class: What are the Challenges?. *Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching*, ۲(۱), ۱۲-۲۴.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (۲۰۰۵). Scoping studies: towards a methodological framework. *International journal of social research methodology*, ۸(۱), ۱۹-۳۲.
- Blaschke, L. M. (۲۰۱۲). Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and selfdetermined learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, ۱۳(۱), ۵۶-۷۱.
- Bonfield, C. A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M., & Adachi, C. (۲۰۲۰). Transformation or evolution? Education ۴.۰, teaching and learning in the digital age. *Higher Education Pedagogies*, ۵(۱), ۲۲۳-۲۴۶.
- Daudt, H. M., Van Mossel, C., & Scott, S. J. (۲۰۱۳). Enhancing the scoping study methodology: A large, inter-professional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. *BMC Medical Research Methodology*, ۱۳(۱), ۴۸.
- Davis, K., Drey, N., & Gould, D. (۲۰۰۹). What are scoping studies? A review of the nursing literature. *International Journal of Nursing Studies*, ۴۶(۱۰), ۱۳۸۶-۱۴۰۰.
- Fisk, P. (۲۰۱۷). Education ۴.۰ ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life. Retrieved from <http://www.thegeniusworks.com/2020/11/future-education-young-everyone-taught-together>
- Harkins, A. M. (۲۰۰۸). Leapfrog principles and practices: Core components of education ۳.۰ and ۴.۰. *Futures Research Quarterly*, ۲۴(۱), ۱۹-۳۱.
- Halili, S. H. (۲۰۱۹). Technological advancements in education ۴.۰. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, ۷(۱), ۶۳-۶۹.
- Hussin, A. A. (۲۰۱۸). Education ۴.۰ made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, ۶(۳), ۹۲-۹۸.
- Ishak, R., & Mansor, M. (۲۰۲۰). The Relationship between Knowledge Management and Organizational Learning with Academic Staff Readiness for Education ۴.۰. *Eurasian Journal of Educational Research*, ۸۵, ۱۶۹-۱۸۴.
- John, B., & Cedric, C. (۲۰۰۴). *The sustainability curriculum: The challenge for higher education*. Earthscan: London.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (۲۰۱۳). *Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. Final report of the Industrie, ۴(۰).
- Levac, D., Colquhoun, H., O'Brien, K., & K., (۲۰۱۰). Scoping studies: Advancing the methodology. *Implementation Science*, ۵, ۶۹.
- Moravec, J. W. (Ed.). (۲۰۱۹). *Emerging education futures: Experiences and visions from the field*. Minneapolis: Education Futures.
- Morales, M. P. E. (۲۰۱۸). Towards Education ۴.۰. *The normal lights*, ۱۲(۱), ۵-۸.
- Munn, Z., Peters, M. D., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (۲۰۱۸). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC medical research methodology*, ۱۸(۱), ۱۴۳.
- Peters, M. D., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., & Soares, C. B. (۲۰۱۵). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence Based Healthcare*, ۱۳(۳), ۱۴۱-۱۴۶.
- Puncreobutr, V. (۲۰۱۸). Education ۴.۰: New challenge of learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Science*, ۲(۲), ۹۲-۹۷.
- Shatrevich, V., & Strautmane, V. (۲۰۱۵). Industrialisation factors in post-industrial society. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, ۲(۲), ۱۵۷-۱۷۲.

Shwab, K. (۲۰۱۶). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. Accessed from <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>.

Ślusarczyk, B. (۲۰۱۸). Industry ۴.۰: Are we ready?. *Polish Journal of Management Studies*, ۱۷, ۲۳۲-۲۴۸.

Sinlarat, P. (۲۰۱۶). *Education 4.0 is more than education*. In Annual Academic Seminar of the Teacher's Council.

Vawn, H. (۲۰۱۸). ۶ Pros & cons of technology in the classroom in ۲۰۱۸. Retrieved from <https://tophat.com/blog/6-pros-cons-technology-classroom/>