

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در عصر انقلاب صنعتی

چهارم^۱

The Features and Components of the Higher Education Curriculum in the Era of the Fourth Industrial Revolution

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۸/۴، تاریخ ارزیابی: ۱۴۰۱/۳/۱۸، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۴/۴

 [20.1001.1.25382241.1401.13.25.12.3](https://doi.org/10.25382241.1401.13.25.12.3)

A.Zarrin, Dr.Gh.Yadegarzadeh,
Dr.M.Khosravi, Dr.M.Ghaderi,
Dr.A.Khorsandi Taskoh

Abstract: The present study aimed to identify the features and components of the higher education curriculum in the era of the Fourth Industrial Revolution. The research approach is qualitative and its method is synthesis research. The research corpus included all articles written in English in the fields of higher education curriculum in the era of the Fourth Industrial Revolution during the years 2016 to 2021. From 162 articles obtained by purposive method, 86 articles were selected for the final analysis. Based on research findings, higher education 4.0, curriculum redesign, technology-oriented, skills training, STEM to STEAM education, global curriculum with a localism approach, lifelong learning, interdisciplinary approach, proper human resource training, the link between curriculum and industry 4.0, curriculum personalization and innovative education are the features and components of the higher education curriculum in the era of the Fourth Industrial Revolution. According to the results of this research, in general, it can be stated that curricula in the era of the fourth industrial revolution need to be redesigned, reviewed and evaluated continuously.

Keywords: higher education curriculum, fourth industrial revolution, higher education, curriculum features and components

اعظم زرین^۲، دکتر غلامرضا یادگارزاده^{۳*}، دکتر محبوبه خسروی^۴، دکتر مصطفی قادری^۵، دکتر علی خورسندی^۶
طاسکوه

چکیده: پژوهش حاضر با هدف شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه‌ی درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم انجام شده است. رویکرد پژوهش از نوع کیفی و روش آن سنتزپژوهی است. جامعه پژوهش شامل کلیه مقالات نگاشته شده به زبان انگلیسی در حوزه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم در طی سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱ بوده است. از ۱۶۲ مقاله به دست آمده به روش هدفمند، ۸۶ مقاله جهت تحلیل نهایی انتخاب شد. بر اساس یافته‌های پژوهش، آموزش عالی ۴.۰، بازطراحی برنامه‌های درسی، فناوری‌محوری، مهارت‌پروری، آموزش استم به سوی استیم، برنامه درسی جهانی با رویکرد بومی‌گرایی، یادگیری مادام‌العمر، رویکرد میان‌رشته‌ای، تربیت منابع انسانی شایسته، پیوند برنامه درسی و صنعت ۴.۰، شخصی‌سازی برنامه درسی و آموزش نوآورانه ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم می‌باشند. با توجه به نتایج این پژوهش به طور کلی می‌توان بیان نمود که برنامه‌های درسی در عصر انقلاب صنعتی چهارم نیازمند بازطراحی، بازنگری و ارزشیابی مداوم است.

کلمات کلیدی: برنامه درسی آموزش عالی، انقلاب صنعتی چهارم، آموزش عالی، ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول می باشد.

^۲ دانشجوی دکتری، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، Azam_zarin@yahoo.com

^۳ استادیار، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه علامه

طباطبائی، (نویسنده مسئول) yadegarzadeh@gmail.com

^۴ استادیار، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، mkhosravi@atu.ac.ir

^۵ دانشیار، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، m.ghaderi@atu.ac.ir

^۶ استادیار، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، khorsandi@gmail.com

مقدمه

جهان در حال حاضر در هزاره سوم میلادی و در عصر انقلاب صنعتی چهارم^۱ قرار دارد. اصطلاح انقلاب صنعتی چهارم برای نخستین بار در سال ۲۰۱۱ در نمایشگاه هانووَر^۲ در آلمان توسط کاگرمَن^۳ و همکاران به عنوان یک پارادایم و مفهوم جدید در سیاست‌های اقتصادی آلمان بر مبنای راهبرد توسعه فناوری‌های نوین مطرح شد (جلیلیان و زنجیرچی، ۱۳۹۸). این انقلاب بر پایه‌های انقلاب صنعتی سوم (انقلاب دیجیتال) بنا نهاده شده و از ویژگی‌های آن سرعت، گستردگی و ژرفا، اثرسیستمی، تغییر، نوآوری، اتصال، یکپارچه‌سازی و ... است و بنیان آن بر روی همجواری و همگرایی فناوری‌ها قرار دارد. این حرکت موجب می‌شود خطوط میان فناوری‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی، محو شوند. در حقیقت دیجیتالی شدن، ستون فقرات انقلاب صنعتی چهارم است که به واسطه‌ی آن همگرایی فناوری‌ها و رشته‌های علوم روی داده و دانش‌ها و فناوری‌های نوینی در این گذار پدیدار می‌شوند که نمونه‌های آن را می‌توان در هوش مصنوعی^۴، واقعیت مجازی^۵، واقعیت افزوده^۶، اینترنت اشیا^۷، خودروهای خودران^۸، پهپادها^۹، چاپ سه‌بعدی^{۱۰}، نانوفناوری^{۱۱}، زیست‌فناوری^{۱۲}، علوم مواد پیشرفته^{۱۳}، ذخیره‌سازی انرژی^{۱۴}، رایانش کوانتومی^{۱۵}، میانجی‌های انسان- ماشین^{۱۶}، رایانش ابری^{۱۷}، فناوری‌های داده‌های بزرگ^{۱۸} و ... مشاهده کرد (نبی‌پور، ۱۳۹۷؛ دیوان^{۱۹}، ۲۰۱۷، به نقل از عزیز حوسین^{۲۰}، ۲۰۱۸). پدیده انقلاب صنعتی چهارم در جنبه‌های مختلف زندگی بشر مانند اقتصاد و کسب و کار،

1. Fourth Industrial Revolution

2. Hannover

3. Kagermann

4. Artificial intelligence

5. Virtual reality

6. Augmented reality

7. Internet of Things

8. Autonomous car

9. Unmanned Aerial Vehicles

10. 3D printing

11. Nanotechnology

12. Biotechnology

13. Advanced Material Science

14. Energy storage

15. Quantum computer

16. Man-machine interfaces

17. Cloud computing

18. Big data

19. Diwan

20. Aziz Hussin

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در...

جامعه، اشتغال و شکل مشاغل، ماهیت کار، سیاست و دولت‌مداری، امنیت، هویت فردی، اخلاق، ارتباطات انسانی و مدیریت اطلاعات فردی، جمعی و حریم خصوصی و ... تغییر و تحولات عظیمی به وجود می‌آورد. بر طبق گفته شواب^۱ (۲۰۱۹) انقلاب صنعتی چهارم یک تحول عظیم است که بخش‌های مختلف جامعه را تحت تاثیر قرار داده و با سرعت نمایی و نه سرعت خطی، در حال پیشرفت است که نه تنها "چپستی و چگونگی" انجام کارها بلکه همچنین "چه کسی هستیم" و یا به عبارت دیگر هویت ما را نیز تغییر می‌دهد. اهمیت این انقلاب آنقدر بالاست که محور اصلی اجلاس داووس^۲ در سال ۲۰۱۹ جهانی شدن در عصر انقلاب صنعتی چهارم بوده است و شرکت‌کنندگان در این اجلاس در مورد ایجاد یک چارچوب جهانی که پاسخگوی نیازهای عصر حاضر یا همان عصر انقلاب صنعتی چهارم باشد به بحث و ارائه گزارش پرداختند. شکوفایی اقتصاد و افزایش بهره‌وری و تسریع رشد اقتصادی و ایجاد رشد پایدار و متوازن جوامع و زنده ماندن در اقتصاد جهانی و حذف نشدن از گردونه‌ی رقابت‌پذیری جهانی و قدرت رهبری جهانی و جایگاه کشورها در حوزه‌های مختلف در آینده نیز متعلق به کشورهایی است که خود را مهیای این انقلاب سازند تا بتوانند از ظرفیت‌ها و فرصت‌های پیش‌آمده به واسطه این انقلاب نهایت بهره را ببرند. از این رو بسیاری از اقتصادهای پیشرفته و یا در حال توسعه در مسیر انقلاب صنعتی چهارم گام‌های جدی و عملی اثرگذار برداشته‌اند و در بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان برای استقبال از این تغییر بسیار مهم فلسفی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی سندهای مفصلی در دست تهیه است تا بتوانند در آینده این تحولات سهمی داشته باشند. در این زمینه یکی از گام‌های اساسی در بسیاری از کشورها تربیت نیروهای انسانی مناسب و دارای دانش و مهارت‌های مورد نیاز جهت زیستن و اشتغال در این عصر می‌باشد. زیرا نیروی انسانی عامل اصلی رشد و توسعه کشورها است و پیشرفت و توسعه جامعه در گرو تربیت نیروی انسانی کارآمد است.

با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین اهداف نظام آموزش عالی به عنوان اصلی‌ترین نهاد توسعه دهنده منابع انسانی تخصصی(کاوایی و نصر، ۱۳۹۵)، آماده‌سازی افراد برای تصدی شغل‌های آینده و پاسخگویی به نیازهای در حال تغییر جوامع و محیط کار است. بنابراین یکی از کلیدهای اساسی دستیابی به نیروهای انسانی مناسب و دارای دانش و مهارت‌های مورد نیاز جهت زیستن و اشتغال در عصر انقلاب صنعتی چهارم نیز نهاد آموزش عالی می‌باشد. جهت تحقق این امر آموزش عالی ابزار و عنصر بسیار ارزشمندی به نام برنامه‌های درسی در اختیار دارد. برنامه‌های درسی که به عنوان قلب تپنده نظام آموزش عالی شناخته می‌شوند، آینه تمام‌نمای میزان پیشرفت و بازتابی از پاسخگو بودن دانشگاه‌ها به نیازهای در حال تغییر جامعه می‌باشد (فتحی و اجارگاه، ۱۳۸۶) و در توفیق یا شکست موسسات آموزش عالی نقش کلیدی و

^۱ . Swab

^۲ . World Economic Forum at Davos

بسیار تعیین کننده‌ای دارند زیرا اهداف و رسالت‌های آموزش عالی از طریق آن‌ها محقق می‌شود و مهارت‌ها، دانش‌ها و آخرین تحولات و دستاوردهای بشری در عرصه‌های گوناگون علمی نیز در آن‌ها منعکس و به نیروی فعال آینده منتقل می‌گردد (فتیحی واجارگاه و همکاران، به نقل از بهرامن و عرفانیان قونسولی ۱۳۹۳).

در این راستا و در شرایط متغیر و محیط سرشار از عدم قطعیت و پیچیدگی عصر انقلاب صنعتی چهارم یکی از مسائل اساسی آموزش عالی تدوین برنامه‌های درسی است که متناسب و پاسخگوی این انقلاب بوده و دانش و توانایی و صلاحیت‌های مورد نیاز را در دانشجویان برای زیستن در آینده و مشاغل که حتی ما هنوز نمی‌توانیم تصویری از آن‌ها داشته باشیم، ایجاد نماید. زیرا در عصر انقلاب صنعتی چهارم و در محیط سیال و پیش‌بینی‌ناپذیر آن برنامه‌های درسی که صرفاً مبتنی بر کسب خبرگی ژرف در یک رشته‌ی خاص دانشگاهی، توسعه مهارت‌های تجزیه و تحلیل قوی و حتی رشد توانایی یادگیری باشند، دیگر برای رویارویی با پدیده انقلاب صنعتی چهارم کافی نیستند و نمی‌توانند پاسخگوی نیازهای این انقلاب باشند (نبی‌پور، ۱۳۹۷). بلکه برنامه‌های درسی مورد نیاز است که بتواند به تغییرات بسیار تند و شتابان این انقلاب پاسخ مناسب را ارائه دهد. در این خصوص مجمع اقتصاد جهانی توصیه می‌کند کشورها از رویکردهای جدید آموزش و برنامه‌های درسی جدید و متناسب با الزامات این عصر استفاده کنند تا نیروی کار آینده خود را توسعه دهند (لیو^۱ و همکاران، ۲۰۱۸).

جهت تدوین برنامه‌های درسی مناسب با الزامات و شرایط عصر پیش‌رو، شناخت ویژگی‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم مسئله‌ای است که باید بدان پرداخته شود و مورد مذاقه، مطالعه و تحقیق قرار گیرد. در این زمینه و با بررسی پژوهش‌هایی که تاکنون در خصوص این موضوع انجام شده است می‌توان بیان نمود که در اغلب پژوهش‌های انجام شده صرفاً به ویژگی و مولفه خاصی از برنامه درسی در عصر انقلاب صنعتی چهارم پرداخته شده است. برخی از پژوهش‌ها نیز به بافت جغرافیایی خاصی محدود شده است و در نتیجه این حوزه از نظر پژوهش‌هایی از نوع سنتزپژوهی و ارائه یک تصویر کلی، جامع و منسجم در خصوص ویژگی‌های برنامه درسی دچار خلاء تحقیقاتی می‌باشد.

در این راستا در پژوهش حاضر تلاش بر آن است تا با استفاده از روش سنتزپژوهی یک تصویر جامع از ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم ارائه شود. با عنایت به مطالب مذکور، پژوهش حاضر به طور کلی در پی پاسخگویی به این سوال اصلی می‌باشد که ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه‌ی درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم چیست؟

^۱. Lieu

روش‌شناسی

توضیح روش

در این پژوهش از روش سنتزپژوهی استفاده شده است. سنتزپژوهی که در برخی موارد معادل فراتحلیل کیفی نیز به کار می‌رود، شامل ترکیب ویژگی‌ها و عوامل خاص ادبیات تحقیق است. سنتزپژوهی سعی دارد تحقیقاتی را که پوشش می‌دهد، تحلیل کرده و تعارضات موجود در ادبیات آن را حل کند و موضوعات اصلی را برای تحقیقات آینده مشخص نماید (کوپر و هدگز^۱، ۲۰۰۹؛ به نقل از کاویانی و نصر، ۱۳۹۵). در این روش دانسته‌های مطالعات مختلف و شاید پراکنده که می‌توانند با نیازهای خاص میدان عمل مرتبط باشند، گردآوری می‌شوند؛ سپس این دانسته‌ها با هم پیوند یافته و کل مجموعه‌ی دانش حاصله در قالبی متناسب با نیازهای کنونی، مورد ارزیابی، سازماندهی مجدد و تفسیر قرار می‌گیرند. از این رو در این روش صرف کنار هم قرار دادن دانش‌های قبلی مد نظر نیست؛ بلکه بر ترکیب یافته‌های گوناگون در چارچوبی مشخص که روابطی جدید را در پی دارد، مورد تاکید است (کاویانی و نصر، ۱۳۹۵).

منطق و چرایی استفاده از روش

از آنجائیکه پژوهشگر در این پژوهش به دنبال شناسایی ماهیت و چیستی و ویژگی‌های برنامه درسی و به طور کلی هویت برنامه درسی در عصر انقلاب صنعتی چهارم بوده است بنابراین پیوند و ترکیب پژوهش‌ها و مطالعات قبلی که هر یک بر بعد خاصی از برنامه درسی در این عصر تمرکز کرده‌اند و در نهایت رسیدن به یک نگاه جامع و نو، از این رو از روش سنتزپژوهی استفاده شده است.

جامعه و روش نمونه‌گیری

در بخش سنتزپژوهی جامعه آماری شامل کلیه مقالات نگاشته شده به زبان انگلیسی در حوزه برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم در طی سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱ می‌باشد. انتخاب این دوره زمانی به این دلیل بود که از آنجا که انقلاب صنعتی چهارم مفهوم نوینی می‌باشد، تا قبل از سال ۲۰۱۶ مقاله‌ای در ارتباط با موضوع پژوهش توسط محقق یافت نگردید. از میان کلیه مقالات حجم نمونه، تعداد ۸۶ مقاله که دارای بیشترین هماهنگی و تناسب با اهداف این پژوهش بود به عنوان نمونه و با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب گردیده است.

معیارهای اصلی ورود^۲ مقالات شامل موارد زیر بوده است:

- ۱- مقالات انتشار یافته به صورت چاپ شده و یا برخط در زمینه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم، برنامه درسی در عصر انقلاب صنعتی چهارم،

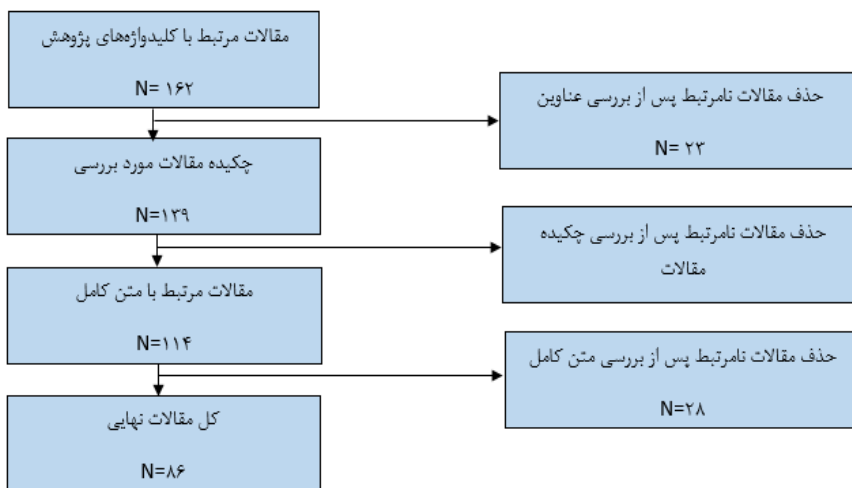
^۱ . Cooper & Hedges

^۲ . Inclusion criterion

- برنامه درسی ۴,۰، آموزش در عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش ۴,۰، آموز عالی ۴,۰ در طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۲۱
- ۲- مقالات بایستی داده‌ها و اطلاعات کافی را در ارتباط با اهداف پژوهش حاضر گزارش کرده باشند.
- ۳- مقالات انتشار یافته به صورت چاپ شده و یا برخط در مجلات و همایش‌های معتبر
- ۴- مقالات به زبان انگلیسی باشند.

با توجه به جستجوهای انجام شده ۱۶۲ مقاله در راستای ملاک‌های ورود این پژوهش یافت شدند که تعدادی از این مقالات برای ورود به تحلیل نهایی مناسب نبودند و بر اساس ملاک‌های خروج از فرایند تحلیل این پژوهش خارج شدند. ملاک‌های خروج این مطالعه شامل موارد زیر است:

- ۱- مقالاتی که اطلاعات کافی در زمینه‌ی اهداف این پژوهش گزارش نکرده بودند.
بر این اساس روند بررسی پژوهش‌ها در شکل شماره یک اشاره گردیده است:



شکل شماره ۱: روند بررسی مقالات

ابزار گردآوری داده‌ها

ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات شاخص‌ها و کلمات کلیدی و شیوه جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات نیز جستجو از طریق وبسایت گوگل اسکالر^۱، و پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی امرالد^۲،

^۱.Google Scholar

^۲.Emerald

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در...

اریک^۱، ساینس دایرکت^۲، اسپرینگر^۳ و وایلی^۴ بوده است. همچنین در این پژوهش برای فراهم آوردن اطلاعات مورد نیاز، از ابزار چک‌لیست اولیه برای گزارش و ثبت اطلاعات مقالات استفاده گردید.

جدول شماره ۱: نمونه ابزار چک‌لیست اولیه برای گزارش و ثبت اطلاعات مقالات

کد مقاله	نام محققین	عنوان پژوهش	سال اجرا	نوع سند	یافته‌های پژوهش

روش تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این بخش جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مراحل کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی استفاده گردید. در مرحله کدگذاری باز به هر یک از اجزاء عنوان و برجسی داده می‌شود. این عنوان که اصطلاحاً "کد" نامیده می‌شود، باید گویای محتوای داده (متن) باشد، به طوری که خواننده یا مشاهده کننده این عنوان تا حدود زیادی به مفهوم جملات پی ببرد. در پژوهش حاضر برای انجام کدگذاری باز از روش تحلیل سطر به سطر استفاده گردید. داده‌ها در این روش، عبارت به عبارت و گاه کلمه به کلمه توسط پژوهشگر مود مطالعه دقیق قرار گرفت. بر این اساس در این مرحله از مجموع یافته‌های ۸۶ مقاله، ۳۸۰ کد باز انتخاب گردید و با عنوان مضامین نام‌گذاری شدند.

کدگذاری محوری فرایند مرتبط کردن مقوله‌ها به مقوله‌های فرعی است. بدین ترتیب، در این مرحله از تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از یادداشت‌های تحلیلی، مقوله‌ها به مقوله‌های اصلی و مقوله‌های فرعی دسته‌بندی می‌شود. مقوله‌های فرعی به مقوله‌ها یا پدیده‌ها، قدرت تبیین و توضیح بیشتری می‌دهند (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۴). در مرحله کدگذاری محوری کدهای باز (۳۸۰ کد باز) در کنار هم قرار گرفتند و با کدگذاری مجدد، این بار موارد هم پوشی و قرابت معنایی با یکدیگر ترکیب و ۷۲ کد محوری استخراج شدند و با عنوان مقولات نام‌گذاری شدند.

1. Eric

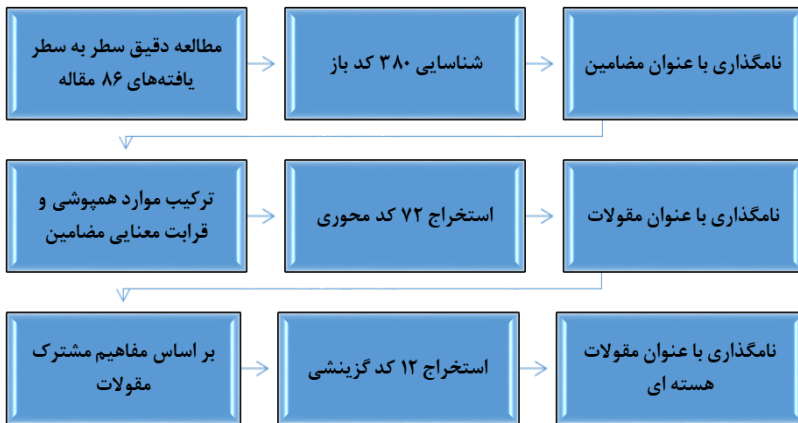
2. Science Direct

3. Springer

4. Wiley

اعظم زرین ، دکتر غلامرضا یادگارزاده ، دکتر محبوبه خسروی...

کدگذاری گزینشی (انتخابی) نیز فرآیند انتخاب دسته‌بندی اصلی، مرتبط کردن نظام‌مند آن با دیگر دسته‌بندی‌ها، تایید اعتبار این روابط، و تکمیل دسته‌بندی‌هایی که نیاز به اصلاح و توسعه بیشتری دارند. در این مرحله بر اساس مفاهیم مشترک مقولات، ۱۲ کد گزینشی شناسایی شدند و با عنوان مقولات هسته‌ای نام‌گذاری شدند. فرایند کدگذاری در بخش سنتزپژوهی در شکل شماره ۲ به اختصار بیان شده است.



شکل شماره ۲: فرایند کدگذاری

مشخصات مقالات و نمونه‌ای از نتایج کدگذاری مقوله‌ها و مضامین در پیوست شماره یک و دو ارائه شده است. لازم به ذکر می‌باشد که در این پژوهش به منظور بالا بردن کیفیت و روایی پژوهش، از دو نفر متخصص و استاد در زمینه برنامه‌ی درسی جهت نظارت بر کلیه‌ی روند اجرای کار و اطمینان از نحوه کدگذاری‌ها و کدگذاری مجدد یافته‌ها استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

در بخش یافته‌های حاصل از سنتز داده‌ها و در پاسخ به سوال پژوهش با عنوان "برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم چه ویژگی‌ها و مولفه‌هایی دارد؟" با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ می‌توان به سوال مذکور بدین شرح پاسخ داد:

بازطراحی برنامه‌های درسی

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۱ - کدهای پژوهش‌های ۱-۲-۳-۵-۷-۸-۱۰-۱۶-۲۰-۲۲-۲۴-۲۶-۲۹-۳۹-۴۱-۴۲-۴۴-۶۱-۶۵-۶۶-۶۹-۷۴-۷۷-۸۱-۸۲-۸۴-۸۵) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم و هم‌راستا با تغییرات پیچیده و آکنده از عدم قطعیت جهان و با توجه به تغییرات ژرف و بنیادینی که در چشم‌انداز فنی، اجتماعی - اقتصادی و انقلاب دیجیتالی این عصر رخ می‌دهد، باز طراحی و بازنگری در

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در...

برنامه‌های درسی آموزش عالی در بعد ساختار و ماهیت کلی برنامه‌های درسی و همچنین عناصر برنامه از جمله اهداف، محتوا، روش‌های تدریس، یادگیری و ارزشیابی و ... همسو با الزامات، ویژگی‌ها و شرایط عصر انقلاب صنعتی چهارم بسیار ضرورت دارد.

فناوری محوری

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۲ - کدهای پژوهش‌های ۱-۶-۷-۱۰-

۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴-۲۵-۲۷-۲۸-۳۲-۳۴-۳۶-۳۷-

۴۳-۴۴-۴۵-۴۷-۴۸-۴۹-۵۰-۵۱-۵۳-۵۵-۵۶-۶۱-۶۲-۶۳-۶۴-۶۸-۷۵-۷۹-۸۳-

۸۴-۸۵) می‌توان بیان نمود که یکی از ویژگی‌های کلیدی انقلاب صنعتی چهارم بروز و ظهور فناوری‌های نوظهوری مانند هوش مصنوعی، رایانش ابری، فناوری داده‌های بزرگ، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، چاپ سه‌بعدی، اینترنت اشیا و ... می‌باشد و در حقیقت دیجیتالی شدن، ستون فقرات انقلاب صنعتی چهارم می‌باشد. در این عصر ظهور فناوری‌های نوین، دیجیتالی سازی و ظهور رویکرد پلتفرمی گسترده‌ی آموزش را نیز مانند گستره‌های دیگر در تمامی ابعاد متحول خواهند ساخت و نقش بسیار اساسی و محوری را در آموزش عالی و در تمام ساختار و عناصر برنامه درسی ایفاء می‌کنند.

مهارت‌پروری

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۳ - کدهای پژوهش‌های ۲-۳-۴-۵-

۶-۷-۹-۱۱-۱۲-۱۶-۱۹-۲۲-۲۳-۲۴-۲۷-۳۰-۳۱-۳۵-۳۸-۴۰-۴۱-۴۴-۴۵-۵۰-

۵۶-۵۷-۶۱-۶۳-۶۴-۶۶-۶۷-۶۸-۶۹-۷۰-۷۱-۷۲-۷۳-۷۴-۷۵-۷۶-۷۸-۷۹-۸۰-

۸۵) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم که در واقع انقلاب مهارت‌ها می‌باشد دو ویژگی ((نهایت اتوماسیون)) و ((پیوند یافتگی))، موجب می‌شود که آینده کار متحول گردد. بطوریکه بسیاری از مشاغل، به دلیل حضور هوش مصنوعی، محو می‌شوند و بسیاری مشاغل دیگر که هم اکنون وجود ندارند و ما حتی نمی‌توانیم دورنمایی از آنها را نیز داشته باشیم رشد می‌یابند. همچنین نیمی از مشاغل کنونی طی دو دهه‌ی آینده، خودکار می‌شوند و ربات‌ها آنها را انجام خواهند داد. در این راستا بر اساس پیمایش انجام شده توسط شورای عالی مجمع اقتصاد جهانی، ماشین‌های هوش مصنوعی، بخشی از هیئت مدیره‌ی شرکت‌ها در سال ۲۰۲۶ خواهند بود (نبی‌پور، ۱۳۹۷). آنچه مسلم است، در پی این تغییر و تحولات نیازمندی‌های کیفی مشاغل آینده نیز به گونه‌ای رقم خواهد خورد که برای نیروی کار دانش و مهارت‌های نوینی را می‌طلبد. در این راستا و با در نظر گرفتن ویژگی‌های این انقلاب دو نوع مهارت اصلی بدین شرح می‌باشد: در انقلاب صنعتی چهارم موج پیشرفت فناوری سبب می‌شود تا بسیاری از شرکت‌ها بهره‌گیری از

فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا و بازارهای متاثر از وب^۱ و اپلیکیشن^۲ را توسعه دهند و از رایانش ابری^۳ بسیار بهره ببرند. در مجموع استفاده از فناوری‌های جدید رباتیک از جمله ربات‌های ایستا، ربات‌های زمینی غیرانسان‌نما و پهبادهای هوایی کاملا خودکار و همچنین الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی گسترش خواهد یافت و کسب و کارها از آن‌ها بهره خواهند برد. در این راستا نقش‌های کاملا تخصصی جدیدی پدید خواهند آمد که لازمی آن، درک و بهره‌گیری از فناوری‌های جدید است. و از این رو تقاضا برای استخدام افرادی که در حیطه فناوری و یا به تعبیر این عصر "مهارت‌های فنی(سخت)" از دانش، مهارت و تخصص لازم برخوردار هستند افزایش می‌یابد. در انقلاب صنعتی چهارم تقاضا برای "مهارت‌های غیرفنی(نرم)"^۴ برتر این عصر که شامل توانایی‌هایی همچون حل مسائل پیچیده^۵، تفکر انتقادی^۶، خلاقیت^۷، مهارت‌های مدیریت و رهبری^۸، تعامل با سایر افراد^۹، هوش هیجانی^{۱۰}، قضاوت و تصمیم‌گیری^{۱۱}، توانایی پیش‌بینی نیازهای بازار^{۱۲}، مذاکره^{۱۳}، انعطاف‌پذیری شناختی^{۱۴} می‌باشند(ساری و ویلوجنگ^{۱۵}، ۲۰۲۰؛ میرون، لتیب، سواری^{۱۶}، ۲۰۱۹). نیز پیوسته رو به افزایش خواهد بود و بسیاری از کارفرمایان آن‌ها را از کارمندانشان طلب خواهند کرد. این مهارت‌ها برای بقاء نیروی کار و در حفظ موقعیت کارمندان یا افزایش ارزش آن‌ها بسیار ضروری بوده و اهمیت برجسته دارند. زیرا علیرغم پیشرفت‌های چشمگیر در هوش مصنوعی و توانایی آن‌ها در بیان هیجانات شبه‌انسانی، این مهارت‌ها همچنان در سیطره انسان می‌باشند و ماشین‌ها به این زودی‌ها قادر به دستیابی به آن‌ها نیستند. و در محیط سرشار از عدم قطعیت و پیچیدگی و شرایط غیرقابل پیش‌بینی این مهارت‌ها می‌توانند برای فرد و جامعه راهگشا باشند. از این رو دارا بودن مهارت‌های نرم (شناختی) نیز از مهارت‌های اساسی نیروهای کار در انقلاب صنعتی

1. Web
2. Application
3. Cloud computing
4. Soft skills
5. Complex problem solving
6. Critical Thinking
7. Creativity
8. People management
9. Coordinating with others
10. Emotional Intelligence
11. Judgment and Decision-making
12. Service orientation
13. Negotiation
14. Cognitive Flexibility
15. Sari & Wilujeng
16. Miron, Latib, Subari

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در...

چهارم می‌باشد. از این رو در آموزش عالی برنامه‌های درسی مورد نیاز است که بتواند مهارت‌های مورد نیاز را در دانشجویان به عنوان نیروهای کار آینده ایجاد نماید. و دانشجویان را در سطحی تربیت نماید که آن‌ها بتوانند در مشاغل آینده که دانش و مهارت‌های متمایزی را طلب می‌کند، به کار بپردازند.

آموزش استم^۱ به سوی استیم^۲

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۴ - کدهای پژوهش‌های ۳-۲۰-۵۷-۴۴-۵۹-۶۱-۷۷-۸۶) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم برنامه درسی استم (مخفف علوم، فناوری، مهندسی، ریاضیات) باید به فناوری‌های نوظهور - رباتیک، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، مواد نانو، ژنومیک و بیوتکنولوژی - بپردازد تا نیروی کار نه تنها قادر به توسعه برنامه‌ها و محصولات جدید باشد، بلکه قادر به تفسیر تأثیرات این فناوری‌ها بر جامعه نیز باشد (پنپراس^۳، ۲۰۱۸). از سوی دیگر 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 می‌باشد. 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 مسئله 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 (گزارش نهایی برنامه درسی، ۲۰۲۰).

برنامه درسی جهانی با رویکرد بومی‌گرایی

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۵ - کدهای پژوهش‌های ۴-۱۶-۲۰-۲۱-۲۲-۲۳-۴۱-۴۷-۵۱-۵۲-۵۴-۶۳-۶۵) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با توجه به ماهیت این عصر و با ظهور رویکرد پلتفرمی بر پایه فناوری‌های نوین،

1 . STEM (Science, Technology, Engineering, Matematic)

2 . STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Matematic)

3 . Penprase

گسترش وسیع و قدرتمند فناوری اطلاعات و ارتباطات، دیجیتالی سازی و از طرفی مسائل و موضوعات مشترک بشریت و کره زمین میان کشورهای دنیا مانند مسائل زیست محیطی و ... برنامه های درسی دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی نیز باید در یک قالب بین المللی و در یک زمینه و بافت جهانی و بین فرهنگی تدوین گردند. در این عصر برنامه های درسی به صورت شبکه ای^۱ تهیه و تدوین می گردد. بدین صورت که برای مثال اساتید از کشورهای مختلف از طریق شبکه به یکدیگر متصل می شوند و برنامه درسی بر اساس همکاری و مشورت و تجارب اساتید از کشورها و فرهنگ های مختلف تدوین می گردد و سپس متناسب با بافت و شرایط کشور مورد نظر بومی سازی می گردد.

یادگیری مادام العمر

با استناد به یافته های پیوست شماره ۲ (ردیف ۶ - کدهای پژوهش های ۴-۸-۱۵-۵۱-۵۵-۵۷-۵۸-۶۳-۶۴-۷۹) می توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم یادگیری مادام العمر^۲ به عنوان مأموریت آموزش آینده در نظر گرفته می شود (لیا، ۲۰۲۰). زیرا تغییرات فناوری به گونه ای تند و سریع است که طول عمر دانش، تخصص، و مهارت های فعلی شغلی را می کاهد و مهارت های متفاوتی را می طلبد که باید توسعه یابد (ون دام، ۱۳۹۷). از این رو نیاز به یادگیری دائم و توانایی یادگیری و نه یادسپاری و در واقع یادگیری مادام العمر^۳ وجود دارد. نیروی های کار در این عصر در تمام طول زندگی شغلی خود مشغول آموزش و یادگیری مهارت های جدید هستند. بطوریکه یادگیری مهارت های جدید به یک ضرورت مستمر در طول زندگی افراد تبدیل خواهد شد. و دیگر مختص گروه سنی خاصی نیست و همه در هر لحظه ای از زندگی خود می توانند قابلیت های جدیدی کسب کنند. به معنی دیگر، هر کسی با هر قابلیتی می تواند در تمام طول عمر کاری خود، به پرورش و گسترش مهارت های شغلی خود بپردازد (شریف، ۱۳۹۸). بنابراین برنامه های درسی آموزش عالی باید دانشجویان را به عنوان نیروهای کار آینده با شیوه های یادگیری مادام العمر آشنا کنند و از توسعه نگرش یادگیری مادام العمر حمایت کند و در دانشجویان در مورد اهمیت و اجتناب ناپذیری یادگیری مادام العمر آگاهی ایجاد نماید (گزارش نهایی راهنمای برنامه ی درسی ۴، ۰، ۲۰۲۰).

رویکرد میان رشته ای

با استناد به یافته های پیوست شماره ۲ (ردیف ۷ - کدهای پژوهش های ۴-۸-۱۳-۴۴-۵۷-۷۲) می توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم از آنجائیکه بنیان این عصر بر روی همجواری و همگرایی فناوری ها استوار است. و این حرکت موجب می شود خطوط میان

^۱ . Networking

^۲ . Life- Long Learning

^۳ . Lifelong learning

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در...

فناوری‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی، محو شوند. در حقیقت دیجیتالی شدن، ستون فقرات انقلاب صنعتی چهارم است که به واسطه آن همگرایی فناوری‌ها و رشته‌های علوم روی داده و دانش‌ها و فناوری‌های نوینی در این گذار پدیدار می‌شوند که نمونه‌های آن را می‌توان در هوش مصنوعی، واقعیت افزوده مجازی، اینترنت اشیاء، چاپ سه‌بعدی و ... مشاهده کرد. در چنین گذار فناورانه‌ای، این فناوری‌ها با ستون فقراتی از فناوری‌های دیجیتالی و زیرساخت‌های وابسته به گونه‌ای رشد می‌یابند که سه ویژگی برجسته "سرعت"، "گسترده‌گی" و "اثربخشی سیستمی" را از خود نشان می‌دهند. این سه ویژگی، عناصری هستند که برای تبلور آن‌ها به دانشگاه‌هایی نیاز است که در ساختار خود قالب‌بندی رشته‌ای را در قامت دانشکده‌های تخصصی رایج زدوده و سیمای پژوهشکده‌های میان‌رشته‌ای را نمایان می‌سازند. در حقیقت، پذیرا شدن همگرایی و پژوهش‌های فرارشته‌ای، از ویژگی‌های بارز دانشگاه‌ها در انقلاب صنعتی چهارم می‌باشند؛ به گونه‌ای که در دانشگاه‌ها به علوم، به شکل منفرد و مجزا از هم و تکه‌تکه شده بر پایه فلسفه استقراء‌گرایی نمی‌نگرند بلکه با یکپارچه‌سازی شاخه‌های علوم گوناگون، رشته‌ها و پژوهشکده‌های نوینی خلق می‌شوند که در اساس، ماهیت میان‌رشته‌ای^۱ را از خود نشان می‌دهند. در این فضای میان‌رشته‌ای برنامه‌های درسی نیز از حالت تکررشته‌ای خارج گردیده و به صورت میان‌رشته‌ای عرضه می‌گردد (نبی‌پور، ۱۳۹۷؛ احمد ازلی، ۲۰۱۸).

تربیت منابع انسانی شایسته

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۸ - کدهای پژوهش‌های ۶-۷-۹-۱۲-۱۵-۳۷-۴۰-۴۱-۴۵-۵۸-۶۴-۶۹-۷۹-۸۲-۸۵) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم تغییرات بسیاری در حوزه مشاغل و بازار کار ایجاد خواهد شد. بنابراین یکی از بخش‌هایی که کشورها به شدت باید خود را مهیای آن سازند حوزه مشاغل و تربیت نیروهای کار جهت اشتغال در انقلاب صنعتی چهارم می‌باشد. زیرا نیروی انسانی عامل اصلی رشد و توسعه کشورها است و پیشرفت و توسعه جامعه در گرو تربیت نیروی انسانی کارآمد است و سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و اعتلای کیفیت نیروی کار یکی از زمینه‌ها و راه‌های اصلی و اساسی افزایش بهره‌وری و تسریع رشد اقتصادی و عنصری اساسی در ایجاد رشد پایدار و متوازن جامعه است. بنابراین کشورها جهت تضمین شکوفایی اقتصاد و افزایش بهره‌وری و تسریع رشد اقتصادی و ایجاد رشد پایدار و متوازن جامعه در پهنه‌ی انقلاب صنعتی چهارم و زنده ماندن در اقتصاد جهانی و حذف نشدن از گردونه‌ی رقابت‌پذیری جهانی باید جمعیت خود و به ویژه دانشجویان را که به عنوان نیروهای کار آینده قلمداد می‌شوند برای تغییرات در نحوه کار آماده کنند. کلید تربیت منابع انسانی شایسته جهت رقابت در بازار کار جهانی عصر انقلاب صنعتی

^۱ . Interdisciplinary

^۲ . Ahmad Azli

چهارم نیز برنامه‌های درسی آموزش عالی می‌باشد. زیرا یکی از مهم‌ترین اهداف نظام آموزش عالی، آماده‌سازی افراد برای تصدی شغل‌های آینده و پاسخگویی به نیازهای محیط کار است. راه و ابزار تحقق این هدف نیز برنامه‌های درسی می‌باشد.

پیوند برنامه درسی با صنعت ۴,۰

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۹ - کدهای پژوهش‌های ۸-۲۵-۲۸-۴۴-۴۶-۵۵-۵۷-۷۱-۷۲-۷۳-۷۴) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم همکاری دانشگاه و صنعت اهمیتی مضاعف می‌یابد و می‌تواند فواید متقابل متفاوتی به همراه داشته باشد، زیرا نتایج این همکاری می‌تواند به صنعت منتقل شود و همچنین می‌تواند علم و آموزش عالی را تقویت کند. در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با ظهور فناوری‌های نوین همکاری و پیوند دانشگاه و صنعت می‌تواند بر بستری از فناوری باشد. برای مثال همکاری با صنعت می‌تواند به صورت برخط باشد. این بسترها اغلب شامل ارتباط میان اعضای هیئت علمی و نمایندگان صنعت و همچنین خدماتی است که دانشجویان و اعضای هیئت علمی را با پروژه‌های صنعت (بانک‌های پروژه) پیوند می‌دهد. همکاری با شرکت‌های نوپا^۱ نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همکاری دانشگاه‌ها با شرکت‌های نوپا می‌تواند نقش مهمی در ارائه راه‌حل‌های منحصر به فرد و متنوع داشته باشد که به تعریف پیشرفت‌های عصر جدید کمک می‌کند. (گزارش نهایی راهنمای برنامه‌ی درسی ۴,۰، ۲۰۲۰).

شخصی‌سازی برنامه درسی

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۱۰ - کدهای پژوهش‌های ۲۲-۳۳-۳۴-۴۴-۴۵-۴۷-۵۰-۵۱-۵۵-۷۵) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم به جای رویکردی متناسب با همه، برنامه‌های درسی باید روند "کشف"، تشویق به "اکتشاف" و "آزمایش" را تسهیل کنند. دانشجویان باید بتوانند مسیرهای یادگیری خود را بسته به سبک، سرعت و گرایش یادگیری خود تنظیم کنند (چاتوپادهای^۲، ۲۰۲۰). اگرچه هر موضوعی در نهایت متوجه مقصد یا نتایج یادگیری یکسان است، اما مسیر منتهی به آن مقصد می‌تواند برای هر دانشجو متفاوت باشد. مشابه با تجربه یادگیری شخصی، دانشجویان قادر خواهند بود فرایند یادگیری خود را با ابزارهایی که احساس می‌کنند برای آن‌ها ضروری است اصلاح کنند. دانشجویان با توجه به ترجیح خود با دستگاه‌های مختلف، برنامه‌ها و روش‌های مختلف یاد می‌گیرند (چیا و هوآن، ۲۰۱۹).

^۱ . Startups

^۲ . Chattopadhyay

آموزش عالی ۴,۰

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۱۱ - کدهای پژوهش‌های ۱۴-۱۹-۲۸-۳۳-۴۳-۴۵-۴۷-۷۲-۸۵) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش عالی متناسب با این عصر آموزش عالی ۴,۰ می‌باشد که به موازات عصر انقلاب صنعتی چهارم و پاسخگوی نیازهای این عصر و به عنوان پاسخی به صنعت ۴,۰ می‌باشد. آموزش ۴,۰ تفکر هوشمند را در آموزش ارتقاء می‌دهد و عمدتاً با استفاده از ابزارها و منابع مبتنی بر فناوری، آموزش را به طرز متفاوتی ارتقاء می‌دهد. (شارما، ۲۰۱۹). فیسک (۲۰۱۹) ۹ روند یادگیری برجسته را در آموزش ۴,۰ پیشنهاد داده است: (۱) زمان و مکان متنوع یادگیری، (۲) یادگیری شخصی، (۳) انتخاب آزاد، (۴) یادگیری مبتنی بر پروژه، (۵) تجربه میدانی، (۶) تفسیر داده‌ها، (۷) تغییر در آزمون، (۸) مالکیت فراگیران و (۹) برنامه‌های مربی‌گری^۱ (ایشاک و منصور، ۲۰۲۰).

آموزش نوآورانه

با استناد به یافته‌های پیوست شماره ۲ (ردیف ۱۲ - کدهای پژوهش‌های ۱-۲-۷-۸-۱۵-۱۷-۱۹-۲۲-۳۳-۳۷-۴۳-۴۵-۴۷-۴۸-۵۰-۵۲-۵۳-۵۶-۷۱-۷۳-۷۷-۷۸-۸۴) می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با توجه به این امر که نوآوری از ویژگی‌های ذاتی این عصر می‌باشد، ساختار و عناصر برنامه درسی می‌بایست نوآورانه و متناسب با تحولات این عصر باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

عصر انقلاب صنعتی چهارم منشاء تغییرات فراوانی در حوزه‌های گوناگون مانند حکمرانی دولتی و ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و آموزشی و ... خواهد شد. در این بافت آموزش عالی نیز به عنوان نهاد اجتماعی که به صورت کانون پیشتاز تحولات عمل کرده و از طریق رصد کردن تغییرات اجتماعی و فرهنگی به ویژه در عرصه‌ی علم و فناوری، جامعه را برای تسلط بر رویدادهای آینده توانمند و مهیا می‌کند (محسن‌پورکبریا و همکاران، ۱۳۹۶)، در تمامی عناصر خود، به ویژه برنامه‌های درسی، با تغییرات و تحولات چشمگیری مواجه می‌گردد. به عبارت دیگر، در تمامی حوزه‌ها تغییرات شگرف با شتاب فراوان، در حیطه‌ی فناوری در حال ظهور است و در محیط سیال و سرشار از عدم قطعیت و پیچیدگی عصر انقلاب صنعتی چهارم، برنامه‌های درسی که بستر شکل گرفتن مهم‌ترین فرایند نظام دانشگاهی یعنی یادگیری می‌باشند (رحیمی، ۱۳۹۷)، با تحولات بنیادین و اساسی در ساختار و ماهیت خود رو به رو می‌شود. لذا با توجه به نقش بسیار مهمی که برنامه‌های درسی آموزش عالی در پاسخگویی به تحولات این عصر و تجهیز

^۱ . Mentoring programs

دانشجویان برای نقش‌آفرینی در این انقلاب بر عهده دارند در این راستا در پژوهش حاضر نیز تلاش شد تا با استفاده از روش سنتز پژوهی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم مورد شناسایی قرار گیرد. بر طبق نتایج حاصل از سنتز داده‌ها ۱۲ ویژگی و مولفه شامل آموزش عالی ۴,۰, بازطراحی برنامه‌های درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم، فناوری‌محوری، مهارت‌پروری، آموزش استم به سوی استیم، جهانی‌سازی با تاکید بر بومی‌گرایی، یادگیری مادام‌العمر، رویکرد میان‌رشته‌ای، تربیت منابع انسانی شایسته صنعت ۴,۰, پیوند برنامه درسی و صنعت ۴,۰, شخصی‌سازی و آموزش نوآورانه، به عنوان ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم شناسایی گردیدند.

در خصوص ویژگی‌ها و مولفه‌های فوق می‌توان بیان نمود که این ویژگی‌ها و مولفه‌های مذکور علاوه بر آنکه هر یک به عنوان یک ویژگی و مولفه خاص این عصر تلقی می‌شوند، در ارتباط با یکدیگر نیز می‌باشند. در یک فضای کلی آموزش عالی ۴,۰ وجود دارد که به موازات عصر انقلاب صنعتی چهارم شکل گرفته است و آموزش متناسب و پاسخگو به تحولات این عصر می‌باشد. در محیط آموزش عالی ۴,۰ نیز برنامه درسی ۴,۰ وجود دارد که در واقع بازاندیشی برنامه درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم می‌باشد. در یک نگاه کلان می‌توان بیان نمود که ارتباط عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش عالی ۴,۰ و برنامه درسی ۴,۰ ارتباطی تعاملی و متقابل می‌باشد زیرا از طرفی انقلاب صنعتی چهارم و تغییر و تحولات گسترده ناشی از این انقلاب، بر آموزش عالی و برنامه‌های درسی آن تاثیر عمیقی می‌گذارد. و از سوی دیگر آموزش عالی نیز در پاسخ به تحولات این عصر نقش بسیار مهمی دارد. برنامه‌های درسی نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین اجزا و عناصر آموزش عالی ۴,۰ در آماده‌سازی جامعه و تجهیز دانشجویان جهت نقش‌آفرینی در عصر پیش‌رو اهمیت بسیار زیادی دارد و به تعبیری می‌توان بیان نمود که آموزش عالی و در راس آن برنامه‌های درسی کلید دستیابی به انقلاب صنعتی چهارم می‌باشد.

در فضای برنامه درسی ۴,۰ نیز همانطور که پیشتر ذکر گردید ویژگی‌ها و مولفه‌های به دست‌آمده مانند یک زنجیره در تعامل و ارتباط متقابل با یکدیگر می‌باشند. بدین‌صورت که ویژگی فناوری‌محوری به عنوان محوری‌ترین ویژگی و مولفه شناخته می‌شود که همانند یک چتر بر سایر ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی به صورت عمیقی قرار می‌گیرد و سایه می‌افکند و آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در یک چشم‌انداز گسترده، در عصر متصل و بهم‌پیوسته‌ی انقلاب فناوری‌محوری چهارم و بواسطه‌ی ویژگی فناوری‌محوری ارائه برنامه‌های درسی جهانی و (البته با نگاه بومی‌گرا) از طریق ظهور فناوری‌های نوین و به صورت شبکه‌ای میسر می‌گردد. در این عصر و بر اثر فناوری‌محوری، شخصی‌سازی برنامه‌های درسی مطابق با توانایی، سرعت، علایق و نیازهای دانشجویان امکان‌پذیر می‌گردد. با توجه به ماهیت نوآورانه عصر انقلاب صنعتی چهارم و با توجه به این امر که نوآوری از ویژگی‌های ذاتی این عصر می‌باشد، ویژگی‌ها و مولفه‌ها و به

شناسایی ویژگی‌ها و مولفه‌های برنامه درسی آموزشی عالی در...

طور کلی ساختار و عناصر و جهت‌گیری برنامه درسی می‌بایست رنگ و بوی نوآورانه داشته باشد. جهت تحقق ویژگی تربیت نیروهای انسانی شایسته جهت رقابت در بازار کار جهانی عصر انقلاب صنعتی چهارم، ویژگی مهارت‌پروری و به بیان دیگر پرورش مهارت‌های سخت (فنی و دیجیتال) به همراه مهارت‌های شناختی (نرم) که خود به تعبیری نشان‌دهنده حرکت از برنامه درسی استم به سوی استیم و یا به عبارتی پیوند میان علوم فنی و مهندسی با علوم انسانی و هنر، در یک اتمسفر میان‌رشته‌ای و پرورش افراد با ذهنیت میان‌رشته‌ای و پیوند تنگاتنگ برنامه‌های درسی و بالتبع دانشجویان با صنعت ۴,۰ و پرورش نیروهای انسانی که در محیط شغلی یادگیرنده مادام‌العمر و همیشگی هستند بسیار مهم می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌گردد جهت ارائه یک برنامه درسی مطلوب و سودمند در عصر انقلاب صنعتی چهارم تمامی ویژگی‌ها و مولفه‌های ذکر شده با محوریت فناوری‌های نوین می‌بایست در کنار همدیگر باشند و منفک از هم نمی‌توانند در نظر گرفته شوند.

در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان نمود که با توجه به اهمیت آمادگی جوامع برای ورود به عصر انقلاب صنعتی چهارم و تلاش و اقدامات کشورهای مختلف در این زمینه، در کشور ما نیز بر اساس اهداف بلندمدتی که در نظر گرفته‌ایم و به دنبال نقش و اثرگذاری جهانی در حوزه‌های مختلف هستیم، ناگزیر باید از مسیر انقلاب صنعتی چهارم عبور کنیم و خود را مهیای آن سازیم. در غیر این صورت با توجه به دامنه، وسعت و سرعتی که این انقلاب دارد نمی‌توانیم اهداف جهانی و منطقه‌ای خود را محقق سازیم و از گردونه‌ی رقابت‌پذیری جهانی حذف می‌شویم. در این راستا و با توجه به اهمیت برنامه‌های درسی در آماده‌سازی جامعه به طور عام و دانشجویان به عنوان بخش قابل توجهی از اعضای جامعه و نیروهای کار آینده به طور خاص برای مواجهه با عصر انقلاب صنعتی چهارم و زیستن در این عصر و با عنایت به یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌گردد و البته ضروری است که برنامه‌های درسی بر اساس ویژگی‌های مذکور و همسو با موج انقلاب صنعتی چهارم تدوین و یا بازطراحی گردد.

Adelabu, O.S., Campbell, A. D. (2020). Appropriate Knowledges: an exploration of South African industrial design curricula in the era of 4IR. International Conference on Engineering and product design education.

Aggarwal, K.K., Sharma, A.C. (2019). Higher Education Ecosystem's Preparedness for IR 4.0: An Indian Perspective. *National Security*, II (2), 205-229.

Ahmad Azli, N. (2018). Overview on 21st Century Curriculum. Program Perneriksaan Kurikulum ABAD KE 21- UTM Lead- TandL.

Ahmad, A.R., Segaran, P. A/P., Ng, Kim Soon, Md Sapry, H.R., and Omar, S.S. (2019). Factors Influence The Students' Readiness on Industrial Revolution 4.0. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(25).461-469.

Allen, P. (2018). The Fourth industrial revolution in Higher education. The age of learning management Systems. Digital Universities International Best Practices and Application. 5(1-2).

Ally, M., and Wark, N. (2020). *Learning for Sustainable Development in the Fourth Industrial Revolution. Sustainable Development and Education in the Fourth Industrial Revolution (4IR)*. Vancouver: Commonwealth of Learning (COL).

Aziz Hussin, A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92-98.

Azizi, A., Sephoundi, M. Peyda, N., and Mohammadi, J. (2014). Investigating an Effective Approach to Aging: A Grounded Data Theory Study. *Journal of Elderly*, 4(10), 88-100 [in Persian].

Bahraman, M., and Erfanian Ghonsuli, L. (2017). Curriculum planning in higher education, challenges and solutions. The 5th International Conference on Psychology, Educational Sciences and Lifestyle [in Persian].

Bezić, H., Balaž, D., MEcon., Buljat, B.(2020). Harmonization of curriculum with the needs and requests of the Fourth Industrial Revolution: Case of Faculty of Economics and Business Rijeka. 43rd international conference: MIPRO.

Bonfield, C.A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M., Adachi, C. (2020). Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age. *Higher Education Pedagogies*, 5(1), 223-24.

Chattopadhyay, A. (2020). Curriculum 4.0 for Industry 4.0, *EFMD Global Focus*, 14(2), 70-74.

Chea, C. C., and Juat Huan, J.T. (2019). Higher education 4.0: Possibilities and Challenges. *Journal of Social Science and Humanities*, 5(2), 81- 85.

Eleyyan, S. (2021). The future of education according to the fourth industrial revolution. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(1), 23-30.

Ellahi, R. M., Ali khan, M.U., Shah, A. (2019). Redesigning Curriculum in line with Industry 4.0. The 2nd International Conference on Emerging Data and Industry 4.0(EDI40).

Fathi Vajargah, K. (2007). *Principles of curriculum planning*. Tehran: Iran Zemin Publishing House [in Persian].

Fathi Vajargah, K., Musipour, N., and Yadgarzadeh, Gh. (2017). *Curriculum planning of higher education (an introduction to concepts, perspectives and models)*. Tehran: Meharban Eshar Publishing House [in Persian].

Fomunyam, K. G. (2020) Deterritorialising to Reterritorialising the Curriculum Discourse in African Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution. *International Journal of Higher Education*, 9(4), 27-34.

Fomunyam, K. G. (2020). Theorising the ITINERANT Curriculum as the Pathway to relevance in African higher education in the era of the fourth industrial revolution. *International Journal of Education and Practice*. 8(2), 248-256.

Gleason, N.W, (2018). Singapore's Higher education systems in the era of the fourth industrial revolution: preparing lifelong learners. In: Gleason, N.W., editor. *Higher education in the era of the fourth Industrial Revolution*. E-Book, 145-168.

Gueye, M. Exposito, E. (2020). University 4.0: The Industry 4.0 paradigm applied to Education. IX Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación.

Halili, H., (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and e-learning (TOJDEL)*, 7(1), 63-69.

Halim, M.F., Shokkeh, M., Hafiz Harun, M., Ebrahimi, M., Yousoff, K., Romadi.(2019). The Insight of the Industrial Revolution 4.0 in the Higher Education System. *International journal of Innovation, Creativity and Change*, 7(11), 148-163.

Haron, H. (2018). Education in the Era of IR 4.0. International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech).

Idin, S. (2018). An Overview of STEM Education and Industry 4.0. In: Shelley, M. Kiray. A. editor. *Research Highlights in STEM Education*, 194-208.

Ishak, R., Mansor, M. (2020). The Relationship between Knowledge for Management and Organizational Learning with Academic Staff Readiness Education 4.0. *Eurasian Journal of Educational Research*, 85,169-184.

Jalilian, N., Zanjehi, S. M. (2018). Observation of academic research in the field of the development of the fourth industrial revolution. The fourth international industrial management conference [in Persian].

Janíková, M., Kowaliková, P. (2017). Technical education in the context of the Fourth Industrial Revolution. *Open Online Journal for Research and Education*, Special Issue, 65-73.

Kamaruzaman, F. M., Hamid, R., Mutalib, A. A., Rasul, M.S. (2019). Conceptual framework for the development of 4IR skills for engineering graduates. *Global Journal of Engineering Education*, 21(1), 54-60.

Karim, R.A., Adnan, A., Salim, M., Kamarudin, S., and Zaidi, A. (2020). Education Innovations through Mobile Learning Technologies for the Industry 4.0 Readiness of Tertiary Students in Malaysia. International Conference on Technology, Engineering and Sciences (ICTES).

Kaviani, H. and Nasr, A. (2015). Synthesis of the challenges of the country's higher education curricula in the last decade and future solutions. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 13(7), 7-32 [in Persian].

Lawrence, R., Ching, L.F., Abdullah, H. (2019). Strengths and Weaknesses of Education 4.0 in the Higher education institution. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 9(2S3), 511-519.

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.

Lieu, T.T.B., Duc, N.H., Gleason, W.G., Hai, D.T., and Tam, N.D. (2018). Approaches in developing undergraduate IT engineering curriculum for the fourth Industrial Revolution in Malaysia and Vietnam. *Creative Education*, (9), 2752 -2772.

Lutika, C., Suwandi., Harahap, E.P., Rahardja, U., and Nas, Ch. (2020). Curriculum 4.0: Adoption of Industry era 4.0 as assessment of higher education quality. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 14(3), 297-308.

Malele, V., Ramaboka, M.E. (2020). The Design Thinking Approach to students STEAM projects. 30th CIRP Design 2020, *Procedia CIRP* 91, 230–236.

Maria, M., Shahbodin, F., Che pee. , N. (2016). Malaysian higher education system towards industry 4.0 – Current trends overview. Proceedings of the 3rd International Conference on Applied Science and Technology (ICAST'18).

Menon, K., and Castrillón, G. (2019). Reimagining curricula for the Fourth Industrial Revolution. *The Independent Journal of Teaching and Learning*. 14(2).

Mian, S.H., Salah, B., Ameen, W., Moiduddin, K., and Alkhalefah, H. (2020). Adapting Universities for Sustainability Education in Industry 4.0: Channel of Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 12(15), 6100.

Miron, E. A., Latib A.A., and Subari, K. (2019). Industry revolution 4.0 skills and enablers in technical and vocational education and training curriculum. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8 (1C2), 484-490.

Mohsenpour Kebriya, H., Fathi Vajargah, K., Arefi, M., and Khorasani, A. (2016). Explaining the background conditions in order to promote the culture of lesson planning in universities and higher education institutions of Iran. *Journal of New Approaches in Educational Management*, 4(8), 323-343 [in Persian].

Nabipour, I. (2017). *The third generation university in the fourth industrial revolution*. Bushehr: Publications of Bushehr University of Medical Sciences and Health Services [in Persian].

Neaga, I. (2019). Applying industry 4.0 and education 4.0 to engineering education, Proceedings 2019 Canadian Engineering Education Association (CEEA-ACEG19) Conference.

Nugraha, M, Sahroni, D, Latifah, A. (2018), Digital Transformation Prospects in Islamic Higher Education: Opportunities, Challenges and Its Impacts. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 261. International Conference on Islamic Education (ICIE 2018).

Oke, A., Araujo 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).

Pangandaman, H. K., Nassefah D. Ali, N.D., Lambayong, J.H.C., Ergas, M.L.G. (2019). Philippine Higher Education Vis-À-Vis Education 4.0: A Scoping Review. *International Journal of Advanced Research and Publications (IJARP)*, 3(3), 65-69.

Penprase, B. E. (2018). The fourth Industrial Revolution and Higher Education. In: Gleason, N.W., editor. *Higher education in the era of the fourth Industrial Revolution*. eBook, 207-228.

Preparedness for IR 4.0: An Indian Perspective. National Security, Viveka- nanda International Foundation, II (2), 205-229.

Preparing tomorrow's workforce for the fourth industrial revolution, for business: A framework for action. Deloitte Global and the Global business coalition for education, September, 2018.

Rahimi, Behrouz (2017). A meta-analysis of the challenges of the higher education environment in the 21st century as a model for curriculum orientation. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 17(9), 115-166 [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).

Rekh, S., and Chandy, A. (2020). Implementation of academia 4.0 for engineering college education. 9th World Engineering Education Forum, WEEF 2019, *Procedia Computer Science*, 172, 673-678.

Sari, W.K., and Wilujeng, I. (2020). Education change in the industry 4.0: Candidate science teacher perspective. The 5th International Seminar on Science Education, Journal of Physics: Conference Series.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*, translated by Iraj Nabipour, Bushehr: Publications of Bushehr University of Medical Sciences and Health Services [in Persian].

Shahroom, A. A., and Hussin, N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314–319.

Sham, R. Md., Che Senik, Z., Alief Danial. M.(2019). Exploring Engineering-Educators' Perceptions and Challenges on the IR 4.0 at a Technical University in Malaysia. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 8 (1.6), 497-503.

Sharif, H. (2018). The fourth industrial revolution is coming. Future jobs in the mirror of technology. *World Economy*, No. 4661 [in Persian].

Sharma, P. (2019). Digital Revolution of Education 4.0. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 9(2), 3558-3564.

Sitepu, R Br., Eliyana, A., Raza, A., Rosalina, M. (2020). The Readiness of Educational Competency in Higher Education in Connecting the Era of Industrial Revolution 4.0. SHS Web of Conferences 76.

Skills for Industry Curriculum Guidelines 4.0: Future-proof education and training for manufacturing in Europe, Final Report 2020.

Suganya, G. (2017). A Study on Challenges before Higher Education in the Emerging Fourth Industrial Revolution. *International Journal of Engineering Technology Science and Research (IJETS)*, 4(10).

Technological change is coming: The fourth industrial revolution, Technical Education and Skills development authority (TESDA). Labor market intelligence report (4th IR LMIR). December 2016.

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

Umachandran, K. , Della Corte, V. , Amuthalakshmi, P., Ferdinand-James, D., Mohamed Tolba Said, M., Sawicka, B., del Gaudio, G., Roosefert Mohan, T. , Refugio. N. C., Aravind , V. R., Igor Jurcic, I., (2019). Designing learning-skills towards industry 4.0. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(2), 12-23.

Van Dam, N. (2017). *The Fourth Industrial Revolution and the Future of Jobs*, translated by Zahra Mazaheri, Tehran: Aria Naqsh Publications [in Persian].

Waghid, Y., Waghid, F., Waghid,Z.(2019).The fourth industrial revolution re considered: on advancing cosmopolitan education. *South African Journal of Higher Education*, 33(6) ,1-9.

Xing, B., Marwala, T. (2017). Implications of the fourth industrial Age on Higher Education. *The Thinker*, 73, 1110-1511

Yang, P., Cheng Y., (2018). Educational Mobility and Transnationalization. In: Gleason, N.W.,editor. *Higher education in the era of the fourth Industrial Revolution*. eBook, 39-64.

Zavera, I.C. (2019). The analysis of the response from tertiary education programs to the challenges of the Fourth Industrial Revolution. Proceedings of the 13th International Conference on Business Excellence.1261-1266.