

Analyzing the Identity of the Higher Education Curriculum in the Era of the Fourth Industrial Revolution

Gholamreza Yadegarzadeh^{*1} , Azam Zarin² 



10.22080/DC.2023.4282

Date Received:

February 04, 2023

Date of sent to Review:

February 06, 2023

Date Revised:

April 25, 2023

Date Accepted:

April 29, 2023

Keywords:

Identity, Higher education curriculum, Fourth industrial revolution

Abstract

The current research was conducted to analyze the identity of the higher education curriculum in the era of the Fourth Industrial Revolution. The research method was a qualitative case study. The potential participants were expert professors and specialists in the fields related to the research topic. Eighteen participants were interviewed using the purposeful sampling method. Brown and Clark's thematic analysis method was used to analyze the data obtained from the interview. According to the results of the interview, the six organizing themes of the first stage are the transformation of curricula in line with the era of the fourth industrial revolution, technology, social innovation, the necessity of curriculum discourse with Industry 4.0, the convergence of disciplines and interdisciplinary atmosphere, and fluid and organic curriculum. Based on the current research findings, universities and higher education centers should redesign and rethink their curricula to meet the requirements and atmosphere of the fourth industrial revolution and align with the aforementioned characteristics.

*Corresponding Author: Gholamreza Yadegarzadeh

Address: yadegarzadeh@gmail.com

Email: yadegarzadeh@gmail.com

واکاوی هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم

غلامرضا یادگارزاده ^۱ ID، اعظم زرین ^۲ ID

 10.22080/DC.2023.4282

چکیده

پژوهش حاضر با هدف واکاوی هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم انجام شده است. روش پژوهش مطالعه موردی کیفی بوده است. مشارکت‌کنندگان بالقوه، اساتید صاحب‌نظر و متخصصان در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و از نوع موارد مطلوب مصاحبه با تعداد ۱۸ نفر از مشارکت‌کنندگان صورت گرفت. برای تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه از روش تحلیل مضمون براون و کلارک استفاده گردیده است. بر طبق نتایج حاصل از مصاحبه ۶ مضمون سازمان‌دهنده مرحله اول عبارت‌اند از دگرذیسی برنامه‌های درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم، فناوری‌نگی، نوآوری اجتماعی، ضرورت گفت‌وگو برنامه درسی با صنعت ۴٫۰، همگرایی رشته‌ها و اتمسفر میان‌رشته‌ای، برنامه درسی سیال و ارگانیک. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی می‌بایست جهت مطابقت با الزامات و فضای عصر انقلاب صنعتی چهارم و همسو با ویژگی‌های مذکور برنامه‌های درسی خود را مورد بازطراحی و بازاندیشی قرار دهند.

تاریخ دریافت:

۱۵ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ ارسال به داور:

۱۷ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ اصلاح:

۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش:

۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

کلیدواژه‌ها:

هویت، برنامه درسی آموزش عالی، انقلاب صنعتی چهارم

* نویسنده مسئول: غلامرضا یادگارزاده

ایمیل: yadegarzadeh@gmail.com

آدرس: دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه

طباطبائی، تهران، ایران

مقدمه

در میان انواع انقلاب‌ها، انقلاب صنعتی^۱ نامی است که مورخان و اقتصاددانان به تغییرات عظیم ۲۰۰ ساله اخیر داده‌اند، این تغییرات در نحوه زندگی، کار و شیوه تولید اشیاء پدید آمده است (ناکس، ۱۳۵۹). انقلاب صنعتی از دگرگونی‌های بزرگ در صنعت، کشاورزی، تولید و حمل‌ونقل که در اواسط قرن هجدهم از انگلستان آغاز شد. این دگرگونی که بر ظهور اقتصاد مبتنی بر صنعت، به‌جای اقتصاد مبتنی بر نیروی کار و کشاورزی استوار بود، زمینه بروز تحولات فکری، فلسفی، سیاسی و حقوقی عظیمی را فراهم ساخت. بدین سبب، مورخان، انقلاب صنعتی را یکی از مهم‌ترین وقایع تاریخی جهان قلمداد کرده‌اند (خراسانچی و همکاران، ۱۳۹۸). جهان تاکنون سه انقلاب صنعتی را پشت سر گذاشته است و در حال حاضر نیز جامعه‌ی جهانی در تمامی بخش‌ها در حال تجربه‌ی چهارمین انقلاب صنعتی^۲ است (الی^۳ و پرریس^۴، ۲۰۲۲). اصطلاح انقلاب صنعتی چهارم که همچنین با عنوان صنعت ۴.۰^۵ نیز نامیده می‌شود (کوین^۶، ۲۰۲۱) اولین بار در ماه نوامبر سال ۲۰۱۱ میلادی، توسط کلاوس شواب^۷ مؤسس و رئیس مجمع جهانی اقتصاد، در اجلاس مجمع جهانی اقتصاد در شهر هانوفر کشور آلمان مطرح شد و این رویکرد نوظهور که نمادی از ظهور یک دوره کاملاً جدید از انقلاب صنعتی است (شهابی و همکاران، ۱۴۰۰) در مقاله‌ای تحت عنوان انقلاب صنعتی چهارم توسط شواب به چاپ رسید. این مقاله از دستاوردهای طرحی ابتکاری بود که راهبرد دولت آلمان را در قبال فناوری‌های برتر در سال ۲۰۲۰ مشخص می‌کرد. این مفهوم بر مبنای مفاهیم و دیدگاه‌هایی شکل گرفته است که طی سال‌ها پدید آمده‌اند (کیانی بختیاری و موسوی موحدی، ۱۴۰۰).

انقلاب صنعتی چهارم که پدیده‌ی نوظهور مهم جامعه‌شناختی است این پتانسیل را دارد که جوامع و انسان‌ها را در سرتاسر جهان به شیوه‌هایی که قبلاً تجربه نشده است، مجدداً پیکربندی نماید (کریم^۸، ۲۰۲۲). بنا بر تعریف، صنعت ۴.۰ اشاره به فناوری به‌سرعت در حال تکامل در تنوعی از حوزه‌هایی می‌کند که هدف‌گذاری می‌شود تا فرایند کارایی را در سرتاسر همه بخش‌های صنعتی، خدمات و تولید بهبود بخشد (خانا^۹، الدامورب^{۱۰}، الامریک^{۱۱}، ۲۰۲۳). این انقلاب بر پایه‌های انقلاب سوم صنعتی^{۱۲} (انقلاب دیجیتال) بنا نهاده شده است و در بستر انقلاب دیجیتال خود را سامان می‌دهد. این انقلاب تنها به ماشین‌ها و سامانه‌های هوشمند و به هم اتصال یافته نمی‌پردازد. بلکه چشم‌انداز این انقلاب بسیار گسترده است. هم‌زمان، موج‌های مرزشکن بیشتری در گستره‌هایی همچون توالی یابی ژن تا نانو فناوری، از بازتجدیدپذیرها تا محاسبه‌گری کوانتومی، در حال رخ دادن هستند. این ترکیب و امتزاج فناوری‌ها و برهم‌کنش آن‌ها در دامنه‌های فیزیکی، دیجیتال و بیولوژیک است که انقلاب صنعتی چهارم را به شکل بنیادین، از انقلاب‌های اخیر، متفاوت می‌سازد. درواقع شاید بتوان یکی از تفاوت‌های انقلاب صنعتی چهارم با انقلاب‌های صنعتی پیشین را هم‌زمان بودن تکامل و پیشرفت این انقلاب با ملموس بودن و بررسی هم‌زمان روند تکامل آن عنوان کرد و به‌عبارت دیگر مشخصه بارز عصر انقلاب صنعتی چهارم رشد نمایی و تغییرات سریع می‌باشد و از ویژگی‌های انقلاب صنعتی چهارم، وجود اینترنت همراه

1. Industrial Revolution

2. Fourth Industrial Revolution

3. Ally

4. Perris

5. Industry 4.0

6. Cowin

7. Klaus Schwab

8. Carrim

9. Khana

10. AlDamoorb

11. AlAmric

12. Third Industrial Revolution

و فرا گستر، حس‌گرهای کوچک‌تر و نیرومندتر و وجود هم‌زمان دنیای فیزیکی و مجازی و نیز ظهور و بروز فناوری‌هایی هوشمند و پیشرفته از قبیل هوش مصنوعی^۱، واقعیت افزوده^۲، واقعیت مجازی^۳، اینترنت اشیا^۴، خودروهای خودران^۵، پهبادها^۶، چاپ سه‌بعدی^۷، نانو فناوری^۸، زیست‌فناوری^۹، علوم مواد پیشرفته^{۱۰}، ذخیره‌سازی انرژی^{۱۱}، رایانش کوانتومی^{۱۲}، میانجی‌های انسان- ماشین^{۱۳}، فناوری داده‌های بزرگ^{۱۴}، تولید افزایشی^{۱۵}، ربات‌های خودگردان^{۱۶}، امنیت سایبری^{۱۷}، شبیه‌سازی^{۱۸}، یکپارچه‌سازی سیستم عمودی و افقی^{۱۹} را می‌توان برشمرد (شینکویا و کیم^{۲۰}، ۲۰۲۳). این فناوری‌های فوق‌العاده هوشمند همه جنبه‌های زندگی شغلی و شخصی انسان را دگرگون می‌سازند (روکس کمپ^{۲۱}، ۲۰۲۱) و همه حوزه‌های زندگی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند در نتیجه کشورها می‌بایست خودشان را برای زندگی و کار در انقلاب صنعتی چهارم آماده سازند (یولینیا^{۲۲}، ۲۰۲۳). به گزارش مجمع جهانی اقتصاد نیز این فناوری‌ها منجر به تغییرات اساسی در زندگی اجتماعی و اقتصادی افراد می‌شوند و منجر به از میان رفتن برخی مشاغل و پیدایش برخی مشاغل دیگر می‌شوند بنابراین، نیاز است تا مهارت‌های افراد به‌روزرسانی شود تا در عصر پیش‌رو قادر به کار باشند و امنیت شغلی افراد حفظ شود.

در این راستا و با ظهور پدیده انقلاب صنعتی چهارم و تغییر و تحولات گسترده ناشی از آن و تأثیرات عمیق آن بر تمامی جنبه‌های زندگی بشر، تمامی حوزه‌ها از قبیل حکومت‌ها، نهادهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و ... در حال باز شکل‌دهی خود هستند (نبی‌پور، ۱۳۹۶). آموزش عالی نیز از این امر مستثنا نبوده و متناسب با ویژگی‌های این عصر و هم‌راستا با تغییرات پیچیده و آکنده از عدم قطعیت جهان در انقلاب صنعتی چهارم نیاز به واکاوی و بازتعریف در تمامی ارکان و عناصر خود را دارد. ازجمله مهم‌ترین عناصر آموزش عالی برنامه‌های درسی است که به‌عنوان زیربنای نظام آموزش عالی و انتقال‌دهنده اطلاعات و فراهم‌کننده زمینه برای تولید دانش و کسب مهارت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۳) و در دستیابی دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی به اهدافشان نقشی حیاتی دارد. ازآنجا که فهم برنامه درسی در یک بستر، عرصه و گفتمان معین، هویت متفاوتی به برنامه‌ی درسی می‌بخشد ازاین‌رو ضروری است که برنامه درسی در بسترها و زمینه‌های مختلف با هویت‌های متفاوت فهمیده شود (فتحي و اجارگاه، ۱۳۹۹). در عصر انقلاب صنعتی چهارم نیز با شتاب فراوان تغییرات در تمامی حوزه‌ها، تحولات شگرف در حیطه‌ی فناوری و ظهور فناوری‌های نوین و در محیط سیال و سرشار از عدم قطعیت و پیچیدگی عصر انقلاب صنعتی چهارم و با توجه به مؤلفه‌ها و ویژگی‌های

1. Artificial intelligence

2. Augmented reality

3. Virtual reality

4. Internet of Things (IOT)

5. Autonomous car

6. Unmanned Aerial Vehicles

7. 3D printing

8. Nanotechnology

9. Biotechnology

10. Advanced Material Science

11. Energy storage

12. Quantum computer

13. Man-machine interfaces

14. Big data

15. additive manufacturing

16. autonomous robots

17. cybersecurity

18. simulation

19. vertical and horizontal system integration

20. Shenkoya & Kim

21. Roux-Kemp

22. Uleanya

کلیدی این عصر همانند دیجیتالی شدن و ظهور فناوری‌های هوشمند و نوین، سرعت، گستردگی و ژرفا، اثر سیستمی، تغییر، نوآوری، اتصال و یکپارچه‌سازی ماهیت و ویژگی و مؤلفه، چیرستی و چگونگی و به عبارت کلی هویت برنامه‌های درسی از تمامی جهات دچار تغییر و تحول گردیده است و با تحولات بنیادین و اساسی در هویت خود روبه‌رو شده است و به عبارتی هویتی نوین یافته است. به بیان دیگر در عصر انقلاب صنعتی چهارم نیاز به پیکربندی مجدد ادراک انسان نسبت به امر آموزش و برنامه‌های درسی وجود دارد.

برنامه درسی آموزش عالی همواره بر اساس نیازهای جوامع و شرایط محیطی و پیشرفت‌های علمی و فناوری تغییرات قابل‌توجهی را پشت سر گذاشته است امروزه و در عصر انقلاب صنعتی چهارم نیز که جهان با سرعتی بی‌سابقه در حال تغییر است و این سرعت بسیار بالای تغییر و تحولات، ناتوانی بشر در درک تغییر را افزایش می‌دهد و هم‌راستا با فضای 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 (چاتوپادهای^۱، ۲۰۲۰) و در دنیای امروزه که موسوم به دنیای ووکا^۲ می‌باشد، دنیایی که نوسان^۳ (به معنی سرعت بالای تغییر در صنعت، بازار و جهان به‌طور کلی)، عدم اطمینان و قطعیت^۴ (به معنی امکان سناریوهای مختلف، دشواری پیش‌بینی کردن)، پیچیدگی^۵ (به معنی تعداد بسیار زیاد عواملی که باید در نظر گرفته شوند) و ابهام^۶ (به معنی نیاز به برخورد با موارد ناقص، متناقض یا بیش‌ازحد نادرست اطلاعات برای نتیجه‌گیری) از ویژگی‌های بارز آن می‌باشد، برنامه درسی به‌عنوان مؤلفه‌ای پاسخگو باید ماهیت واقعی جهان را منعکس کند و وظیفه خطیری در مدیریت این عصر متغیر و غیرقابل پیش‌بینی از طریق پرورش افرادی با ذهنیت کنترل‌گر و دارای ویژگی‌هایی همچون «چشم‌انداز به معنی پیش‌بینی تغییر و نه فقط پیش‌بینی، بلکه خلق آینده؛ درک به معنی اتخاذ تصمیمات آگاهانه بر اساس بهترین داده‌های موجود؛ تعهد به معنی تلاش برای تبدیل چشم‌انداز به واقعیت؛ چابکی به معنی سازگاری کارآمد و سریع با شرایط دائماً در حال تغییر» بر عهده دارد. در این عصر ضروری است نظام‌های آموزش عالی از طریق ارائه و عرضه برنامه‌های درسی مناسب دانشجویان را به دانش، صلاحیت، مهارت و توانایی‌های لازم و همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم مجهز سازند و از این طریق افرادی را پرورش دهند که بتوانند سازگار و مقاوم در محیط جدید عصر پیش‌رو باشند و درواقع برنامه‌های درسی به‌عنوان بازیگر کلیدی چنین تغییری و جهت آماده‌سازی فارغ‌التحصیلان برای مقابله با فناوری‌ها و الزامات عصر انقلاب صنعتی چهارم در نظر گرفته می‌شود. در این رابطه گوردون^۷ (۲۰۱۶) از بخش آموزش درخواست می‌کند تا به پیشرفت سریع نوآوری‌های تکنولوژیکی از طریق به‌روزرسانی و بازنگری و طراحی و ارائه انواع برنامه‌های درسی جدید و مناسب جهت پاسخگویی به نیازمندی‌ها و تقاضاهای نوین بازار کار، مشاغل و استخدام و مقابله با معضل و چالش بیکاری در این عصر و تربیت و پرورش فارغ‌التحصیلانی که می‌توانند برای این انقلاب و برای رویارویی با چالش‌های جدید این عصر اتوماسیون آماده و توانمند باشند و از فرصت‌های همراه با آن بهره ببرند، پاسخ دهد (الماسکاری^۸، الریامی^۹ و نیمی^{۱۰}، ۲۰۲۱؛ جوشي و پاتانکار^{۱۱}، ۲۰۲۲).

^۱. Chattopadhyay

^۲. VUCA

^۳. Volatility

^۴. Uncertainty

^۵. Complexity

^۶. Ambiguity

^۷. Gordon

^۸. Al Maskari

^۹. Al Riyami

^{۱۰}. Ghnimi

^{۱۱}. Joshi & Pratibha Patankar

در این خصوص بر طبق نظر دان^۱ (۲۰۱۸) در عصر پیش‌رو دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی باید برنامه‌های درسی خود را به‌طور ریشه‌ای و عمیق بازنگری کنند تا فارغ‌التحصیلانی با مجموعه مهارت‌ها و دانش‌هایی که بیشتر با نیازهای صنعت نوظهور و الزامات اجتماعی در حال تغییر مرتبط هستند، تربیت نمایند. بر طبق نتایج پژوهش مینون و کاستریلون^۲ (۲۰۱۹) رویکردهای جدید برای برنامه‌های درسی در انقلاب صنعتی چهارم موردنیاز است. بر طبق نظر آن‌ها چارچوب موجود مستلزم بازاندیشی نوآورانه درباره برنامه‌های درسی برای رفع نیازهای فعلی و آینده دانشجویان است. فومونیام^۳ (۲۰۲۰) بر بازآفرینی برنامه‌های درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم تأکید می‌کند. ایلاهی و همکاران^۴ (۲۰۱۹) بر طراحی مجدد برنامه درسی و شیوه‌های آموزش همسو با شیوه‌های انقلاب صنعتی چهارم و شام و همکاران^۵ (۲۰۱۹) نیز به بازنگری در طرح‌ها و برنامه‌های درسی اشاره می‌کنند. لوکیتا^۶ و همکاران (۲۰۲۰)، ماریا^۷ و همکاران (۲۰۱۸)، احمد^۸ و همکاران (۲۰۱۹)، رخ و چندی^۹ (۲۰۲۰) و ایلیان^{۱۰} (۲۰۲۱) نیز بر اهمیت و آموزش و ارائه مهارت‌های فنی (سخت) و مهارت‌های غیرفنی (نرم یا شناختی) از طریق برنامه‌های درسی در عصر انقلاب صنعتی چهارم تأکید می‌کنند. اینجو اوه^{۱۱} (۲۰۲۰) در پژوهش خود به بررسی چگونگی آماده‌سازی دانشگاه‌ها برای رفع نیازهای شغلی در جامعه انقلاب صنعتی چهارم و ارائه برنامه درسی به‌منظور رفع نیازهای دانشجویان در این عصر می‌پردازد. بر طبق نتایج پژوهش تی‌نی و دیجواهانی^{۱۲} (۲۰۲۰) برنامه‌ی درسی نقش مهمی در فرایند آموزش ایفا می‌کند تا دانشجویان بتوانند مهارت‌های خود را در مواجهه با انقلاب صنعتی چهارم بهبود بخشند. نتایج پژوهش الی و وارک^{۱۳} در سال ۲۰۲۰ نیز بر نقش محوری آموزش و برنامه‌های درسی در کمک به جهان برای گذار به انقلاب صنعتی چهارم اشاره می‌کند.

با عنایت به مطالب مذکور و با توجه به نقش کلیدی برنامه‌های درسی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی در توسعه دانش و مهارت‌های نسل آینده و با توجه به این‌که برنامه‌های درسی ابزاری حیاتی برای آماده‌سازی افراد برای انقلاب صنعتی چهارم محسوب می‌شود و درواقع نقش آموزش و برنامه‌های درسی برای حصول اطمینان از این امر است که کشورها و شهروندان آن‌ها به‌خوبی برای عصر انقلاب صنعتی چهارم آماده می‌باشند (یولینیا، ۲۰۲۳). ازاین‌رو کاوش و بررسی درزمینه برنامه‌های درسی آموزش عالی و واکاوی و شناسایی ماهیت، چیستی و چگونگی و ویژگی‌ها و مؤلفه‌های برنامه‌های درسی و یا به عبارت کلی و همان‌طور که پیش‌تر ذکر گردید هویت برنامه‌های درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم مسئله‌ی بسیار حائز اهمیت است که باید بدان پرداخته شود و مورد مذاقه، مطالعه و تحقیق قرار گیرد. لذا پژوهش حاضر به‌طورکلی در پی پاسخگویی به این سؤال اصلی است که هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم دارای چه ویژگی‌ها و مقولاتی هست؟

1. Dunn

2. Menon & Castrillón

3. Fomunyan

4. Ellahi

5. Sham

6. Lukita

7. Maria

8. Ahmad

9. Rekh & Chandy

10. Elayyan

11. Eunjo Oh.

12. Tini & Djoehaeni

13. Ally & Wark

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر مطالعه موردی کیفی می‌باشد. جهت کاوش نظرات افراد و گردآوری داده‌ها از مصاحبه نیمه ساختارمند استفاده شده است. به‌منظور اطمینان از روایی محتوای ابزار، دو پژوهشگر دیگر که در زمینه مصاحبه تبحر داشتند، راهنمایی مصاحبه را بازبینی نمودند. همچنین برای بررسی مقدماتی، سؤال‌های مصاحبه مورد تأیید اساتید قرار گرفت و پس از هر مصاحبه سؤال‌های مصاحبه بازنگری می‌شد. مشارکت‌کنندگان بالقوه اساتید صاحب‌نظر و متخصصین در حوزه‌های انقلاب صنعتی چهارم، آموزش عالی، برنامه درسی آموزش عالی و همچنین آینده‌پژوهی بودند و با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند^۱ و از نوع موارد مطلوب مصاحبه با تعداد ۱۸ نفر از مشارکت‌کنندگان صورت گرفت. لازم به ذکر است که حجم نمونه با توجه به ماهیت مطالعات کیفی در انتخاب حجم نمونه و اهمیت رسیدن به اشباع نظری تعیین گردید. تمامی مصاحبه‌ها با افراد به‌صورت رودرو و فردی در زمان‌های مختلف و عموماً در دفاتر کاری ایشان انجام شد. با توجه به میزان علاقه و مشارکت مصاحبه شونده، مصاحبه با هر فردی طی یک جلسه و مدت‌زمان متوسط ۴۵ دقیقه به طول انجامید. در تمامی مصاحبه‌ها از دستگاه ضبط صدا برای انجام مصاحبه‌ها استفاده شد. تمامی مصاحبه‌ها توسط پژوهشگر انجام شد. قبل از شروع مصاحبه، پژوهشگر عنوان و موضوع کلی و اهداف پژوهش را تشریح نمود. هم‌زمان با انجام مصاحبه‌ها، پژوهشگر مصاحبه‌های ضبط‌شده را پیاده‌سازی و بازبینی و شروع به تعیین مقوله‌های اصلی و مفاهیم فرعی در مصاحبه‌ها نمود. در این فرآیند سؤالات مصاحبه نیز مجدداً بررسی و اصلاح می‌شد. بعد از انجام ۱۲ مصاحبه تمامی مقوله‌های اصلی و اکثر مقوله‌های فرعی مشخص شدند و مقوله‌ها تکراری شدند یا به‌عبارت دیگر به اشباع نظری^۲ رسیدند. با این حال ۶ مصاحبه دیگر برای اطمینان بیشتر توسط پژوهشگر صورت پذیرفت. پس از انجام مصاحبه‌ها، مصاحبه‌های ضبط‌شده پیاده‌سازی و تایپ می‌گردید. برای اطمینان از کیفیت نیز، هر مصاحبه پیاده شده موردبازنگری مجدد قرار می‌گرفت و حتی ضرب‌آهنگ جملات بیان‌شده که نشان‌دهنده تأکید مصاحبه‌شونده بود نیز مورد دقت پژوهشگر قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از روش شش مرحله‌ای تحلیل مضمون براون و کلارک^۳ (۲۰۰۶) استفاده گردیده است که شامل مراحل آشنایی با داده‌ها، ایجاد کدهای اولیه^۴، جستجوی مضامین^۵، بازبینی مضامین^۶، تعریف و نام‌گذاری مضامین^۷ و تهیه گزارش^۸ است.

لازم به ذکر می‌باشد در پژوهش حاضر جهت ارزیابی کیفیت پژوهش، چهار معیار گوبا و لینکلن^۹ مدنظر بوده است. گوبا و لینکلن (۱۹۸۵) به‌جای استفاده از واژگان اعتبار و روایی کمی از معیار «اعتمادپذیری یا قابلیت اعتماد»^{۱۰} جهت ارجاع به ارزیابی کیفیت نتایج کیفی استفاده می‌کنند. قابلیت اعتماد، به بیانی ساده، میزان است که در آن می‌توان به یافته‌های یک تحقیق کیفی متکی بود و به نتایج آن‌ها اعتماد کرد. گوبا و لینکلن (۱۹۸۵) معتقدند که معیار قابلیت اعتماد دربرگیرنده چهار معیار جداگانه اما به هم مرتبط است: باورپذیری^{۱۱}،

۱. Purposive sampling

۲. Theoretical saturation

۳. Braun, & Clarke

۴. Generating initial codes

۵. Searching for themes

۶. Reviewing themes

۷. Defining and naming themes

۸. Producing the report

۹. Guba & Lincoln

۱۰. Trustworthiness

۱۱. Credibility

اطمینان‌پذیری^۱، تأیید‌پذیری^۲، انتقال‌پذیری^۳ (محمدپور، ۱۳۸۸). به‌طور کلی اقدامات پژوهشگر با توجه به معیارهای چهارگانه مذکور جهت افزایش دقت و اعتمادبخشی پژوهش حاضر شامل مراحل زیر بوده است: درگیری طولانی‌مدت و مشاهده مداوم پژوهشگر در فرایند تحقیق و به عبارتی غوطه‌وری عمیق پژوهشگر در موضوع و فرایند پژوهش، تعامل مداوم پژوهشگر با پژوهشگر دیگر پژوهش حاضر و یا به عبارت دیگر بازبینی توسط همکار علمی تحقیق، صرف زمان کافی توسط پژوهشگر و یادداشت‌برداری در طول فرایند پژوهش و در مراحل مختلف پژوهش، جهت افزایش اعتباربخشی بازبینی و بررسی فرایند تحلیل و مقوله‌های به‌دست‌آمده توسط دو استاد و متخصص به‌عنوان ناظران و اعمال نظرات ایشان (کنترل از سوی اعضا^۴)، استفاده از داده‌های غنی و حصول اطمینان از گردآوری طیف وسیعی از نظرها و دیدگاه‌ها به‌منظور انتقال‌پذیری، تنوع گروه‌های متخصص و صاحب‌نظر با نمونه‌گیری هدفمند^۵ و از نوع موارد مطلوب به‌منظور افزایش روایی فرایند مصاحبه، مستندسازی تمامی فرایند پژوهش از جمله یادداشت‌برداری‌های پژوهشگر از نکات مهم و درخور توجه، بازبینی و مرور چندباره فرایند تحلیل داده‌ها توسط پژوهشگر، ضبط و ثبت کل مصاحبه‌ها با کسب اجازه از مصاحبه‌شوندگان، فهرست مصاحبه‌شوندگان، متون نسخه‌برداری‌شده مصاحبه‌ها.

جدول شماره ۱: ویژگی‌های جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان

ردیف	مصاحبه‌شوندگان	جنسیت	رشته تخصصی	تخصص و سابقه اجرایی
۱	M1	مرد	مهندسی صنایع	داده‌کاوی، فرایندکاوی و بلاکچین
۲	M2	مرد	مدیریت آموزشی	آموزش عالی توسعه آموزش‌های آزاد در دانشگاه یادگیری الکترونیکی در دانشگاه
۳	M3	زن	برنامه‌ریزی درسی	برنامه درسی آموزش عالی
۴	M4	مرد	مدیریت بازرگانی - سیاست‌گذاری بازرگانی	فناوری اطلاعات، انفورماتیک توسعه اقتصاد هوشمند
۵	M5	مرد	هوش مصنوعی و پردازش تصویر	فناوری اطلاعات و ارتباطات و هوش مصنوعی علوم انسانی کسب‌وکارهای الکترونیک از قبیل تجارت الکترونیک، آموزش الکترونیک، دولت الکترونیک و ...
۶	M6	مرد	مدیریت صنعتی	صنعت، نوآوری، کارآفرینی، چابکی سازمان و کلاس جهانی، انقلاب صنعتی چهارم
۷	M7	مرد	برنامه‌ریزی درسی	برنامه درسی آموزش، توسعه و بهسازی منابع انسانی

۱. Dependability

۲. Confirmability

۳.

۴. Member Check

۵. Purposive sampling

روش‌های نوین یادگیری				
برنامه درسی آموزش و توسعه منابع انسانی آموزش از راه دور، یادگیری الکترونیکی	برنامه‌ریزی درسی	مرد	M8	۸
صنعت ۴،۰ هوش مصنوعی یادگیری ماشین و یادگیری عمیق	مهندسی کامپیوتر و هوش مصنوعی	مرد	M9	۹
روندهای نوین در برنامه درسی	برنامه‌ریزی درسی	مرد	M10	۱۰
انقلاب صنعتی چهارم هوش مصنوعی آموزش الکترونیکی در دانشگاه	مهندسی کامپیوتر و هوش مصنوعی	مرد	M11	۱۱
انقلاب صنعتی چهارم آینده‌پژوهی	جغرافیا	مرد	M12	۱۲
انقلاب صنعتی چهارم تدوین استراتژی علم و فناوری تجاری‌سازی ارتباط با صنعت بازنگری دروس در حوزه آموزش عالی	شیمی آلی	مرد	M13	۱۳
انقلاب صنعتی چهارم	حسابداری	زن	M14	۱۴
انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های نوظهور صنعت برنامه درسی	مدیریت تکنولوژی	مرد	M15	۱۵
انقلاب صنعتی چهارم صنعت مدیریت فناوری	مهندسی مکانیک	مرد	M16	۱۶
آموزش عالی بازار کار و صنعت و توسعه منابع انسانی	مدیریت آموزشی	مرد	M17	۱۷
آموزش عالی آینده‌پژوهی در آموزش عالی	توسعه آموزش عالی	مرد	M18	۱۸

یافته‌های پژوهش

پس از بازخوانی مکرر متن مصاحبه‌ها، بر مبنای سؤالات پژوهش مضامین پایه درون‌متن مصاحبه‌ها شناسایی و ثبت گردید که نتیجه آن شناسایی و ثبت ۱۹۶ مضمون پایه شد. در این مرحله و با اتمام تحلیل اولیه و رسیدن به فهرستی از مضامین اولیه، تحلیل و ترکیب این مضامین انجام شد به نحوی که مضامین ترکیب‌شده، یک

مجموعه از سازمان دهنده‌های مرحله اول و دوم (اصلي و فرعي) را شکل دادند. در این مرحله در ابتدا ۲۱ مضمون سازمان دهنده مرحله دوم و در ادامه با ترکیب مضمون‌های سازمان دهنده مرحله دوم شناسایی شده در سطح بالاتر ۶ مضمون سازمان دهنده مرحله اول به دست آمد. مضامین پایه و مضامین سازمان دهنده مرحله دوم و مضامین سازمان دهنده مرحله اول در جدول شماره ۲ بیان شده است.

جدول شماره ۲: مضامین پایه و مضامین سازمان دهنده مرحله دوم و اول

مضمون فراگیر	مضمون سازمان دهنده مرحله اول	مضامین سازمان دهنده مرحله دوم	مضامین پایه
-----------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------

کاربرد ابزارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات در آموزش، آموزش داده‌کاوی علم روز دنیا، ارائه درس داده‌کاوی، مجهز بودن دانشجویان به تکنولوژی، رویکردهای مختلف مبتنی بر به کارگیری فناوری‌های جدید، یادگیری اساتید درباره مباحثی مثل بلاک‌چین، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا و...، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری‌های نوین در آموزش، داشتن هم‌زمان اسلایدها، فیلم‌های آموزشی، بحث‌های مختلف و...، استفاده از فناوری در همه بخش‌های آموزش، تعامل بیشتر اساتید با دانشجویان با استفاده بیشتری از فناوری اطلاعات، هوشمندسازی فرایندهای آموزشی، فناوری اطلاعات، سیستم‌های هوشمند، داده‌کاوی، ارائه درس‌هایی در رشته‌های مختلف درباره اینترنت اشیا، آشنایی اساتید و دانشجویان با بحث اینترنت اشیا، تسلط فارغ‌التحصیلان و دانشجویان به کامپیوتر و نرم‌افزارهای تخصصی، زیاد شدن برنامه‌های درسی مرتبط با دیجیتالی شدن و فناوری‌های هوشمند، تجهیز علوم انسانی به دانش فناوری‌های نوین، استفاده از فناوری‌ها در اجرای برنامه درسی، آشنایی اساتید و اعضای هیئت‌علمی با تولید محتوا مبتنی بر این رویکرد فناوری، مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، رصد کردن فناوری‌ها توسط اساتید، پیش رفتن روش‌های تدریس به سمت فناوری‌های نوین، یادگیری از طریق شبکه‌های اجتماعی، بهره‌گیری همه رشته‌ها از فناوری، آموزش مهارت‌های دیجیتال، ارائه تکنولوژی‌های نوین در برنامه‌های درسی، آشنا کردن دانشجویان با تحلیل داده و جمع‌آوری داده، ارائه درس پایه فنی و آشناسازی دانشجویان با تمام تکنولوژی‌های موجود، محتوا شامل تمام مطالب ایجادشده توسط رسانه‌ها، هوش مصنوعی، پلتفرم‌های یادگیری و...، پلتفرم‌های چندبعدی، دانشگاه‌های مجازی، همه رشته‌ها تحت تأثیر فناوری، پیش رفتن دنیا به سمت آموزش الکترونیکی با رویکرد هوش مصنوعی، اهمیت فناوری‌های نوین در علوم انسانی، برنامه‌های درسی مبتنی بر تحولات تکنولوژیک، آموزش مهارت‌های دیجیتال و استفاده از نرم‌افزارها، مهارت‌های فناوری دیجیتال، آموزش در قالب پلتفرم فناوری، فناوری اطلاعات محور، بلد بودن اساتید با مفهوم سطح آمادگی فناوری، آموزش مجازی و تکنولوژی، سرفصل دروس متناسب با تکنولوژی‌ها، مهارت‌های کار و آشنایی با فناوری‌های نوین و مهارت‌های نرم، دانشگاه به‌مثابه یک پلتفرم، ارائه برنامه درسی در پلتفرم، تنظیم محتوا بر مبنای نیاز پلتفرم، تهیه محتوا به صورت نت‌ورکی و شبکه‌ای، تأثیر پلتفرم‌ها در آموزش و آموزش‌های پلتفرمی، ارائه خدمات آموزشی دانشگاه‌ها در پلتفرم، نظام‌های تدریس، نظام‌های ارائه آموزش نظام‌های تدوین محتوا الآن به صورت پلتفرمی،	کاربرد فناوری در آموزش آموزش فناوری‌های نوین به دانشجویان	فناورانگی	هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم
---	---	------------------	--

آموزش مهارت‌های آشنایی و کار با فناوری‌های نوین، هوشمندسازی و دخالت هوش مصنوعی در تمام رشته‌ها			
---	--	--	--

انتقال مرکزیت و محوریت آموزش از محتوا و مدرس به فراگیر، زیور و شدن پارادایم‌های برنامه درسی، تغییر نقش معلم/استاد، تحول برنامه‌های درسی در آموزش عالی از ابعاد مختلف، به‌روز شدن محتوا، ابعاد عملی در محتوای برنامه‌های درسی، روش‌های فعال و مبتنی بر فعالیت دانشجویان، انعطاف‌پذیری در روش‌های ارزشیابی، دوره‌های بازآموزی برای اساتید، تغییر سرفصل‌های درسی، تغییر روش‌های تدریس و ارزشیابی، بیان مسئله و سوال، کار تعاملی با دانشجویان، متناسب با توانایی‌های دانشجویان، ارزیابی مستمر و دائم، نیاز به گذاشتن دوره‌های آموزشی برای اساتید، متفاوت بودن منابع اهداف، تغییر محتوا، کاربردی شدن یادگیری‌ها، عوض شدن شکل یادگیری، جذب نسل جدیدی از اعضای هیئت علمی، متفاوت شدن چهارچوب برنامه درسی، معادل با فرصت‌های یادگیری، به نداشتن یک ارائه دانش به نام استاد، استاد نقش یک هدایت‌کننده، عدم کنترل برنامه درسی توسط یک فرد خاص، بازنگری در مورد عنصرها، تغییر اهداف در جریان کار، کم شدن سهم مدرس در روش‌های تدریس، کمتر شدن روش انتقال یک طرفه، برابر شدن رابطه استاد و دانشجو، رشد یافتن استاد و دانشجو، کاربردی شدن یادگیری در زندگی بشر، برنامه درسی مبتنی بر منابع متعدد، استاد فقط دارای تجربه بیشتر، کوچک شدن استاد در حد یک یادگیرنده، خود راهبرتر شدن یادگیرندگان، نزدیک شدن استاد و دانشجو، سرفصل‌های دروس تضمین‌کننده گذار بشر از عصر انقلاب صنعتی سوم به عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش دانشگاهی متناسب با عصر انقلاب صنعتی چهارم، کم شدن فاصله دانشجو با استاد، ضرورت به روز بودن اطلاعات استاد، مهارت یادگیری نوع زندگی در فضای عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش دانشجویان برای شغل‌های جدید، برنامه‌های درسی متناسب با اقتضائات زندگی جدید، آموزش مهارت کاربرد دانش، کاربرد دانش، به‌روز شدن اساتید، شرکت اساتید در دوره‌های دانش‌افزایی تخصصی	تغییر نقش استاد تغییر در برنامه درسی به‌روزرسانی برنامه درسی کاربردی شدن یادگیری بازآموزی اساتید منابع آموزشی متعدد تغییر روش‌های تدریس، یادگیری و ارزشیابی برنامه درسی متناسب با عصر انقلاب صنعتی چهارم آموزش با محوریت دانشجو	دگردیسی برنامه درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم
توجه به نیازهای اساسی جامعه، گروه‌های اجتماعی و حتی افراد، دانشگاه در خدمت جامعه، دانشگاه در خدمت شهر و شهروندان، دریافت مسائل دانشگاه از جامعه، خروجی‌های دانشگاه برای حل مسائل جامعه، جامعه‌محوری، نیاز محوری، مسئله محوری، محتوا مبتنی بر نیازهای جامعه، پرورش فرهیختگی، اهمیت بحث اخلاق، اهمیت تعاملات اجتماعی، تقویت مهارت‌های تعاملات اجتماعی، اهمیت اخلاق در برنامه درسی، درست زندگی کردن، سرعت در به‌روزرسانی و مبتنی بر نیازهای جامعه، ایجاد رفاه، دانشگاه سبز، حل مسائل در سطح بین‌الملل، الان در آموزش پلتفرمی اینطور نیست که فقط دولت باشد، دانشگاه باشد، صنعت هست، جامعه هست،	مسئولیت اجتماعی برنامه درسی ضرورت توجه به اخلاقیات در برنامه درسی	نوآوری اجتماعی

جامعه مدنی هست، مسائل زیست‌محلی/محیطی هست. دستگاه‌های مسئولیت اجتماعی، اهمیت مقوله مسئولیت اجتماعی، مسئله زیست‌محیطی، اقتصاد سبز، موضوعات مختلف فرهنگی و ...، پارادایم نوین زندگی با مبانی و نظریه‌های جدید از اقتصاد، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، تعلیم و تربیت و مدیریت، علم و فناوری به عنوان نهادی اجتماعی			
نیازهای کارفرمایان، اهمیت مهارت‌های ارتباطی و تجزیه و تحلیل و حل مساله و مهارت‌های زبانی و دانش چند فرهنگی، به‌روزرسانی و افزایش مهارت‌ها و دانش، نیاز به کار با مهارت‌ها، تربیت نیروی انسانی برای بازار کار، پیوند آموزش و صنایع، ارتباط اساتید با منابع صنعتی، R&D، پارک‌های علم و فناوری، مراکز نوآوری، توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه، تقسیم‌بندی زمان در محیط واقعی کار و دانشگاه، ارتباط با صنعت، نقش تعاملی دانشگاه و صنعت، ارتباط دوطرفه آموزش عالی و صنعت، کارآموزی صنعتی، ترکیب علم و صنعت و فناوری در برنامه‌های درسی، یادگیری شایستگی‌های ضروری، مهارت یادگیری نوع زندگی در فضای عصر انقلاب صنعتی چهارم، آموزش دانشجویان برای شغل‌های جدید، آموزش مهارت کاربرد دانش، تاکید بر ارتباط دانشگاه با صنعت، کار اساتید بر روی پروژه‌های بیرون دانشگاهی، ارتباط اساتید با جامعه، آشنا شدن دانشجو با صنعت، مهارت‌های کار و آشنایی با فناوری‌های نوین و مهارت‌های نرم، آموزش مهارت‌های آشنایی و کار با فناوری‌های نوین، تربیت نیروی انسانی مناسب، مشارکت صنعت و دانشگاه	مهارت پروری تربیت نیروی انسانی مناسب ارتباط دو سویه دانشگاه و صنعت	ضرورت گفت‌وگو برنامه درسی و صنعت ۴،۰	
دانشکده ادبیات ما باید به دانشکده پزشکی ما سرویس بده، تقویت رویکردهای میان‌رشته‌ای و چند رشته‌ای، اهمیت و جایگاه همه رشته‌ها، اهمیت رویکرد میان‌رشته‌ای، توسعه ویژگی میان‌رشته‌ای در بین کلیه رشته‌ها، فرارشته‌ای بودن محتوا، ارتباط رشته‌ها با همدیگر، درهم‌آمیختگی رشته‌ها، پیوند بین رشته‌ها، اهمیت همه رشته‌ها، اهمیت برنامه درسی میان‌رشته‌ای، نیاز به تلفیقی از رشته‌ها، پیش رفتن به سمت رشته‌های میان‌رشته‌ای، چند رشته‌ای و تخصص‌های مجموعه‌ای، علم و فناوری بین‌رشته‌ای و ترارشته‌ای	رویکرد میان‌رشته‌ای اهمیت تمامی رشته‌ها	همگرایی رشته‌ها و اتمسفر میان‌رشته‌ای	

حل مشکل مکان و زمان، آموزش پویا، برنامه درسی منعطف، نوآور بودن برنامه درسی، پویایی برنامه درسی، تطبیق برنامه‌های درسی با شرایط محیطی، تبدیل برنامه درسی از یک سند مکتوب به یک پدیده سیال، نداشتن شکل و ماهیت فیزیکی، سیال بودن/ غیر متمرکز بودن / بهره‌گیری از درون‌دادهای مختلف از جاهای مختلف و از پیش تعیین نشده بودن، بحث لامکانی و لازمانی، ماهیت سیال هدف‌ها، بی‌معنا شدن زمان و چندپارگی مکان، سیال، پیش‌بینی‌نشده و در حال شکل‌گیری مداوم، برنامه درسی ابهام‌محور و پیچیده، بی‌معنا شدن فضا و زمان، منعطف بودن برنامه درسی، به‌روز بودن برنامه درسی، منعطف بودن زمان و محتوا، آشوبناک، بدون ساختار یا ساختارشکن. منعطف، بدون مرز و متصل، سرعت رفرش^۱ کردن و به‌روز کردن و آپدیت کردن سرفصل‌های برنامه درسی، به‌روزرسانی لحظه‌به‌لحظه برنامه درسی، بی‌زمانی و بی‌مکانی، معطوف نبودن به مکان خاصی به نام دانشگاه، محدود به زمان نبودن	برنامه درسی پویا، منعطف و نوآور بی‌زمانی و بی‌مکانی آموزش	برنامه درسی سیال و ارگانیك	
--	--	-----------------------------------	--

دگرديسي برنامه‌هاي درسي همسو با عصر انقلاب صنعتي چهارم

يکي از مضامين سازمان دهنده مرحله اول هويت برنامه درسي آموزش عالي در عصر انقلاب صنعتي چهارم "دگرديسي برنامه‌هاي درسي همسو با عصر انقلاب صنعتي چهارم" مي‌باشد. در اين عصر و با محوريت و اثرگذاري عميق فناوري‌هاي پيشرفته در تمامي حوزه‌ها، در برنامه‌هاي درسي نيز به عنوان يکي از مهم‌ترين عناصر و ابزار آموزش عالي يك تغيير پارادايم در ماهيت و چيستي برنامه‌هاي درسي رخ مي‌دهد. در راستاي اين تغيير پارادايم برنامه‌هاي درسي مي‌بايست همسو و هم‌راستا با اين عصر يك تغيير جهت و بازاندوشي در تمامي ساختار و عناصر و جهت‌گيري و رويکرد خود داشته باشند.

در اين رابطه مشارکت‌کننده شماره ۲ بيان مي‌کند که "در عصر انقلاب صنعتي چهارم پاراداييم‌هاي برنامه درسي زيرو و خواهد شد" همچنين به زعم وي "ما الان در يك انقلاب کپرنیکی تعليم و تربيت داريم به سر مي‌بريم که در اون مرکزيت و محوريت آموزش از محتوا و مدرس به فراگير انتقال پيدا کرده."

مشارکت‌کننده شماره ۳ نيز بيان مي‌نمايد "برنامه‌های درسی در آموزش عالی ايران بايد از ابعاد مختلف همچون کميت و کيفيت تحول يابد از جمله کاربردی شدن بيشتر برنامه‌های درسی و کم شدن ميزان واحدهای درسی در دوره‌های مختلف".

مصاحبه شونده شماره ۸ اظهار مي‌کند که "در بحث انقلاب صنعتي چهارم برنامه درسي از اين چهارچوبي که ما الان فکر مي‌کنيم کاملاً متفاوت مي‌شه".

مصاحبه شونده شماره ۱۲ نيز اظهار مي‌کند که "بايد سرفصل‌هاي دروس به نحوي باشه که بتونه تضمين‌کننده گذار بشر از عصر انقلاب صنعتي سوم به عصر انقلاب صنعتي چهارم باشه".

^۱ . Refresh

فناورانی

یکی از مضامین سازمان دهنده مرحله اول هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "فناورانی" می باشد. یکی از ویژگی های کلیدی عصر انقلاب صنعتی چهارم بروز و ظهور فناوری های نوظهوری مانند هوش مصنوعی، رایانش ابری، فناوری داده های بزرگ، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، چاپ سه بعدی، اینترنت اشیا و ... می باشد و در حقیقت دیجیتالی شدن، ستون فقرات انقلاب صنعتی چهارم می باشد. در این عصر ظهور فناوری های نوین و به تعبیر دقیق تر فناوری محوری گسترده ای آموزش را نیز مانند گسترده های دیگر در تمامی ابعاد متحول خواهد ساخت و نقش بسیار اساسی و محوری را در آموزش عالی و در تمام ماهیت و ساختار و عناصر برنامه درسی ایفا می کند.

در این رابطه مصاحبه شونده شماره ۱۱ بیان می نماید که "برنامه های درسی باید مبتنی بر تحولات تکنولوژیک باشند".

بر طبق نظر مصاحبه شونده شماره ۱۲ "عصر انقلاب صنعتی چهارم بدون فناوری دیجیتال معنی ندارد. آموزش هم باید در قالب پلتفرم فناوری باشد".

مصاحبه شونده شماره ۱۵ نیز اظهار می کند که "محتوا به صورت نت ورکی و شبکه ای تهیه می شه یعنی چی یعنی ممکنه یک استاد در ایران یک استاد در آمریکا یک استاد در آلمان با نت ورک ها بهم وصل بشن و به صورت مشورتی تجارب جاهای مختلف در اون برنامه درسی لحاظ بشه و حالا نهایتا هم بومی سازی بشه برای اون کشوری که می خوان این برنامه رو داشته باشه". همچنین به زعم ایشان "در دانشگاه ها آموزش مهارت هایی مانند آشنایی با اکوسیستم ها و مدیریت پلتفرم ها، بحث بیگ دیتا یا کلان داده یا دیتا ماینینگ، بحث های تحلیل داده ای، دیتاساینس و بازیابی تعاملی و همچنین موضوعاتی مثل توانایی کنترل، ربات های هوشمند، توانایی تنظیم و کنترل ربات ها، بحث های توانمندی های لازم برای بحث های چاپ سه بعدی، موضوعات کار کردن با سیستم های مجازی و هولوگرامی و خیلی از مشاغل دیگه ای که داره پیش میاد".

نوآوری اجتماعی

یکی از مضامین سازمان دهنده مرحله اول نوآوری اجتماعی می باشد. در عصر انقلاب صنعتی چهارم به علت اثرات سازنده و مخربی که فناوری های تحول آفرین این عصر برای سراسر کره زمین و بشریت در عرصه های مختلف سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و ... به همراه دارند، و به جهت پاسخگویی موثر به چالش ها و فرصت های این انقلاب و تنش های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و ... که به علت سرعت شتابان تغییرات فناوری ایجاد می شوند توجه و پاسخگویی به مسائل اجتماعی، اخلاقی و فرهنگی و به عبارتی نوآوری اجتماعی یکی از ضروریات برنامه درسی است.

در این رابطه مصاحبه شونده شماره ۱۵ بیان می نماید که "پس محتوا بر مبنای نیازی که در پلتفرم شکل می گیره و عنوان می شه تدوین می شه بلکه بتونه مشکلات یک بنگاه خاص یا حتی یک دولت خاص مشکلات یک کارخونه خاص مشکلات یه صنعت خاص رو حل بکنه".

در این رابطه مصاحبه شونده شماره ۲ بیان می نماید که "شما در برنامه درسی باید به نیازهای اساسی و جدی عرض کنم که جامعه، گروه های اجتماعی و حتی افراد یعنی از کل به جزء من حرکت می کنم باید به طور جدی توجه داشته باشید. جامعه محوری، نیاز محوری، مسئله محوری رو باید نگاه کنیم".

ضرورت گفتمان برنامه درسی با صنعت ۴،۰

یکی از مضامین سازمان دهنده مرحله اول هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "ضرورت گفتمان برنامه درسی با صنعت ۴،۰" می‌باشد. در دنیای امروز و در عصر پیش رو، ارتباط صنعت و دانشگاه نقش موثری در رشد و توسعه کشورها و حضور آنها در جوامع بین‌المللی دارد و در واقع رشد اقتصادی یک کشور در گرو ارتباط صنعت و دانشگاه و پیشرفت کشور در عرصه تکنولوژی است. در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با ظهور و بروز فناوری‌های نوین نیز همکاری و پیوند دانشگاه و صنعت ۴،۰ بسیار مهم و اساسی می‌باشد.

در این رابطه بر طبق عقیده مصاحبه شونده شماره ۷ "در آموزش عالی تاثیری که انقلاب صنعتی چهارم می‌گذارد بر چند چیز است: توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه که پروژه‌های مرتبط با این حوزه را بیشتر دانشگاه دریافت کند".

مصاحبه‌شونده شماره ۹ می‌گوید "برنامه درسی به خلاء کوچک داره و اون هم اینکه به جوری علم و صنعت و فناوری رو باید ترکیب کرد. در درس‌های ما نیست. الان نیست".

به نظر مصاحبه‌شونده شماره ۱۶ نیز "دیگری بحث مشارکت صنعت و دانشگاه در راستای تامین زیرساخت‌های لازم برای انقلاب صنعتی چهارم است".

همگرایی رشته‌ها و اتمسفر میان‌رشته‌ای

یکی از مضامین سازمان دهنده هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "همگرایی رشته‌ها و اتمسفر میان‌رشته‌ای" می‌باشد. بنیان عصر انقلاب صنعتی چهارم بر روی همجوشی و همگرایی فناوری‌ها استوار است. و این حرکت موجب می‌شود خطوط میان فناوری‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی، محو شوند. در این عصر که اتصال و به هم پیوستگی از ویژگی‌های آن است تفکیک میان طبیعت و فرهنگ، عمومی و خصوصی، انسان و غیر انسان و ... در هم می‌شکند. از این‌رو در برنامه‌های درسی نیز کاهش تقسیم‌بندی میان علوم و جنبش و حرکت به سوی همجوشی و همگرایی رشته‌ها و علوم گوناگون و به عبارتی ارائه برنامه‌های درسی در فضای میان‌رشته‌ای از ضروریات است.

در این خصوص مصاحبه‌شونده شماره ۱۶ می‌گوید "انقلاب صنعتی چهارم به یک سری زیرساخت‌ها و به تلفیقی از رشته‌ها نیاز دارد.

مصاحبه شونده شماره ۷ نیز بیان می‌کند که "توسعه ویژگی میان‌رشته‌ای در بین کلیه رشته‌ها اعم از کشاورزی، پزشکی، علوم انسانی با بحث‌های فناوری اطلاعات".

مصاحبه شونده شماره ۸ ذکر می‌کند که "در عصر انقلاب صنعتی چهارم همه رشته‌ها درهم آمیخته می‌شوند".

مصاحبه شونده شماره ۶ نیز بیان می‌کند که "در عصر پیش رو به شدت باید روی برنامه درسی میان‌رشته‌ای کار کرد. برنامه درسی میان‌رشته‌ای خیلی مهم هست".

برنامه درسی سیال و لرگانیك

یکی از مضامین سازمان دهنده هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "برنامه درسی سیال و لرگانیك" می‌باشد.

در این رابطه مصاحبه شونده شماره ۵ عقیده دارد که "آموزش پویا باشد به این معنا که به حالت ریجید^۱ و حالت سخت و یکسان و سنتی خاص نداشته باشد. در آموزش ابتکار باشد، بالندگی باشد، تعامل باشد".

مصاحبه شونده شماره ۸ می‌گوید که "تصور من این است که در آینده نه‌چندان دور برنامه درسی از یک سند مکتوب تبدیل می‌شود به یک پدیده سیال و همچنین از نظر وی "سیال بودن، غیر متمرکز بودن، بهره‌گیری از درون‌داده‌های مختلف از جاهای مختلف و از پیش تعیین نشده بودن اینها از ویژگی‌های برنامه درسی می‌تونه باشد".

مصاحبه شونده شماره ۱۰ ذکر می‌کند که "ویژگی‌های برنامه درسی در این عصر آشوبناک، بدون ساختار یا ساختارشکن، منعطف، بدون مرز و متصل" می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر سعی گردید هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم مورد واکاوی، کنکاش و شناسایی قرار گیرد. پس از انجام مصاحبه با ۱۸ نفر از اساتید و صاحب‌نظران در حوزه‌های مرتبط با (برنامه درسی، آموزش عالی، آینده‌پژوهی و انقلاب صنعتی چهارم) و پس از تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها، ۶ مضمون سازمان‌دهنده مرحله اول (اصلی) با عناوین دگردیسی برنامه‌های درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم، فناوری‌نگی، نوآوری اجتماعی، ضرورت گفت‌وگو با برنامه درسی با صنعت ۴/۰، همگرایی رشته‌ها و اتمسفر میان‌رشته‌ای، برنامه درسی سیال و ارگانیک به دست آمد.

یکی از مضامین مهم استخراج‌شده حاصل از مصاحبه‌ها در رابطه با هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "دگردیسی برنامه‌های درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم" می‌باشد در تشریح این نتیجه می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم بروز و ظهور فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، رایانش ابری، فناوری داده‌های بزرگ، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، چاپ سه‌بعدی، اینترنت اشیا و ... در جنبه‌های مختلف زندگی بشر مانند اقتصاد و کسب‌وکار، 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. انقلاب صنعتی چهارم برعکس انقلاب‌های صنعتی پیشین، به صورت نمایی و نه خطی در حال تکامل است و به عبارت دیگر مشخصه بارز عصر انقلاب صنعتی چهارم رشد نمایی و تغییرات سریع می‌باشد و همچنین این انقلاب بر پایه انقلاب دیجیتالی ساخته می‌شود و فناوری‌های چندگانه‌ای را ترکیب می‌نماید که به جابه‌جایی‌های پارادایمی غیرسابقه‌داری در جهان اقتصاد، کسب‌وکار، جامعه و افراد منتهی می‌شود. این انقلاب نه‌تنها "چه" و "چگونگی" انجام چیزها را تغییر می‌دهد بلکه در "چه کسی" ما هستیم نیز تحول ایجاد می‌کند. همچنین این انقلاب شامل تحول همه سیستم‌ها، در فرا (و درون) کشورها، شرکت‌ها، صنایع و جامعه (به صورت کل) است. بنابراین 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 و با محوریت و اثرگذاری عمیق فناوری‌های نوظهور در تمامی حوزه‌ها، در برنامه‌های درسی نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر و ابزار آموزش عالی یک دگردیسی در ماهیت و چیستی برنامه‌های درسی رخ می‌دهد و برنامه‌های درسی آموزش عالی می‌بایست همسو و در راستای عصر انقلاب صنعتی چهارم در ماهیت، جهت‌گیری و رویکرد کلی و همچنین در ساختار و عناصر (هدف، محتوا، روش‌های تدریس و یادگیری و...) با سرعت بسیار

¹ . Rigid

بالایی متحول گردند تا با گام سریع پیشرفت‌های علمی و فناوری در عصر جدید مطابقت داشته باشند. در این رابطه بر طبق نتایج پژوهش شام و همکاران (۲۰۱۹) در هنگام آماده‌سازی کشور مالزی به سمت انقلاب صنعتی چهارم، وزارت آموزش عالی مالزی نیاز به بازنگری در طرح‌ها و برنامه‌های درسی دارد تا تهدیدات ناشی از اجرای انقلاب صنعتی چهارم را کاهش دهد. بر طبق نتایج پژوهش گوجوا و بارنوا^۱ (۲۰۲۰) تغییرات در برنامه‌ی درسی در خصوص رشته مدیریت در دانشگاه‌های خصوصی و دولتی پیشنهاد می‌شود. کیسر و سیمرسی^۲ (۲۰۱۹) نیز در پژوهش خود به بازتاب روندهای فناوری بر آموزش در چارچوب تغییر پارادایم‌های آموزشی اشاره می‌کنند. برون و کیپ^۳ (۲۰۱۸) اشاره می‌کنند که فناوری به سرعت در حال ظهور است به نحوی که نظام‌های آموزشی، اساتید، برنامه‌های درسی... نمی‌توانند با آن همگام شوند. هبیناک^۴ (۲۰۱۸) نیز اظهار می‌کند که هیچ استراتژی برای آماده‌سازی نظام آموزش برای پاسخگویی به روندهای جدید اتخاذ نشده است و در نتیجه انقلاب صنعتی چهارم منجر به نابودی الگوی آموزشی سنتی خواهد شد (علی و وارک، ۲۰۱۹).

یکی دیگر از مضامین مهم استخراج‌شده حاصل از مصاحبه‌ها در رابطه با هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم " فناوری‌انگي " می‌باشد در تشریح این نتیجه می‌توان بیان نمود با ظهور انقلاب صنعتی چهارم، پیشرفت‌های سریع در علم و فناوری زندگی روزمره را به نحو زیادی تحت تاثیر قرار داده است. در بخش آموزش، پیشرفت‌ها مانند اینترنت اشیاء، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، داده‌های بزرگ، رایانش ابری، هوش مصنوعی و ... بر برنامه درسی تاثیر داشته است و به اساتید روش‌های نوین تدریس را معرفی نموده‌اند. در این بافت، از انقلاب صنعتی چهارم انتظار می‌رود محیط‌های آموزش هوشمند را واقعیت دهد و عملی سازد که این امر می‌تواند کیفیت و دستیابی به آموزش را بهبود و ارتقاء بخشد (آلاکراش^۵ و عبدول رازک^۶، ۲۰۲۲). در این خصوص پژوهش‌های افرادی از جمله بزیك^۷ و همکاران (۲۰۲۰)، نوگراها^۸ و همکاران (۲۰۱۸)، آلن^۹ (۲۰۱۸)، کریم^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۰)، شارما^{۱۱} (۲۰۱۹) و هلیلی^{۱۲} (۲۰۱۹) بر نقش و اهمیت فناوری‌های نوظهور و پیشرفته، دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی در آموزش و برنامه‌های درسی تاکید شده است. بر طبق یافته‌های کلیدی پژوهش مولویی و ملانگا^{۱۳} (۲۰۲۱) بخش آموزش پایه در آفریقای جنوبی برای انقلاب صنعتی چهارم آماده نشده است. همچنین این پژوهش نشان داد که پلتفرم‌های آنلاین مختلف مانند Google Apps, WhatsApp, Teams و یا Zoom برای تسهیل آموزش و یادگیری، عمدتاً در مدارس شهری استفاده می‌شوند. گرینشکون و اوسپوسکایا^{۱۴} (۲۰۲۰) در پژوهش خود به این نتیجه می‌رسند که چگونه داده‌های بزرگ، اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، اتوماسیون، رباتیک، واقعیت مجازی و افزوده در حال شکل دادن به آینده آموزش با کیفیت بالا هستند.

اما با این وصف نکته‌ای که بسیار حائز اهمیت می‌باشد این امر است که انقلاب صنعتی چهارم صرفاً توصیف تغییرات ناشی از فناوری نیست؛ مهم‌تر از همه، فرصتی برای شکل‌دهی به مجموعه‌ای از گفت‌وگوهای عمومی

1. Gugová& Barnová

2. Keser & Semerci

3. Brown & Keep

4. Habinak

5. Mohamad Alakrash

6. Abdul Razak

7. Bezic

8. Nugraha

9. Allen

10. Karim

11. Sharma

12. Halili

13. Moloi & Mhlanga

14. Grinshkun & Osipovskaya

است که می‌تواند به همه ما در درک بهتر نحوه ارتباط فناوری‌های جدید با یکدیگر و تأثیرگذاری‌های نهان و آشکار آن‌ها بر خودمان کمک کند. مراد و منظور از نقش مهم فناوری دیجیتال در برنامه درسی نیز صرفاً به معنای تلفیق برنامه‌های درسی با فناوری‌های پیشرفته و آموزش دیجیتال نیست بلکه مسئله‌ای فراتر از یک دغدغه صرفاً فناورانه می‌باشد. به عبارت دیگر برنامه‌ی درسی مجهز به فناوری، فراتر از استفاده از رایانه و مواد الکترونیکی و مسئله ساده دیجیتالی کردن مطالب موجود و در دسترس قرار دادن آن‌ها به صورت برخط نیست^۱ بلکه باید با رویکرد یادگیرنده محور مبتنی بر فناوری سازگار باشد تا در افزایش تجربه یادگیری دانشجویان مؤثر باشد و همچنین پاسخ اساسی‌تری به فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی است که با دیجیتالی شدن و ظهور فناوری‌های نوین امکان‌پذیر می‌گردد. زیرا ارائه آموزش و برنامه‌های درسی در محیط‌های برخط و رویکرد پلتفرمی و هوشمندسازی باعث ایجاد فرهنگ‌های جدید یادگیری می‌شوند که این امر تصورات اولیه انسان از تعاملات اجتماعی را به چالش می‌کشد و دیدگاه‌های جدیدی را راجع به بشریت مشترک، مستقل از مرزهای جغرافیایی امکان‌پذیر می‌سازد. برنامه درسی عصر انقلاب صنعتی چهارم باید بر روی فناوری‌های نوظهور مانند رباتیک، هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء، نانو مواد، ژنومیک و بیوتکنولوژی و ... تمرکز کند تا نیروی کاری را پرورش دهد که نه تنها قادر به توسعه برنامه‌ها و محصولات و فناوری‌های جدید باشد، بلکه قادر به تفسیر اثرات این فناوری‌ها بر جامعه و استفاده از آموزش آن‌ها برای استفاده‌های پایدار و اخلاقی از علم و فناوری باشد. در این عصر برنامه‌های درسی می‌بایست به دانشجویان کمک کند تا ظرفیت استدلال اخلاقی، برای آگاهی از تأثیرات اجتماعی و انسانی را توسعه دهند، و بتوانند تأثیرات فناوری‌های عصر انقلاب صنعتی چهارم را بر افراد درک کنند، بنابراین آن‌ها آموزش می‌بینند تا نه تنها رفاه مادی را در کشورهایی در حال توسعه افزایش دهند، بلکه جنبه انسانی بافت اجتماعی و فرهنگی را نیز بهبود بخشند. در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از ظهور فناوری‌های نوین برنامه‌های درسی به عنوان یک مؤلفه پاسخگو می‌بایست نسل جدید دانشجویان را طوری تربیت نماید که به پیامدهای منفی، ناخواسته و اجتناب‌ناپذیر انقلاب صنعتی چهارم به طور مناسب پاسخ دهند و بتوانند پیچیدگی‌های این انقلاب نوین صنعتی را از دیدگاهی انتقادی، یکپارچه و جامع بررسی کنند و به طور انتقادی درباره مسائل جدید و خارج از چارچوب‌های کلیشه‌ای فکر کنند. به‌طورکلی برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم باید دانشجویان را طوری تربیت نمایند که قادر باشند به طور انتقادی در خصوص فناوری‌ها تأمل و تفکر نمایند، فناوری‌ها را نقد کنند، نحوه تعامل صحیح انسان و فناوری را درک نمایند، از فناوری‌ها استفاده کنند، فناوری‌ها را توسعه دهند، و فراتر از این موارد فناوری را تولید نمایند تا از این طریق بتوانند از فناوری‌های نوظهور جهت مواجهه با چالش‌های قرن بیست و یکم و بهبود شرایط اجتماعی و محیط جهانی زندگی ابناء بشر استفاده کنند.

یکی دیگر از مضامین مهم استخراج‌شده حاصل از مصاحبه‌ها در رابطه با هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "نوآوری اجتماعی" می‌باشد در تشریح این نتیجه می‌توان بیان نمود که عصر انقلاب صنعتی چهارم منشاء تغییرات فراوانی در حوزه‌های گوناگون مانند حکمرانی دولتی و ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و آموزشی و ... خواهد شد. بر اساس اظهار نظر شواب (۲۰۱۵) بشریت در آستانه انقلابی فناورانه قرار دارد که نحوه زندگی، کار و ارتباطات انسانی را به کلی زیرورو خواهد کرد. انقلاب صنعتی چهارم، انقلابی است که بر پایه فناوری دیجیتال استوار است و به لحاظ مقیاس و دامنه پیچیدگی بسیار متفاوت‌تر از آن چیزی است که بشریت به واسطه انقلاب‌های صنعتی پیشین تجربه کرده است. در این انقلاب، به واسطه تغییرات برافکن، تحولات عمیقی در سایر بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی و ... به وجود خواهد آمد که در نهایت با نوعی جابه‌جایی تمدنی همراه خواهد بود. در این عصر و با توجه به همجوشی جهان‌های فیزیکی، دیجیتالی و زیستی

1. Technology-enabled learner-centered

و همگرایی فناوری‌ها و تغییرات شگرف و عمیق و همچنین فرصت‌ها و چالش‌هایی که فناوری‌های قدرتمند انقلاب صنعتی چهارم بر تمامی حوزه‌های زندگی بشر از جمله سطح اشتغال و شکل مشاغل، ماهیت کار، مدل‌های عملیاتی کسب‌وکار، دولت‌ها، کشورها، مناطق، شهرها، امنیت بین‌المللی، جامعه، هویت فردی، اخلاق، ارتباطات انسانی و مدیریت اطلاعات فردی و جمعی و ... ایجاد می‌نمایند و با در نظر گرفتن ویژگی‌ها و ماهیت فناورانه انقلاب صنعتی چهارم و به علت اثرات سازنده و مخربی که فناوری‌های تحول‌آفرین این عصر برای سراسر کره زمین و بشریت در عرصه‌های مختلف سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، فردی، اقتصادی، زیست‌محیطی، بین‌المللی و ... به همراه دارند و به جهت پاسخگویی موثر به چالش‌ها و فرصت‌های این انقلاب و به تنش‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، فردی، فرهنگی، فناورانه، زیست‌محیطی، بین‌المللی و ... که به علت سرعت شتابان تغییرات فناوری ایجاد می‌شوند یکی از ویژگی‌های مهم برنامه درسی آموزش عالی به عنوان مؤلفه و عنصری که رسالت ذاتی آن پاسخگویی به نیازهای جامعه و تغییر و تحولات ناشی از پیشرفت علم و فناوری می‌باشد، نوآوری اجتماعی است. نوآوری اجتماعی طبق تعریف مرکز نوآوری اجتماعی ایده‌های نوینی می‌باشد که چالش‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی موجود را حل کرده و برای مردمان و سیاره سودمند هستند (چانها و بنیورث^۱، ۲۰۱۳). در این عصر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی می‌بایست از طریق برنامه‌های درسی و با رسالت نوآوری‌های اجتماعی، راه‌حل‌های پایدار را در زمینه اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و ... ارائه دهند. در این رابطه نتایج پژوهش دامانیک^۲ (۲۰۲۰) بر اقدام به توسعه پایدار و تعاملات باز، مناسب و مؤثر بین فرهنگی در آموزش اشاره می‌کند. بر طبق نتایج پژوهش (۲۰۲۰) پاباجاه و همکاران^۳ نیز در عصر انقلاب صنعتی چهارم لازم است اطمینان حاصل شود که دانشجویان، اساتید و دانشگاه‌ها از آموزش برای ایجاد یکپارچگی فردی و اخلاقی استفاده می‌کنند. برنامه درسی باید به دانشجویان کمک کند تا ظرفیت استدلال اخلاقی، آگاهی از تأثیرات اجتماعی و انسانی را توسعه دهند و بتوانند تأثیرات فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم را بر انسان‌ها درک کنند، بنابراین دانشجویان آموزش می‌بینند که نه تنها رونق مادی را افزایش دهند بلکه ساختار اجتماعی و فرهنگی جامعه را نیز بهبود بخشند.

یکی دیگر از مضامین مهم استخراج‌شده حاصل از مصاحبه‌ها در رابطه با هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم " ضرورت گفتمان برنامه درسی و صنعت ۴٫۰ " می‌باشد در تشریح این نتیجه می‌توان بیان نمود که دانشگاه و صنعت دو نهاد اصلی جامعه در جهان دانش‌محور کنونی‌اند و امروزه ضرورت ارتباط و تعامل بین این دو نهاد بیش از پیش احساس می‌شود. ضرورت ارتباط دانشگاه و صنعت حاصل نیازهای متقابل این دو نهاد و سرعت بخشیدن به فرایند توسعه است. ارتباط و همکاری دانشگاه و صنعت در پیشرفت علمی کشورها اهمیت ویژه‌ای دارد و مؤلفه‌ی مهمی در توسعه‌ی دانش کشورها به شمار می‌رود (جعفری کرفستانی و همکاران، ۱۴۰۰). در عصر انقلاب صنعتی چهارم و با ظهور فناوری‌های نوین همکاری و پیوند دانشگاه و صنعت می‌تواند به شکل مجازی و بر بستری از فناوری باشد. برای مثال همکاری با شرکای صنعتی 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^۴ نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همکاری دانشگاه‌ها با شرکت‌های نوپا می‌تواند نقش مهمی در ارائه راه‌حل‌های منحصربه‌فرد و متنوع داشته باشد که به تعریف پیشرفت‌های عصر جدید کمک می‌کند. (گزارش نهایی راهنمای برنامه‌ی درسی ۴٫۰، ۲۰۲۰). در پژوهش بزیك^۵ و همکاران (۲۰۲۰) نیز بر آماده‌سازی دانشجویان برای

^۱. Cunha & Benneworth

^۲. Damanik

^۳. Pabbajah & et al

^۴. Startups

^۵. Bezić

رقابت در بازار کار انقلاب صنعتی چهارم توسط برنامه درسی تاکید شده است. بر طبق یافته‌های پژوهش عادل ابو و کمپبل (۲۰۲۰) نیز آماده ساختن دانشجویان برای کار در بازار جهانی توسط آموزش عالی ضرورت دارد. پانگاندامن^۲ و همکاران (۲۰۱۹) به ایجاد پل ارتباطی بین صنعت ۴،۰ و آموزش ۴،۰، ماریا^۳ و همکاران (۲۰۱۸) به تجربه دانشجویان در صنعت و ایلایان^۴ (۲۰۲۱) به ادغام بین عناصر نظام آموزشی (سیاست آموزشی، معلمان، برنامه‌های درسی، محیط یادگیری و دانشجویان) و بخش‌های صنعتی در جامعه اشاره می‌کنند. بر طبق یافته‌های پژوهش لین^۵ (۲۰۱۹) با توجه به صنعت ۴،۰ همکاری میان دولت، صنعت و دانشگاه‌ها باید مورد تاکید و ارتقاء قرار گیرد. بر طبق یافته‌های پژوهش فومیونیم^۶ (۲۰۱۹) نیز همکاری صنعت و مشارکت آموزش برای کار در آینده مهم است.

یکی دیگر از مضامین مهم استخراج شده حاصل از مصاحبه‌ها در رابطه با هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم "همگرایی رشته‌ها و اتمسفر میان‌رشته‌ای" می‌باشد در تشریح این نتیجه می‌توان بیان نمود که در عصر انقلاب صنعتی چهارم از آنجایی که بنیان این عصر بر روی همجوشی و همگرایی فناوری‌ها استوار است و این حرکت موجب می‌شود خطوط میان فناوری‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی، محو شوند و 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 سه بعدی 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 زوده 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 را از خود نشان می‌دهند. در این فضای میان‌رشته‌ای برنامه‌های درسی نیز از حالت تک‌رشته‌ای خارج گردیده و به صورت میان‌رشته‌ای عرضه می‌گردد (نبی‌پور، ۱۳۹۷؛ احمد ازلی، ۲۰۱۸). به بیان دیگر در این عصر که اتصال و به هم پیوستگی از ویژگی‌های آن است تفکیک میان طبیعت و فرهنگ، عمومی و خصوصی، انسان و غیر انسان و ... در هم می‌شکند. از این‌رو در برنامه‌های درسی نیز کاهش تقسیم‌بندی میان علوم و جنبش و حرکت به سوی همجوشی و همگرایی رشته‌ها و علوم گوناگون و به عبارتی ارائه برنامه‌های درسی در فضای میان‌رشته‌ای از ضروریات است. در این راستا نیاگا^۷ (۲۰۱۹) به برنامه‌های آموزشی میان‌رشته‌ای اشاره می‌کند و از نظر اینگ و ماروالا^۸ (۲۰۱۷) نیز با توجه به چهارمین انقلاب صنعتی، شکل جدیدی از دانشگاه در حال ظهور است که آموزش، تحقیق و خدمات را به روشی دیگر انجام می‌دهد. این دانشگاه بین‌رشته‌ای است، و دارای کلاس‌ها و آزمایشگاه‌های مجازی، کتابخانه‌های مجازی و اساتید مجازی است. با توجه به یافته‌های پژوهش تارین و شاهي (1399) نیز با توجه به همگرایی فناوری‌های پنج‌گانه و علوم مختلف، رشته‌های

1. Adelabu & Campbell

2. Pangandaman

3. Maria

4. Eleyyan

5. Linh

6.

7. Neaga

8. Xing & Marwala

دانشگاهی در انقلاب صنعتی چهارم در پی فرآیند بین‌رشته‌ای - فرارشته‌ای از حالت دیسیپلینی خارج و سخن از همگرایی آن‌هاست.

یکی دیگر از مضامین مهم استخراج‌شده حاصل از مصاحبه‌ها در رابطه با هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم " برنامه درسی سیال و ارگانیک " می‌باشد در تشریح این نتیجه می‌توان بیان نمود که رویکرد و جهت‌گیری کلی برنامه‌های درسی و همچنین ساختار و عناصر برنامه‌های درسی آموزش عالی با ظهور فناوری‌های نوین همچون هوش مصنوعی و فناوری‌های پوشیدنی، همراه با فناوری واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، رایانش ابری و ... و همسو با الزامات و شرایط عصر انقلاب صنعتی چهارم و متناسب با فضای سیال و متغیر و پیش‌بینی‌ناپذیر این عصر از تمامی جهات باید بسیار سیال و ارگانیک، پویا و انعطاف‌پذیر، نوآورانه و به‌روزشده باشد تا بتواند به تغییرات بسیار تند این انقلاب پاسخ مناسب را ارائه دهد (احمد ازلی، ۲۰۱۸). در این رابطه نتایج پژوهش سوئی چوگو و عبدال‌الوهاب^۱ (۲۰۲۰) بر آموزش نوآوری و رویکردهای جدید تدریس و یادگیری در این عصر اشاره می‌کند.

در این مقاله تلاش گردید هویت برنامه درسی آموزش عالی در عصر انقلاب صنعتی چهارم مورد واکاوی و شناسایی قرار گیرد. با توجه به اهمیت عصر انقلاب صنعتی چهارم و لزوم آماده‌سازی و تجهیز جامعه به طور عام و به‌ویژه دانشجویان جهت مواجهه و نقش‌آفرینی موثر در عصر پیش‌رو و نقش بسیار مهم برنامه‌های درسی آموزش عالی در این زمینه به عنوان یکی از کلیدهای اصلی دستیابی به انقلاب صنعتی چهارم و با مشاهده مطالعات و تلاش‌های علمی سایر کشورها و روندهای جهانی انجام‌شده و در حال انجام در جهت تدوین و طراحی برنامه‌های درسی همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم، با این اوصاف با رجوع به تحقیقات داخلی انجام‌گرفته در حوزه برنامه درسی آموزش عالی درمی‌یابیم که با ضعف تحقیقاتی زیادی مواجه هستیم. وجود این ضعف و خلاء تحقیقاتی در حالی است که برای دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ضروری است که دانشجویان امروز و فارغ‌التحصیلان فردا را برای تغییر و تحولات شتابان و فراوان پیش روی کشور آماده سازند و دوره‌ها و محیط‌های آموزشی و برنامه‌های درسی نوینی را برای دانشجویان خلق کنند تا با جامعه انقلاب صنعتی چهارم سازگار باشند و این امر از طریق مطالعه و پژوهش در خصوص برنامه‌های درسی از چشم‌اندازها و جنبه‌های مختلف همانند بازطراحی برنامه‌های درسی آموزش عالی در رشته‌های گوناگون همسو با عصر انقلاب صنعتی چهارم، آسیب‌شناسی برنامه‌های درسی نظام آموزش عالی ایران در جهت آماده‌سازی دانشجویان جهت عصر انقلاب صنعتی چهارم، انجام مطالعات تطبیقی در خصوص وضعیت همسویی برنامه‌های درسی نظام آموزش عالی کشور ایران با سایر کشورها در مطابقت با عصر انقلاب صنعتی چهارم، بررسی فرصت‌ها و چالش‌های روندهای فناورانه عصر انقلاب صنعتی چهارم در برنامه‌های درسی آموزش عالی و انجام سایر پژوهش‌ها در این حوزه برای متخصصان، متولیان و کنشگران برنامه‌های درسی آموزش عالی بسیار ضرورت دارد.

¹ . Swee-choo Goh & Abdul-Wahab

منابع

- جعفری کرفتانی، زهرا؛ ابراهیم‌پور ازبزی، مصطفی؛ اکبری، محسن (۱۴۰۰). نقش تأثیر ارتباط دانشگاه و صنعت در بهبود عوامل مؤثر در عملکرد پایدار شرکت‌های کوچک و متوسط. فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری، دوره ۱۱، شماره ۲.
- خراسانچی، مهرناز؛ باب الحوائجی، فهیمه؛ فتاحی، رحمت‌الله؛ حریری، نجلا؛ نوشین فرد، فاطمه (۱۴۰۰). تأثیر انقلاب‌های صنعتی بر سیر تحول کتابخانه‌های عمومی: تحقق کتابخانه پلتفرمی در انقلاب صنعتی چهارم. کتابداری و اطلاع‌رسانی، دوره ۲۴، شماره ۲، شماره پیاپی ۹۴.
- رنجبر، هادی؛ حق دوست، علی اکبر؛ صلصالی، مهوش؛ خوشدل، علیرضا؛ سلیمانی، محمدعلی؛ بهرامی، نسیم (۱۳۹۱). نمونه‌گیری در پژوهش‌های کیفی: راهنمایی برای شروع. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی، سال دهم، شماره ۳.
- شاهی، سکینه؛ تارین، حامد (۱۳۹۹). تبیین رشته‌های دانشگاهی با توجه به همگرایی فناوری‌ها در عصر انقلاب صنعتی چهارم. سمینار ملی رویکردهای نوین آموزش و پژوهش در انقلاب صنعتی چهارم.
- شهابی، وحید، آذر، عادل، فائزی رازی، فرشاد، فلاح شمس، میرفیض (۱۴۰۰). مدل‌سازی تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر زنجیره تامین خدمات بانکی با استفاده از رویکرد پویایی سیستم و تکنیک دیماتل فازی. مدیریت کسب‌وکارهای بین‌المللی، سال چهارم، شماره ۱.
- فتحی و اجارگاه، کوروش (۱۳۹۹). هویت‌های برنامه درسی (جلد اول). نشر آبیژ.
- قربانی، سمیه؛ نیلی، محمدرضا؛ دلبری، سمیرا (۱۳۹۳). مطالعه تطبیقی ارزیابی کیفیت برنامه درسی آموزش عالی. دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، سال ۵، شماره ۹.
- کلاوس، شواب. انقلاب صنعتی چهارم، ترجمه‌ی ایرج نبی‌پور، بوشهر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر، ۱۳۹۶.
- کیانی بختیاری، ابوالفضل، موسوی موحدی، علی‌اکبر (۱۴۰۰). انقلاب صنعتی چهارم و تغییرات بنیادین پیشرو. نشریه نشاء علم، سال یازدهم، شماره ۲.
- محمدپور، احمد (۱۳۸۸). ارزیابی کیفیت در تحقیق کیفی: اصول و راهبردهای اعتباریابی و تعمیم‌پذیری. فصلنامه علوم اجتماعی، شماره ۴۸.
- ناکس، دایانا. مجموعه تاریخ برای نوجوانان (۱۹) انقلاب صنعتی. ترجمه‌ی طرفه، معصومه. انتشارات مازیار، ۱۳۵۹.
- نبی‌پور، ایرج (۱۳۹۷). دانشگاه نسل سوم در انقلاب صنعتی چهارم. بوشهر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر.

- Abdul-Wahab, N., Swee-Choo Goh, P(2020).Paradigms to Drive Higher Education 4.0. In-ternational Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19(1), pp. 159-171.
- 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 .
- Ahmad Azli, N (2018). Overview on 21st Century Curriculum. Program Pemerkasaan Kurikulum ABAD KE 21- UTM Lead- T&L.
- Ahmad, A.R., Segaran, P. A/P., Ng, Kim Soon, Md Sapry, H.R., Omar, S.S (2019). Factors Influence The Students’ Readiness on Industrial Revolution 4.0. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), 8(25).pp. 461-469.
- Alakrash, H.M Abdul Razak, N (2022). Education and the Fourth Industrial Revolution: Lessons from COVID-19. Computers, Materials & Continua, CMC, , vol.70, no.1. Tech Science Press, pp. 951-962.
- 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., Perris, K (2022). Artificial Intelligence in the Fourth Industrial Revolution to Educate for Sustainable Development. Canadian Journal of Learning and Thecnology(CJLT/RCAT), Special Issue, Vol. 48 (4).
- Ally, M., Wark, N (2020). Learning for Sustainable Development in the Fourth Industrial Revolution. Sustainable Development and Education in the Fourth Industrial Revolution (4IR).
- Al-Maskari, A., Al Riyami, T., Ghnim, S(2022). Factors affecting students’ preparedness for the fourth industrial revolution in higher education institutions. Journal of Applied Research in Higher Education(JARHE).
- 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.
- Braun, V. & Clarke, V (2006). “Using thematic analysis in psychology”, Qualitative Research in Psychology, Vol. 3, No. 2, pp. 77-101.
- Carrim, N(2022).4IR in South Africa and some of its educational implications. Journal of Education, 2022 Issue 86, Journal of Education, No. 86, 2022, pp. 3-20.
- Chattopadhyay, A (2020). Curriculum 4.0 for Industry 4.0, EFMD Global Focus, 14(2), pp. 70-74.
- Cowin, J(2021). The Fourth Industrial Revolution: Technology and Education. Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, 19(8), pp. 53-63.
- Cunha, J., Benneworth, P, editors. Universities’ contributions to social innovation: towards a theoretical framework . EURA Conference 2013.

- Damanik, E. L (2020). Blended Learning: An Innovative Approach on Social Sciences at Indonesian Higher Education. *Education Quarterly Reviews*, 3(1), pp. 52-65.
- Dunn, H.S(2018). University Curriculum Reform, Career Forecasting and Strategic Planning in the Era of 4IR. *Developing Skills for the Digital Economy and Society. Global ICT Capacity Building Symposium (CBS)*.
- Eleyyan, S (2021). The future of education according to the fourth industrial revolution. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 4(1), pp. 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)*.
- Fomunyan, K.G (2019). Education and the Fourth Industrial Revolution Challenges and Possibilities for engineering education. *Education. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*,10(10), pp. 271-284.
- Halili, H (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and e- learning(TOJDEL)*, 7(1), pp. 63-69.
- Joshi, G., Patankar, P(2022).Fourth Industrial Revolution and Education – A Study. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, Volume 27, Issue 7, Series 4,pp. 20-25 .
- Karim, R.A., Adnan, A H M., Salim , M S A M., Kamarudin , S., 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)*.
- Keser, H., Semerci, A (2019). Technology trends, Education 4.0 and beyond. [*Contemporary Educational Researches Journal*](#)., 9(3), pp. 39-49.
- Khana,S , AlDamoorb ,A., AlAmric, A(2023). STEM Skills for Supporting Integration of Industry 4.0 Technologies with Education 4.0. *The 2nd Global Trends in E-learning Forum/ The 2nd Global Trends in E-learning forum*, pp.66-71.
- Linh., P. K (2019). Education in Industry 4.0. *International Journal of Engineering Science Invention*. 8 (6:1), pp. 9-13.
- Lutika, C., Suwandi., Harahap,E.P., Rahardja, U., 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, pp. 297-308.
- Maria, M., Shahbodin, F., Che pee. , N (2018). 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., Castrillón, G (2019). Reimagining curricula for the Fourth Industrial Revolution. *The Independent Journal of Teaching and Learning*. 14 (2),pp.6-16.
- Moloi,T., Mhlanga, D(2021).Key Features of the Fourth Industrial Revolution In South Africa's Basic Education System. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 24(5), pp. 1-20.

- Moloi, T., Mhlanga, D. (2021). Key Features of the Fourth Industrial Revolution In South Africa's Basic Education System. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 24(5), pp. 1-20.
- Neaga, I. (2019). Applying industry 4.0 and education 4.0 to engineering education, *Proceedings 2019 Canadian Engineering Education Association (CEEAA-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*, 261. *International Conference on Islamic Education (ICIE 2018)*.
- Oh, E. (2020). How to Prepare Students for the 4th Industrial Revolution Society. *Studies in Educational Management*, 7(2), pp. 17-27.
- Pabbajah, M., Abdullah, I., Widyanti, R. N., Jubba, H., Alim, N. (2020). Student demoralization in education: The industrialization of university curriculum in 4.0 Era Indonesia. *Cogent Education*, 7(1), pp. 1-14.
- 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), pp. 65-69.
- Penprase, B. E., the fourth Industrial Revolution and Higher Education. In: Gleason, N. W., editor. *Higher education in the era of the fourth Industrial Revolution*. eBook, 2018.
- Rekh, S., Chandy, A. (2020). Implementation of academia 4.0 for engineering college education. *9th World Engineering Education Forum, WEEF 2019, Procedia Computer Science* 172, pp. 673-678.
- Roux-Kemp, A. I. (2021). The Fourth Industrial Revolution and a New Policy Agenda for Undergraduate Legal Education and Training in England And Wales. *Journal of Law, Technology & Trust*, Vol. 2 No. 1, *JLTT Volume 2 Issue 1*.
- Sekiya, T. (2020). The Impact of the Fourth Industrial Revolution on Student Mobility from the Perspective of Education Economics. *Creative Education*, 2020, 11, pp. 435-446.
- 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), pp. 497 - 503.
- Sharma, P. (2019). Digital Revolution of Education 4.0. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, (9)2, pp. 3558-3564.
- Skills for Industry Curriculum Guidelines 4.0: Future-proof education and training for manufacturing in Europe, Final Report, 2020.
- Temitayo Shenkoya 1 and Euseok Kim (2023). Sustainability in Higher Education: Digital Transformation of the Fourth Industrial Revolution and Its Impact on Open Knowledge. *Sustainability*, 15, 2473. Pp. 1-16.

- Tini, W., Djoehaeni, H (2020). Integrated Islamic School Curriculum Analysis Investigated from The Perspective of Students' Skill in The Industrial Revolution 4.0 Era. The 2nd International Conference on Elementary Education, 2(1), pp.1113-1119.
- Uleanya, C (2023). Scholarly discourse of the fourth industrial revolution (4IR) and education in Botswana: a scoping review. Education and Information Technologies, 28, pp.3249-3265.
- Xing, B., Marwala, T (2017). Implications of the fourth industrial Age on Higher Education. The Thinker, 73, pp. 1110-1511.