Journal of Management and Planning in Educational Systems

Vol. 15 (2), 9-36
DOI: 10.48308/MPES.2022.102406
ISSN: 2423-5261
E-ISSN: 2538-6344

Received: 19 March 2022
Revised: 23 May 2022
Accepted: 30 May 2022
Published online: 23 September 2022

The Mechanism of Interaction between the Driving Forces of Flipped Inquiry-Based Technological Learning (Fibtel): Exploring the Special Importance of Learning Environment and Context

Esmaeil Abdollahi*, Morteza Rezaei-Zadeh[1] & Esmaeil Jafari[2]

* Corresponding Author: Ph.D. Student of Information Technology in Higher Education, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Email: edutechnology1395@gmail.com

1. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Type of Article: Scientific- Research

Abstract

Objectives: Teaching and learning are one of the main activities of universities and institutes of higher education that take place either in formal environments or with non-formal education. To present an innovative approach to academic teaching and learning, the present study sought to introduce a design model for mixed teaching methods; the pedagogical model is called "Flipped Inquiry-Based Technological Learning" or Fibtel.

Materials and Methods: In terms of purpose, this study was an applied one and in terms of how to collect the data needed to answer the two research questions, it is classified as an exploratory mixed method design. A systematic review and inductive content analysis of 59 articles with Q1 and Q2 scientific validity, a purposeful survey of the views of 30 higher education specialists, and an interactive management (IM) session with the purposeful presence of 13 experts were used to identify the Fibtel driving forces and their sub-elements. To interpretive-structural modeling (ISM) of the mentioned drives, data related to the views of 22 purposefully selected specialists were collected through a structural self-interaction matrix questionnaire and analyzed through cross-impact matrix multiplication applied to classification (MICMAC) technique. The statistical samples of the study were selected through the favorable informants' method. In addition, interpretive validity has been used to increase the accuracy and agreement through the findings.

Discussion & Conclusions: The results showed that the Fibtel interpretive-structural model with three levels of interaction has 9 causal driving forces and 76 sub-elements which are generally constructivism type: learning context, instructional plan designing, technological requirements, learners' competencies, learning content and resources, facilitation, learning activities, interaction opportunities, and learning assessment and feedback. Except for the one-way interaction of the learning context driver, the interaction mechanism of other driving forces is a two-way linkage. This type of interaction mechanism suggests 1. The organizational context and culture in Iranian university settings are very important and their influence on other factors affects learning. Therefore, without modifying and changing the organizational context and culture, changes in other factors that affect learning promotion will not have much effect practically. 2. To make major changes to the academic classroom system, there is no need to design extensive programs or a variety of technologies; rather, it is necessary to identify and find the critical, sensitive, and determined points of students' learning (drivers and their elements). Then, by applying a small and intelligent change in the interaction between them, steer academic learning and research toward greater change.

Keywords: Learning Driving Force, Interpretive-structural Modeling, Inquiry Learning, Flipped Inquiry Based Technological Learning, Flipped Learning.

Abdollahi, E., Rezaei-Zadeh, M., & Jafari, E. (2022). The Mechanism of Interaction between the Driving Forces of Flipped Inquiry-Based Technological Learning (Fibtel): Exploring the Special Importance of Learning Environment and Context. *Journal of Management and Planning in Educational System*, 15(2), 9-36. doi: 10.48308/MPES.2022.102406

Copyright: © 2022 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی
پاییز و زمستان ۱۴۰۱
دوره ۱۵، شماره ۲ (پیاپی ۲۹)
صفحات: ۹-۳۶

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۲۸ بازنگری مقاله: ۱۴۰۱/۳/۲
پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۳/۹ چاپ مقاله: ۱۴۰۱/۷/۱

DOI: 10.48308/MPES.2022.102406
ISSN: 2423-5261
E-ISSN: 2538-6344

مکانیسم تعامل بین پیشران‌های یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس: کاوشی بر اهمیت ویژه محیط و بافت یادگیری

اسماعیل عبداللهی* ، مرتضی رضائی زاده[1] و اسماعیل جعفری[2]

* نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری رشته فناوری اطلاعات در آموزش عالی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
edutechnology1395@gmail.com

۱. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

نوع مقاله: علمی - پژوهشی

چکیده

هدف: تدریس و یادگیری به‌عنوان فعالیت‌های اصلی دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی محسوب می‌شوند که یا در محیط‌های رسمی و یا با آموزش‌های غیررسمی صورت می‌گیرد. به‌منظور ارائه یک رویکرد نوآورانه برای تدریس و یادگیری دانشگاهی، پژوهش حاضر به دنبال معرفی یک مدل طراحی تدریس تلفیقی بود؛ مدل پداگوژیکی که «یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس» یا Fibtel نامیده می‌شود.

مواد و روش‌ها: به لحاظ هدف، این پژوهش از نوع کاربردی بود و از لحاظ چگونگی گردآوری داده‌های مورد نیاز برای پاسخ به دو سؤال پژوهش، در گروه طرح‌های پژوهشی ترکیبی-اکتشافی طبقه‌بندی می‌شود. برای شناسایی پیشران‌های Fibtel و عناصر زیرمجموعه آن‌ها، از مرور نظام‌مند و تحلیل محتوای استقرایی ۵۹ مقاله با اعتبار علمی Q۱ و Q۲، پیمایش هدف‌مند دیدگاه ۳۰ نفر از متخصصان آموزش عالی و جلسه مدیریت تعاملی با حضور هدف‌مند ۱۳ نفر از خبرگان استفاده شد. به‌منظور مدل‌سازی ساختاری-تفسیری پیشران‌های مذکور، از طریق پرسشنامه «ماتریس خودتعاملی ساختاری» داده‌های مرتبط با دیدگاه ۲۲ نفر از متخصصانی که به‌صورت هدف‌مند انتخاب شده بودند، جمع‌آوری گردید و از طریق تکنیک میک‌مک مورد واکاوی قرار گرفتند. نمونه‌های آماری پژوهش از طریق روش نمونه‌گیری آگاهی‌دهندگان مطلوب در دسترس انتخاب شدند. ضمن اینکه، به‌منظور بالا بردن دقت و توافق بین یافته‌ها، از اعتبارپذیری تفسیری استفاده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد مدل ساختاری-تفسیری Fibtel با سه سطح رابطه، دارای ۹ پیشران علّی و ۷۶ عنصر زیرمجموعه است که عموماً از جنس سازنده‌گرا می‌باشند؛ شامل: بافت یادگیری، طراحی برنامه آموزشی، الزامات و نیازمندی‌های فناورانه، شایستگی‌های یادگیرندگان، محتوا و منابع یادگیری، تسهیل‌گری، فعالیت‌های یادگیری، فرصت‌های تعامل و سنجش یادگیری و بازخورد. به استثنای رابطه یک‌طرفه پیشران بافت یادگیری، مکانیسم تعامل سایر پیشران‌ها دوطرفه و پیوندی است. این نوع مکانیسم روابط نشان می‌دهد: ۱. بافت و فرهنگ سازمانی در محیط‌های دانشگاهی ایران از اهمیت و تأثیرگذاری زیادی بر روی سایر عوامل مؤثر در یادگیری برخوردار است. از این‌رو، بدون اصلاح و تغییر این بافت و فرهنگ سازمانی، عملاً تغییر در سایر عوامل مؤثر در ارتقای یادگیری نیز نتیجه چندانی نخواهند داشت. ۲. برای انجام تغییرهای بزرگ در سیستم کلاس درس دانشگاهی، نیاز به طراحی برنامه‌های گسترده یا فناوری‌های متنوع نیست؛ بلکه باید نقاط حیاتی، حساس و تعیین‌کننده یادگیری دانشجویان یا همان پیشران‌ها و عناصر یادگیری را پیدا کرد و آنگاه با اِعمال تغییری کوچک و هوشمندانه در رابطه بین هر کدام از آن‌ها، یادگیری و پژوهش دانشگاهی را به سوی تغییرهای بزرگ‌تر هدایت کرد.

کلیدواژه‌ها: پیشران یادگیری، مدل‌سازی ساختاری-تفسیری ، یادگیری پرسشگری، یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس، یادگیری معکوس.

عبداللهی، اسماعیل، رضائی‌زاده، مرتضی، و جعفری، اسماعیل. (۱۴۰۱). مکانیسم تعامل بین پیشران‌های یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس: کاوشی بر اهمیت ویژه محیط و بافت یادگیری. *مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام های آموزشی*، ۱۵(۲)، ۳۶-۹. doi: ۱۰.۴۸۳۰۸/MPES.۲۰۲۲.۱۰۲۴۰۶

Copyright: © 2022 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مقدمه

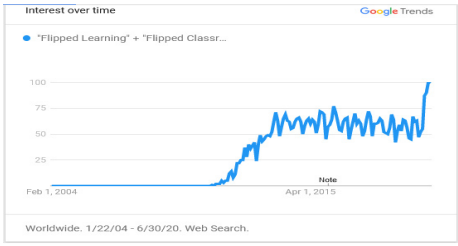
تدریس و یادگیری به‌عنوان فعالیت‌های اصلی دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی محسوب می‌شوند که یا در محیط‌های رسمی و یا با آموزش‌های غیررسمی صورت می‌گیرد. عمل تدریس، هسته مرکزی آموزش و پرورش و کوششی هدف‌مند در راستای ایجاد یادگیری است؛ هدف تدریس باید توانمند ساختن دانشجویان برای انجام بهتر وظایف یادگیری و آموزش ایشان در خصوص چگونگی یادگیری باشد. در این صورت، طراحی فرایند یاددهی و یادگیری باید به‌گونه‌ای هدایت شود که به‌جای آموزش دانشجویان از طریق اتکای بر دیگران، افرادی را تربیت کند که مهارت یاد گرفتن را کسب کنند و یاد بگیرند که چگونه باید یاد بگیرند. این تلفیق هدف‌مند به یادگیری و توسعه علمی دانشجویان منجر می‌گردد.

لیکن، با وجود گسترش کمی آموزش عالی و افزایش شمار دانشجویان به بیش از سه میلیون نفر در دانشگاه‌های مختلف کشور، وضعیت کیفیت آموزش و پژوهش در واحدهای دانشگاهی کشور چندان مناسب نیست و دانشجویان همواره از کیفیت پایین فرایندهای تدریس، ناتوانی آموزش در جهت یادگیری مستقل و فعال و عدم مشارکت جدی ایشان در فرایندهای پژوهشی ناراضی هستند (مجتبی‌زاده[1] و همکاران، ۲۰۱۸). نتایج پژوهش‌های صورت گرفته نیز نشان می‌دهد بین وضع موجود و مطلوب تدریس در نظام دانشگاهی تفاوت قابل توجهی وجود دارد و دانشجویان از نحوه طراحی و اجرای فرایندهای آموزشی، رضایت چندانی ندارند (یوسف‌زاده‌چوسری و شاه‌مرادی[2]، ۲۰۱۶). از آنجایی که رویکردهای مختلف تدریس با رویکردهای مختلف یادگیری مرتبط هستند (تریگول[3] و همکاران، ۱۹۹۹)، نیاز است تا در طراحی فرایندهای تدریس و یادگیری دانشگاهی تغییرهایی بایسته و شایسته صورت گیرد. تغییر پارادایم‌ها و رویکردها نیازمند به‌روز نمودن تفکر در خصوص آموزش و تغییر آنچه که پیشینیان مورد استفاده قرار می‌داده‌اند، می‌باشد (چن[4]، ۲۰۱۰)؛ این موضوع نیز وابسته به نوآوری، خلاقیت و پذیرش روش‌های و مدل‌های جدید تفکر و یادگیری است تا محیط‌های یادگیری طراحی گردد که در آنجا تدریس کمتری صورت گیرد و بیشتر تمرکز استادان بر روی یادگیری و پژوهش دانشجویان باشد (رینهارت[5]، ۲۰۱۴).

یکی از مدرن‌ترین رویکردهای تدریس فناورانه، که مبتنی بر یادگیری تلفیقی[6] است، طراحی کلاس معکوس[7] است (لامبروپولوس و پیتسو[8]، ۲۰۲۰). کلاس معکوس، فناوری و نوآوری را در هم ادغام نموده و تمرکز بر یادگیری بیشتر دانشجویان دارد (اُفلاهرتی و فیلیپس[9]، ۲۰۱۵)؛ مفهومی که اخیراً توجه زیادی را به خود جلب کرده و بسیاری از استادان در سراسر جهان از این رویکرد بهره برده و به نتایج مثبتی در یادگیری دانشجویان و روش تدریس خود دست یافته‌اند (سانگ و کاپور[10]، ۲۰۱۷). استفاده رسمی و گسترده از این رویکرد در نظام‌های آموزشی مختلف از سال ۲۰۰۷ شروع شده و در حال حاضر به اوج خود رسیده است (به شکل ۱ نگاه کنید). این پداگوژی فناورانه، با ترکیب یادگیری حضوری و الکترونیکی، اجازه خواهد داد که فرایندی پیاده‌سازی شود که در عین هزینه مالی کمتر نسبت به آموزش حضوری،

1.Mojtabazadeh
2.Yusefzadeh_Chowdary & Shahmoradi
3.Trigwell
4.Chen
5.Reinhardt
6.Blended or Hybrid or Mixed Learning
7.Flipped Classroom
8.Lambropoulos & Pitsou
9.O'Flaherty & Phillips
10.Song & Kapur

کیفیت بالاتری نسبت به آموزش الکترونیکی ایجاد شود (سان[۱]، ۲۰۱۶) و به استادان امکان می‌دهد که یک روش‌شناسی یا انواع روش‌شناسی آموزشی را در کلاس درس خود ادغام و پیاده‌سازی نمایند که در آن، آموزش مستقیم از فضای یادگیری کلاس خارج گردیده و مُنتج به محیط یادگیری پویا، تعاملی و اکتشافی شود.



شکل ۱. روند رو به رشد محبوبیت و گرایش به یادگیری معکوس

یکی از این ترکیب‌های فناورانه، ادغام یادگیری معکوس با یادگیری پرسشگری است (وانگ[۲] و همکاران، ۲۰۱۸). در این پژوهش با بررسی دو سؤال پژوهشی زیر، به معرفی این ترکیب تحت عنوان «یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس» یا به عبارت مختصرتر با سرواژه اختصاری حروف انگلیسی Fibtel پرداخته شده است. بسیاری از پژوهشگران اشاره دارند با وجود رشد روزافزون پژوهش‌ها و علاقه‌مندی‌ها در خصوص به‌کارگیری پرسشگری معکوس، هنوز هیچ‌گونه توافق، مدل و چارچوب منسجم و قوی برای طراحی و پیاده‌سازی گسترده و مؤثر این رویکرد نوین ایجاد نشده است (کارابولوت[۳] و همکاران، ۲۰۱۸؛ سانگ و کاپور، ۲۰۱۷؛ سیری[۴]، ۲۰۱۵؛ الزهرانی[۵]، ۲۰۱۵). علاوه بر این، نداشتن یک مدل منسجم برای چیدمان پیشران‌ها و عناصر علّی تأثیرگذار و محرک در طراحی فعالیت‌های پیش از کلاس، حین کلاس و حتی پس از کلاس، به‌عنوان یک کاستی در این ادغام فناورانه قلمداد می‌گردد (وانگ و همکاران، ۲۰۱۸). در این پژوهش تلاش شده است تا ضمن معرفی پیشران‌ها و عناصر علّی Fibtel، مکانیسم تعامل و نحوه تأثیرگذاری هر کدام از این پیشران‌ها نیز تبیین گردد.

۱. پیشران‌های کلیدی یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس کدامند؟

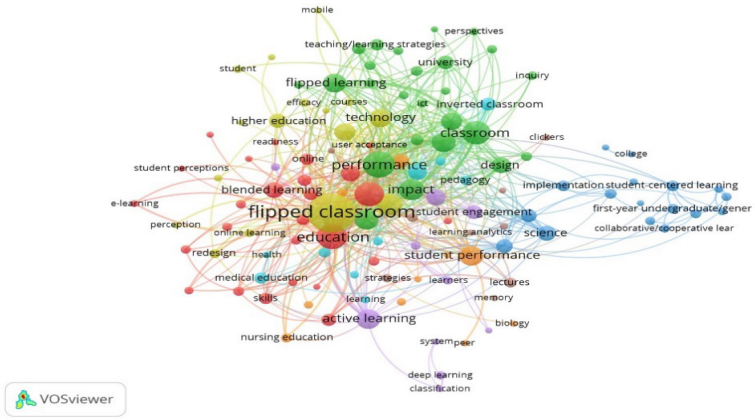
۲. مدل ساختاری پیشران‌های کلیدی یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس چگونه است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

یادگیری معکوس مفهوم جدیدی نیست (لیج[۶] و همکاران، ۲۰۰۰)؛ بلکه، این مفهوم در طول زمان تکامل یافته و از لحاظ تاریخی به‌عنوان معکوس کردن کلاس درس شناخته شده است (رینهارت، ۲۰۱۴). اصطلاح‌های گوناگونی نیز از جمله آموزش وارونه[۷]، آموزش معکوس[۸]، کلاس برعکس[۹]، کلاس معکوس[۱۰]،

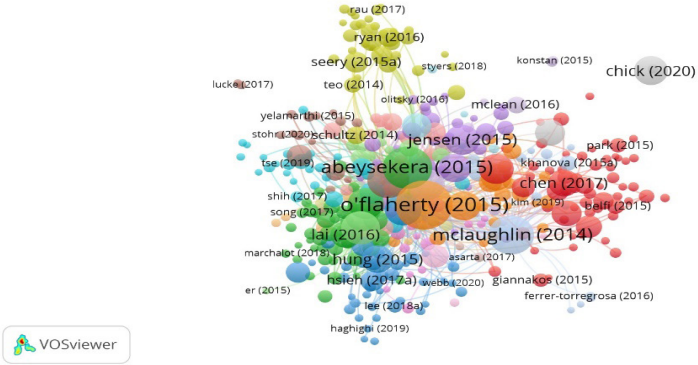
1.Son
2.Wang
3.Karabulut-Ilgu
4.Seery
5.Al-Zahrani
6.Lage
7.Inverted (or Reversed) Instruction
8.Flipped instruction
9. Backwards Classroom
10. Flipped Classroom

سخنرانی معکوس[1] و ... برای معرفی این رویکرد آموزشی استفاده می‌شود. شبکه مفهومی مربوط به پژوهش‌های کلاس درس معکوس در شکل ۲ ارائه شده است؛ این مفاهیم برگرفته شده از ۵۰۰ گزارش پژوهشی پُراستناد بارگذاری شده در وبگاه Web of Science بین سال‌های ۲۰۰۰ تا آوریل ۲۰۲۲ بوده و از طریق نرم‌افزار تحلیلی VOSviewer واکاوی شده است.



شکل ۲. شبکه مفهومی پژوهش‌های یادگیری معکوس

بسیاری از مفاهیم و تکنیک‌های اشاره شده در شکل ۲ که در پژوهش‌های کلاس معکوس دانشگاهی به‌کار رفته‌اند (شامل یادگیری فعال، یادگیری دانشجومحور، پرسشگری خودگردان، آموزش همتایان، سازنده‌گرایی، طراحی آموزشی، یادگیری مبتنی بر رایانه، یادگیری مبتنی بر مسئله و یادگیری تلفیقی) در گذشته به‌طور کامل مورد پژوهش واقع شده و برای دهه‌ها مورد استفاده مربیان قرار گرفته‌اند (شیرو[2] و همکاران، ۲۰۱۶). در عین حال، اخیراً پژوهشگران پُراستناد دیگری نیز در این حوزه وارد شده و به پژوهش در زمینه یادگیری معکوس و جوانب آن پرداخته‌اند (برابر شکل ۲).

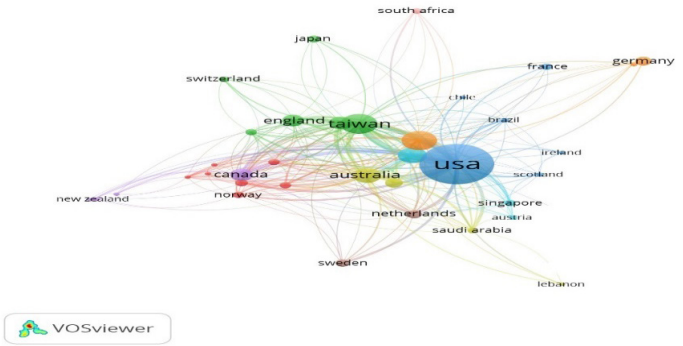


شکل ۳. پژوهشگران شاخص در بلوک پژوهشی یادگیری معکوس

شکل ۳ نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌های انجام شده در این حوزه از سال ۲۰۱۲ به بعد اجرا شده و

1.Flipped Lecture
2.Sherrow

یادگیری معکوس، یک موضوع پژوهشی جدید است. برابر اطلاعات موجود در شکل ۳، اغلب پژوهش‌های برتر این حوزه در کشورهای توسعه‌یافته صورت گرفته است.



شکل ۴. کشورهای پیشتاز در زمینه پژوهش‌های معکوس‌سازی

اغلب پژوهش‌های مذکور بر اساس پارادایم اثبات‌گرایانه و طرح کمی بوده و پژوهش‌های انگشت‌شماری براساس پژوهش کیفی صورت گرفته است (کارابولوت و همکاران، ۲۰۱۸). استفاده از این رویکرد در مقطع دبیرستان شروع شد و بیشتر ادبیات نظری در مورد استفاده از آن نیز بر آموزش قبل از دانشگاه تمرکز دارد (چن و همکاران، ۲۰۱۴)؛ با این حال، علاقه‌مندی‌های زیادی در خصوص استفاده از آن در آموزش عالی وجود دارد؛ به‌طوری که ۸۰ درصد پژوهش‌های انجام شده در این حوزه مربوط به آموزش عالی است (آکاییر و آکاییر[1]، ۲۰۱۸). برخی نیز ادعا دارند یادگیری معکوس به‌طور بالقوه برای یادگیرندگان مُسن‌تر مؤثرتر بوده و به رویکرد آندراگوژی که شامل خودراهبری، خودانگیزشی و یادگیری فعال یادگیرندگان بزرگسال است، شباهت بیشتری دارد (بتیهاواس[2] و همکاران، ۲۰۱۶).

عناصر اصلی کلاس درس معکوس، مدیریت زمان، خودتنظیم‌گری، تعامل و درگیرشدن دانشجو در فرایند یادگیری فعال است (وانگ[3]، ۲۰۱۹)؛ این موضوع، بر رویکرد دانشجومحوری تأکید دارد که دانشجو را در صندلی راننده قرار می‌دهد و تدریس سنتی را از یک‌طرفه به چندطرفه[4] تغییر شکل می‌دهد (باپلر[5] و همکاران، ۲۰۱۴). بر این اساس، عموم پژوهش‌های انجام شده در این حوزه به بررسی مواردی هم‌چون بهبود عملکرد یادگیرندگان، یادگیری مهارت‌های تفکر سطح بالا، یادگیری عمیق‌تر و درگیرانه‌تر، توسعه بازخورد و تعامل بین ذی‌ربطان یادگیری، رشد سواد اطلاعاتی و تفکر انتقادی و بهبود نگرش ذی‌ربطان یادگیری برای استفاده از یادگیری فعال پرداخته‌اند (چانگ و هوآنگ[6]، ۲۰۱۸؛ لی[7] و همکاران، ۲۰۱۷).

نتایج پژوهش‌های پیش گفته بر استفاده و مشاهده دانشجویان از محتواهای معکوس‌شده پیش از کلاس درس با توجه به سرعت، عمق و دامنه یادگیری خود اشاره دارند (لای و هوآنگ[8]، ۲۰۱۶). این امر باعث می‌شود که دانشجویان از آمادگی و مسئولیت‌پذیری بالاتری برای انجام فعالیت‌های بعدی کلاس

1. Akçayır & Akçayır
2.Betihavas
3.Wang
4.Unidirectional to Multidirectional
5.Baepler
6.Chang & Hwang
7. Lee
8. Lai & Hwang

درس برخوردار شوند (الزهرانی، ۲۰۱۵). ضمن اینکه، باعث بهبود مهارت‌های حرفه‌ای، ارتباطی و تعاملی دانشجویان (اُفلاهرتی و فیلیپس، ۲۰۱۵) و درگیری، پیشرفت تحصیلی، انگیزش، برانگیختگی، تعلق و رضایت از یادگیری ایشان می‌شود (سیری، ۲۰۱۵). هم‌چنین، یادگیری معکوس سبب افزایش دستاوردهای عملکرد یادگیری، نمره آزمون، خودراهبری در یادگیری و ادراک خودکارامدی نیز خواهد شد (بیومیستر[1] و همکاران، ۲۰۱۹).

یکی از مزایای معکوس‌سازی، تحریک پرسشگری دانشجویان است (چانگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ کانتانِن[2] و همکاران، ۲۰۱۹؛ بوکوسماتی[3] و همکاران، ۲۰۱۹). پرسشگری فرایندی است که در آن استاد مستقیماً به ارائه عناوین و موضوع‌های درسی به دانشجویان نمی‌پردازد و ایشان را وا می‌دارد تا ضمن اینکه مسائل خودشان را برای حل‌کردن تعیین و انتخاب می‌کنند، به‌صورت استقرایی و فعالانه، اصول اساسی موضوع مورد یادگیری را کشف کرده و یا آن را بسازند (وولفلک[4]، ۰۱۷۲). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد عملکرد دانشجویانی که فعالیت‌های پرسشگری معکوس را انجام داده‌اند، مناسب بوده است (تیسای[5] و همکاران، ۲۰۱۵؛ مانسون[6] و پیئرس، ۲۰۱۵).

با ترکیب کلاس معکوس با یادگیری مبتنی بر پرسشگری، در رویه‌های قبلی تغییر به‌وجود خواهد آمد؛ این ترکیب این اطمینان را ایجاد خواهد کرد که دانشجویان از فرصت‌های فراوانی برای فعالیت‌های گروهی و کارهای عملی[7] در یک مسیر حل مسئله نظام‌مند برخوردار باشند؛ پژوهشگران نیز این موضوع را تصدیق می‌کنند که این ترکیب باعث اطمینان از درگیرشدن دانشجویان و توجه به فعالیت‌های کلاسی می‌شود (کانلاس[8] و همکاران، ۲۰۱۷). ضمن اینکه، پرسشگری و حل مسئله خارج از کلاس، تأثیر مثبت مستقیمی بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان دارد و باعث درگیر شدن دانشجویان در فرایند حل مسئله در درون کلاس می‌شود. یعنی، فرایند پرسشگری در بیرون از کلاس نوعی نقش واسط و میانجی برای موفقیت دانشجویان در فرایند حل مسئله درون کلاس است؛ فعالیت‌های حل مسئله در درون کلاس دارای نقشی برانگیزاننده و تهییج‌کننده برای موفقیت و انجام بهتر رفتارها و فعالیت‌های یادگیری بعد از کلاس می‌باشد و حل مسئله خارج از کلاس نیز ممکن است نقش تحکیم‌بخش برای آنچه آموخته شده را بازی کند (وانگ، ۲۰۱۹). اما نکته قابل اشاره این است که محبوبیت یادگیری مبتنی بر پرسشگری معکوس، صرفاً به دلیل معکوس‌کردن فعالیت‌های پرسشگری درون و بیرون کلاس نیست، بلکه طراحی و چیدمان مناسب عناصر و محرک‌هایی است که این مهم را در کلاس رقم می‌زند (دِلوزیر و رودس[9]، ۲۰۱۶)؛ چراکه در غیر این صورت، ممکن است این نوع معکوس‌سازی در مقایسه با کلاس‌های معمولی تأثیر قابل‌توجهی در یادگیری دانشجویان نداشته باشد (تسی[10] و همکاران، ۲۰۱۹).

روش‌شناسی پژوهش

به لحاظ هدف، این پژوهش از نوع کاربردی بوده و برگرفته شده از بخش اول یک پژوهش ترکیبی اکتشافی

1. Bouwmeester
2. Kantanen
3. Bokosmaty
4. Woolfolk
5. Tsai
6. Munson
7. Hands-on
8. Canelas
9. DeLozier & Rhodes
10. Tse

(کیفی-کمی) است. در این بخش، براساس منطق سه‌سویه‌سازی[1]، از چهار روش‌شناسی زیر استفاده شد تا نتایج معتبرتری احصا گردد. این پژوهش، به صورت برجسته‌تر، به روش‌شناسی چهارم پژوهش مذکور پرداخته است.

۱. مرور نظام‌مند و تحلیل محتوای استقرایی[2]
۲. پیمایش دیدگاه متخصصان آموزش عالی
۳. برگزاری جلسه مدیریت تعاملی[3]
۴. مدل‌سازی ساختاری-تفسیری[4] پیشران‌ها

در ابتدا، به صورت هدف‌مند و گلوله برفی، تعداد ۱۷۰۰ گزارش پژوهشی مرتبط با پرسشگری معکوس به صورت بررسی نظام‌مند مرحله‌ای شناسایی گردید. این مقاله‌ها برگرفته‌شده از پژوهش‌های بارگذاری‌شده در پایگاه علمی Web of Science، Scopus و Google Scholar است. معیارهای مورد نظر برای انتخاب اولیه مقاله‌ها در این مرحله پژوهش، به ترتیب عبارت بود از: الف) مطالعات تجربی و مروری که بر پیاده‌سازی رویکرد یادگیری معکوس تأکید دارند؛ ب) در محدوده زمانی سال میلادی ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ چاپ شده‌اند؛ ج) حاوی مطالب مرتبط با پرسشگری معکوس باشند.

با مطالعه چکیده و روش‌شناسی این گزارش‌ها، تعداد ۱۵۷ گزارش علمی-پژوهشی که بر ادغام همزمان یادگیری معکوس و یادگیری پرسشگری تأکید داشت، انتخاب شدند؛ سپس، اعتبار علمی این گزارش‌ها از طریق وبگاه SJR[5] مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت تعداد ۵۹ مقاله پژوهشی با اعتبار علمی Q1 و Q2 انتخاب گردید. در ادامه، براساس روش کدگذاری سه مرحله‌ای باز، محوری و انتخابی[5] کوربین و اشتراوس[6] (۱۹۹۰) و با تدوین راهنمای کدگذاری و طراحی پایگاه داده‌های کیفی، نسبت به استخراج استقرایی پیشران‌ها و عناصر اولیه به روش مقایسه مستمر[7] اقدام شد (بوئیجی[8]، ۲۰۰۲). بعد از شناسایی مفاهیم و کدگذاری اولیه، هر کدام از کدهای اکتشافی با یکدیگر دسته‌بندی شدند. کدهای مشابه در یک دسته (عنصر) جای گرفتند با رفت و برگشت و مقایسه مستمر بین داده‌های خام و کدهای اکتشافی در خلال کار و مطالعه مقاله‌های جدید، تغییر کردند. سپس، با کنار هم قرار دادن عناصر مشابه و نزدیک به یکدیگر تا رسیدن به اشباع نظری، پیشران‌های اولیه آشکار شدند. در نهایت، تعداد ۹ عنوان پیشران اولیه برای پیاده‌سازی Fibtel و هم‌چنین، ۱۲۱ عنصر زیرمجموعه شناسایی شدند.

هرچند تحلیل محتواهای کیفی می‌تواند آگاهی پژوهشگر را در موضوع مورد بررسی بیشتر کند، لیکن در چنین بررسی‌هایی معمولاً بافت، زمینه و زمان پژوهش حذف می‌شوند و شاید نتایج به‌دست آمده با شرایط و زمان موجود قابل انطباق نباشد (بخشعلی‌زاده[9] و همکاران، ۲۰۲۰). در این خصوص، اونوگبوزی[10] و همکاران وی (۲۰۱۲) عقیده دارند اَسناد مورد تحلیل، نظر پژوهشگران و متخصصان را بیان می‌کند؛ ولی صِرف مکتوب بودن منابع به این معنا نیست که نباید یا نمی‌توان به نظرهای متخصصانی که هنوز نظرهای خَود را مکتوب نکرده‌اند، توجه نداشت. آن‌ها اطلاعاتی را که می‌توان از این افراد تهیه کرد را نیز به‌عنوان ادبیات پژوهش در نظر می‌گیرند.

1. Triangulation
2. Inductive Content Analysis
3. Interactive Management (IM)
4. Interpretive-Structural Modeling (ISM)
5. Open Coding, Axial Coding, Selective Coding
6. Corbin & Strauss
7. The Constant Comparative Method (CCM)
8. Boeije
9. Bakhshaliizade
10. Onwuegbuzie

از این‌رو، به‌منظور اعتباربخشی به تحلیل محتوای انجام شده، پیشران‌ها و عناصر مذکور به همراه یک پرسشنامه پژوهشگرساخته به صورت هدف‌مند برای متخصصان رشته آموزش عالی ارسال شد. این پرسشنامه، معیارهای ادراک‌پذیری، انسجام، جامعیت، نوآوری، اعتبار، کاربردپذیری و مقبولیت تحلیل محتوا را می‌سنجید. پرسشنامه حاوی ۱۲ سؤال ۵ گزینه‌ای لیکرتی با درجه خیلی زیاد تا خیلی کم و از نمره ۵ تا ۱ بود و از نمونه آماری درخواست شد تا با مطالعه، بررسی و ارزیابی پیشران‌ها و عناصر شناسایی‌شده، نظرهای اصلاحی و تکمیلی تشریحی خود را نیز اعلام نمایند. برای بررسی میزان سازگاری درونی این پرسش‌نامه از روایی محتوایی و شاخص پایایی آلفای کرونباخ (۰,۸۵۰ مبتنی بر گزینه‌های استاندارد شده) استفاده شد. پرسش‌نامه از طریق پست الکترونیکی برای بیش از ۱۵۰ نفر از استادان و متخصصان در دسترس آموزش عالی ارسال گردید. در نهایت، تعداد ۳۰ نفر از ایشان پرسش‌نامه مذکور را ارسال کردند (به جدول ۱ نگاه کنید).

جدول ۱. اطلاعات نمونه‌های آماری پژوهش (متخصصان آموزش عالی)

تکمیل پرسش‌نامه تحلیل محتوا	وضعیت اشتغال	هیئت علمی	غیرهیئت علمی	۳۰ نفر
		۱۰ نفر	۲۰ نفر	
	مقطع تحصیلی	دکتری	دانشجوی دکتری	
		۱۶	۱۴	
حضور در جلسه مدیریت تعاملی	وضعیت اشتغال	هیئت علمی	غیرهیئت علمی	۱۳ نفر
		۵ نفر	۸ نفر	
	مقطع تحصیلی	دکتری	دانشجوی دکتری	
		۹ نفر	۴ نفر	
تکمیل ماتریس خودتعاملی ساختاری	وضعیت اشتغال	هیئت علمی	غیرهیئت علمی	۲۲ نفر
		۵ نفر	۱۷ نفر	
	مقطع تحصیلی	دکتری	دانشجوی دکتری	
		۱۰	۱۲	

نتایج توصیفی نشان داد متوسط امتیاز تجمیعی داده شده به سؤال‌های پرسشنامه، نمره ۴,۳۶ بود. میانگین همه سؤال‌ها نیز بالاتر از ۴ به‌دست آمد؛ برای بررسی این موضوع که آیا میانگین پاسخ‌های استادان و متخصصان از نظر آماری معنادار است یا خیر، از آزمون t تک‌نمونه‌ای استفاده شد (به جدول ۲ نگاه کنید)؛ همه ۱۲ سؤال نظرسنجی (به همراه نتیجه تجمیعی) در سطح اطمینان ۹۹ درصد، از نظر آماری معنادار شدند (Sig.=۰,۰۰۰).

جدول ۲. آزمون معناداری اعتبارسنجی درونی پیشران‌ها و عناصر زیرمجموعه

میانگین‌تجربی	انحراف‌استاندارد	T	معناداری	۹۵% فاصله اطمینان از تفاوت	
				بالاتر	پایین‌تر
۴,۳۶۱۱	۳	۰,۳۵۶۴۸	۲۰,۹۱۳	۰,۰۰۰	۱,۴۹۴۲	۱,۲۲۸۰

براساس فرایند اعتباریابی پیشنهاد شده برای طراحی مدل‌های یادگیری (ریچی و کلاین[1]، ۲۰۱۴)، معناداری مذکور گویای این موضوع است که پیشران‌ها و عناصر شناسایی شده از دیدگاه استادان و متخصصان از

1. Richey & Klein

اعتبار درونی لازم برخوردار می‌باشند. نظرها و پیشنهادهای تشریحی ارائه شده توسط استادان و متخصصان نیز مورد بررسی قرار گرفت و به پیشنهادها و مواردی که مطابق پیشینه نظری بودند و به غنای پیشران‌های شناسایی شده کمک می‌کردند توجه شد و اصلاح و بازنگری لازم به‌عمل آمد. ضمن اینکه، در این مرحله تلاش شد تا عنوان برخی از عناصر زیرمجموعه پیشران‌ها کوتاه‌تر، روان‌تر، اجرایی‌تر و قابل‌درک‌تر شود.

به‌منظور جامعیت‌بخشیدن به کار شناسایی و نهایی‌سازی پیشران‌ها، از روش پژوهش مدیریت تعاملی با حضور هدف‌مند ۱۳ نفر از متخصصان آموزش عالی استفاده شد و تکنیک‌های اجماعی «ایده‌نویسی[1]» و «گروه اسمی[2]» به‌کارگیری گردید (به جدول ۱ نگاه کنید). استفاده از این روش، علاوه بر غلبه بر پیچیدگی‌های ساختاری و ماهیتی موضوع مورد پژوهش و پیامدهای آن‌ها، با کاهش میزان تأثیرگذاری و سودادن پژوهشگر در فرایند پژوهش‌های کیفی، سبب می‌شود تا به نتایج معتبرتری دست پیدا کرد. روش مدیریت تعاملی به پژوهشگر این امکان را می‌دهد تا در عین برخورداری از مزایای روش‌های پژوهش کیفی، خود را از برخی نقاط ضعف آن نیز مصون و دور نگه دارد. استفاده از این روش، به‌ویژه برای حل مسائل پیچیده توصیه شده است (رضائی‌زاده[3] و همکاران، ۲۰۱۴الف). یک هفته قبل از اجرای این روش، آخرین نسخه تغییرهای به‌عمل آمده در پیشران‌ها و عناصر برای این متخصصان ارسال شد. در طول این جلسه و پس از ارائه یک مقدمه توضیحی توسط تسهیل‌گر جلسه، هر کدام از اعضای جلسه به ترتیب به بیان دیدگاه‌ها و انتخاب ایده‌های خود از میان ایده‌های موجود پرداختند؛ ضمن اینکه، دلایل انتخاب نیز تشریح می‌شد و موافقان و مخالفان نیز، با یکدیگر بحث و گفتگو داشتند. در عین حال، ایده‌های جدیدی نیز مطرح گردید و برخی از موارد با یکدیگر ادغام شدند. در پایان پس از جمع‌بندی، ادغام و بازنگری نهایی ایده‌های مطرح شده، موارد اشاره شده در جدول ۴ به تأیید اجماعی و تصویب نهایی متخصصان حاضر در جلسه رسید.

در ادامه، با استفاده از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، مکانیسم تعامل بین پیشران‌های یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس تعیین گردید. مدل‌سازی ساختاری-تفسیری یکی از روش‌های اکتشافی طراحی مدل است که ایده اولیه آن توسط جاون وارفیلد[4] (۱۹۷۳) مطرح و توسط اندرو سیج[5] (۱۹۷۷) معرفی گردید. این مدل‌سازی نوعی تحلیل ساختاری است که بر اساس پارادایم تفسیری بنا شده است و متغیرهای زیربنایی یک پدیده چندوجهی و پیچیده را تعیین می‌کند. در این روش پس از شناسایی عوامل مؤثر و اساسی، روابط بین این عوامل به صورت تکی یا گروهی ارائه می‌گردد. به عبارت دیگر، ابزاری است که به وسیله آن می‌توان بر پیچیدگی‌های بین عناصر غلبه پیدا کرد (واتسون[6]، ۱۹۷۸). برای اجرای این روش، از فرایند مدل‌سازی سوشیل[7] (۲۰۱۲) و دیدگاه‌های ۲۲ نفر از متخصصان آموزش عالی استفاده شد. در این فرایند، سه گام اصلی زیر ضروری است. نتایج و یافته‌های هر یک از این گام‌ها به صورت جداگانه تشریح شده است.

۱. شناسایی پیشران‌ها و عناصر علّی
۲. تعیین رابطه مفهومی بین پیشران‌ها:
۱-۲. تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری
۲-۲. تشکیل ماتریس دریافتی

1. Idea Writing Technique (IWT)
2. Nominal Group Technique (NGT)
3. Rezaei-Zadeh
4. Warfield
5. Sage
6. Watson
7. Sushil

۳-۲. تعیین روابط و سطح‌بندی بین پیشران‌ها

۳. ترسیم شبکه تعاملات پیشران‌ها با استفاده از نرم‌افزار ISM

با توجه به اینکه تحلیل داده‌های کیفی یک فرایند تفسیری و انعکاسی از دیدگاه‌های پژوهشگران است، لذا، به‌منظور بالا بردن قابلیت اعتماد، دقت و توافق بین یافته‌های پژوهش از اعتبارپذیری تفسیری[1] استفاده شده است. اعتبارپذیری تفسیری، نوعی قضاوت درباره ادعاهای معرفتی پژوهشگر است؛ به این معنا که تا چه حدی پژوهشگر معتقد است، پژوهش و یافته‌های او معتبر هستند. به‌منظور افزایش اعتبارپذیری تفسیری، اقدام‌های زیر مرتبط با چهار معیار اعتبارپذیری[2]، انتقال‌پذیری[3]، اتکاپذیری[4] و تأییدیه‌پذیری[5] انجام شده است (گوبا و لینکلن[6]، گلفشانی[7]، ۲۰۰۳).

اعتبارپذیری: داده‌ها و یافته‌های پژوهش‌های کیفی بایستی قابل پذیرش و قابل اعتماد باشند و این در گرو جمع‌آوری داده‌های حقیقی است. بنابراین، برای مقبولیت و اعتبارپذیری کیفی، علاوه بر مطالعه و بررسی مستمر ۵۹ مقاله، از تکنیک‌های مدیریت تعاملی (ایده‌نویسی و گروه اسمی) و ISM نیز استفاده شد.

انتقال‌پذیری: قابلیت انتقال و تعمیم نتایج به‌دست آمده به سایر گروه‌ها و محیط‌های مشابه را انتقال‌پذیری می‌نامند. البته در این مورد نیز گروهی قائل به معنادار بودن قابلیت تعمیم در پژوهش‌های کیفی نیستند؛ چرا که معتقدند هر فردی که انتخاب می‌شود، ذره‌ای تجربه منحصر به فرد از دنیایی از تجربه است. در حقیقت سؤال اصلی این معیار این است که آیا یافته‌های پژوهش، قابل انتقال به سایر افراد نیز می‌باشد؟ بنابراین، برای در نظر گرفتن تمامیت زمینه‌ای، صرفاً به بررسی مقاله‌ها اکتفا نشد و با گرفتن نظرهای ۳۰ نفر از متخصصان آموزش عالی، به بافت یادگیری و فرهنگی موضوع نیز توجه شد. ضمن اینکه، از طریق سه‌سویه‌سازی، داده‌های پژوهش از منابع مختلف جمع‌آوری شد. نمونه‌گیری‌های هدف‌مند[8] برای انتخاب تنوع حداکثری[9] از آگاهی‌دهندگان مطلوب[10] (خبرگان در دسترس گرایش‌های مختلف آموزش عالی) و با تجارب کاری مختلف در زمینه تدریس و اجرا، نیز به این موضوع کمک کرد تا اطلاعات جامعی به‌دست آورده شود. ضمن اینکه، از طریق سه تن از اعضای جلسه مدیریت تعاملی، صحت و مسیر پیاده‌سازی پیشنهادهای نهایی جلسه مدیریت تعاملی بررسی شده و پژوهشگران به توصیف نحوه انتخاب و ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان، جمع‌آوری داده‌ها و فرایند تحلیل پرداخته‌اند.

اتکاپذیری: از نظر مفهومی، اتکاپذیری یا اطمینان‌پذیری بسیار شبیه پایایی است. اطمینان‌پذیری زمانی حاصل می‌شود که پژوهشگر، دقت علمی یافته‌ها را اثبات کرده باشد. اطمینان‌پذیری بدون اعتبار حاصل نمی‌شود. برای رسیدن به بعضی مقیاس‌های اطمینان‌پذیری، وجود یک رویه و ثبات در جمع‌آوری داده‌ها ضروری است. در پژوهش حاضر، تمامی داده‌های مربوط به تحلیل محتوای مقاله‌ها، جلسه مدیریت تعاملی و ساختار ISM به صورت جداگانه ضبط و بایگانی شدند؛ ضمن اینکه، به‌منظور انجام ممیزی[11]، از روش

1. Interpretive Validity
2. Credibility
3. Transferability
4. Dependability
5. Confirmability
6. Guba & Lincoln
7. Golafshani
8. Purposeful Sampling
9. Maximum Variation
10. Favorable Informants
11. Audit Trail

توافق درون موضوعی (پایایی بین کدگذاران[1]) نیز استفاده شد (بارلا[2] و همکاران، ۲۰۰۸)؛ در روش توافق درون موضوعی، از یک پژوهشگر خبره درخواست می‌شود تا به‌عنوان همکار پژوهش (کدگذار) در پژوهش شرکت کند. سپس این دو پژوهشگر به کدگذاری چند مقاله می‌پردازند و درصد توافق درون موضوعی محاسبه می‌گردد. در این پژوهش، نتایج حاصل از کدگذاری هم‌زمان سه عنوان از مقاله‌های انتخاب شده به‌طور تصادفی توسط یک همکار پژوهشی بیرونی و مقایسه آن‌ها با نتایج پژوهشگر، نشان‌دهنده توافق ۷۷,۳ درصد می‌باشد (به جدول ۳ نگاه کنید).

جدول ۳. محاسبه درصد توافق درون‌موضوعی بین دوکدگذار

کد مقاله	تعداد کل مفاهیم استخراج‌شده	تعداد مفاهیم مورد توافق (مشترک)	تعداد مفاهیم عدم توافق	پایایی بین دو کدگذار
مقاله کد ۱۲	۶۸	۲۶	۱۶	۷۶,۵%
مقاله کد ۲۷	۹۴	۳۵	۲۴	۷۴,۵%
مقاله کد ۴۱	۷۶	۳۱	۱۴	۸۱,۶%
جمع	۲۳۸	۹۲	۵۴	۷۷,۳%

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تعداد کل کدهایی که پژوهشگر و همکار وی ثبت نموده‌اند برابر ۲۳۸، تعداد کل توافقات بین این کدها ۹۲ و تعداد کل عدم توافق‌ها بین کدها برابر ۵۴ می‌باشد. برای بررسی پایایی بین دو کدگذار از رابطه زیر استفاده شد:

با قرار دادن اطلاعات لازم در فرمول مذکور، درصد توافق درون‌موضوعی یا توافق بین دو کدگذار ۷۷,۳ درصد به‌دست آمد. با توجه به اینکه این میزان پایایی بیش از ۶۰ درصد است، بنابراین می‌توان گفت که درصد پایایی بین دو گدگذار در این پژوهش مورد تأیید است.

تأییدیه‌پذیری: یکی دیگر از معیارهای موثق‌بودن داده‌ها، تأییدیه‌پذیری است. تأییدپذیری یک معیار فرایندی تدریجی و مداوم است. ثبت مرحله به مرحله داده‌ها و توالی زمانی فرایند جمع‌آوری داده‌ها در تأییدپذیری بسیار اهمیت دارد. در پژوهش حاضر نیز برای تأییدیه‌پذیری، تمامی یافته‌های پژوهش و چگونگی تفسیر و تحلیل آن‌ها مستند شده و در هر مرحله ثبت و گزارش شده است. ضمن اینکه، با توجه به پیمایش دیدگاه متخصصان در زمینه تحلیل محتوای انجام شده و با برگزاری جلسه مدیریت تعاملی سه و نیم ساعته، اطلاعات همدلانه ۱۳ نفر از متخصصان و دیدگاه خودی ایشان نیز احصا شده است.

یافته‌های پژوهش

گام یکم: شناسایی پیشران‌ها و عناصر علّی

براساس ادبیات پرسشگری معکوس و نظرهای متخصصان، مدل ساختاری-تفسیری Fibtel، ۹ پیشران کلیدی و ۷۶ عنصر خواهد داشت. برابر محتوای جدول ۴، عناوین این پیشران‌ها شامل بافت یادگیری، طراحی برنامه آموزشی، الزامات و نیازمندی‌های فناورانه، شایستگی‌های یادگیرندگان، محتوا و منابع یادگیری، تسهیل‌گری، فعالیت‌های یادگیری، فرصت‌های تعامل و سنجش یادگیری و بازخورد می‌باشد. در ادامه، هر کدام از این پیشران‌های مذکور با توجه به نتایج جلسه مدیریت تعاملی معرفی شده است.

1. Intercoder Reliability (ICR)
2. Burla

جدول ۴. عناوین نهایی پیشران‌ها و عناصر زیرمجموعه آن‌ها

پیشران	عناصر زیرمجموعه پیشران	
بافت یادگیری	به‌رسمیت‌شناختن رویکردهای یادگیری فعال	آموزش ضمن‌خدمت برای ذی‌ربطان آموزشی
	معرفی مدل یادگیری به دانشجویان	توسعه مهارت‌های عمومی دانشجویان
	مرتبط‌ساختن فرایندهای دانشگاهی با بازار کار و صنعت	ارزیابی میزان اثربخشی مدل یادگیری
	مشخص و مورد توافق‌بودن اهداف یادگیری	داشتن مدلی منسجم برای طراحی کلاس پرسشگری معکوس
طراحی برنامه آموزشی	آماده‌سازی طرح‌درس‌های کامل	طراحی تجارب یادگیری نزدیک به زندگی واقعی
	ترکیب راهبردهای یادگیری فعال	پودمان‌بندی سرفصل‌های آموزشی دوره
	تناسب مدت‌زمان محتواهای آموزشی	زمان کافی برای مشاهده و مطالعه محتوا
	آماده‌سازی ابزارها و تجهیزات مورد نیاز	بهره‌گیری از فناوری‌های وب ۲. ۰
الزامات و نیازمندی‌های فناورانه	پیکربندی سامانه یادگیری به سبک کاربر	نگارش و کامنت‌گذاری با رعایت مختصرنویسی
	داربست‌سازی شناختی از طریق دستیار هوشمند	تحلیل هوشمند یادگیری برای پشتیبانی شخصی‌سازی‌شده
استفاده از نشانگرها و برچسب‌های زمانی برای هر فعالیت		
شایستگی‌های یادگیرندگان	سواد اطلاعاتی و فناوری	بحث و گفتگوی سازنده
	پرورش و پرسیدن سؤال	ارزیابی نقادانه و پاسخ‌دادن
	مسئولیت‌پذیری و پاسخ‌گویی	خلق دانش و راه‌حل‌های جدید
محتوا و منابع یادگیری	طراحی، تولید و بارگذاری محتوای معکوس	استفاده از مسائل و محتواهای چالش‌برانگیز
	استفاده از مفاهیم جایگزین و مثال‌های مرتبط	رعایت بار شناختی محتواهای معکوس
	راهنمایی متخصصان موضوعی و محتواهای اضافی	دسترسی به محتوا از طریق ابزارهای مختلف
	دسترسی به محتوای یادگیری در هر زمان و مکان	استفاده از قالب چندرسانه‌ای برای ارائه محتوا
اتصال به پایگاه‌های اطلاعات علمی و بانک‌های محتوا		
تسهیلگری	پشتیبانی از فرایند یادگیری	هدایت پژوهشی
	هماهنگی فعالیت‌ها	نظارت بر فعالیت‌ها و فرایندها
	شخصی‌سازی یادگیری	سخنرانی و آموزش مستقیم محدود
فعالیت‌های یادگیری	مشاهده و مطالعه محتواهای یادگیری	اجازه‌دادن به دانشجویان برای شکست‌خوردن و اشتباه‌کردن
	استمرار دانشجویان در پرسیدن سؤال	اظهارنظر و شرکت در مباحث کلاسی
	درگیرشدن در فرایندهای پژوهشی	رقابت سازنده بین گروه‌های دانشجویی
	تکمیل و ارسال به‌موقع تکالیف	نگارش مقاله‌های علمی
	ارائه گزارش‌های شخصی	انجام پروژه‌های آزمایشگاهی
	تولید ایده‌ها و محصولات	اشتراک‌گذاری دستاوردها و توسعه بانک‌های اطلاعاتی

پیشران	عناصر زیرمجموعه پیشران	
فرصت‌های تعامل	ترغیب دانشجویان برای برقراری تعامل	تنوع راه‌های ارتباطی برای تعامل
	حمایت نهادی از محیط تعاملی	تعریف گروه‌های یادگیری
	طراحی نقش‌ها و وظایف متنوع	الزامات و شاخص‌های گروه‌بندی
	پروژه‌های پژوهشی مشترک	اصلاح مشارکتی ایده‌ها و طرح‌ها
سنجش یادگیری و بازخورد	**انجام تکالیف زوجی در گروه‌های دو نفره**	
	امتیازدهی به یادگیری و عملکردهای دانشجویان	اجرای پیش‌آزمون
	اجرای سنجش‌های تکوینی	سنجش‌های آمادگی روزانه پیش از کلاس
	اجرای آزمونک‌های خواندنی	اجرای آزمونک‌های آنلاین در حد تسلط
	اجرای آزمونک‌های داخل کلاس	تکمیل بلیط‌های ورودی آزمون‌های دروازه‌ای
	اجرای آزمون میانی	اجرای پس‌آزمون
	افزایش بازخوردهای انگیزشی	رأی‌گیری و نظرسنجی
ارزیابی‌های ذی‌نفعان (خودارزیابی‌ها، گروه‌ارزیابی‌ها و همتاارزیابی‌ها)		

پیشران بافت یادگیری[1]: بافت یادگیری اشاره به مشخصه‌ها، باورها، رسوم و روال‌هایی دارد که در محیط دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزشی جاری می‌باشد و به عبارتی می‌توان آن را فرهنگ یادگیری نیز نامید. بافت یادگیری عموماً منحصر به فرد بوده، جهت‌دهنده فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است و تعامل اعضای دانشگاه با یکدیگر و با افراد خارج از دانشگاه را کنترل می‌کند. بایسته‌ها و ضرورت‌های مواجهه با این تفاوت‌های بافتی، برنامه‌ریزان و طراحان آموزشی را بر آن داشته تا بیش از پیش به مسائل فرهنگی حاکم بر محیط نظام آموزشی توجه و تأکید داشته باشند و در راستای فرهنگ‌سازی و معرفی آن‌ها به ذی‌نفعان دانشگاهی اقدام کنند؛ زیرا آموزش، پژوهش در هر جامعه علمی از جمله جامعه دانشگاهی، با فرهنگ و ویژگی‌های زمینه‌ای و بافتی آن فرهنگ ارتباطی تنگاتنگ و چندسویه دارد.

پیشران طراحی برنامه آموزشی[2]: این پیشران به‌عنوان یک نقشه راه برای اجرای تجارب یادگیری دانشجویان و تلاش‌های آموزشی استادان و سایر ذی‌نفعان دانشگاهی قلمداد می‌گردد. طراحی برنامه‌های آموزشی، بستر شکل‌گیری مهم‌ترین فرایند نظام دانشگاهی یعنی یادگیری را فراهم می‌آورد. به‌طوری که آموزش، پژوهش و خدمات تخصصی دانشگاه‌ها تا حدود زیادی به پویایی طراحی برنامه‌های آموزشی وابسته می‌باشند. برنامه‌های آموزشی به‌عنوان زیرمجموعه برنامه‌های درسی، می‌توانند به‌عنوان یکی از خرده‌نظام‌های آموزشی فعال در هر دانشگاه قلمداد شوند. طبیعتاً این برنامه‌های آموزشی، با هرگونه تغییر در بافت و فرهنگ یادگیری یا سیاست‌ها و جهت‌گیری‌های کلان آموزشی، می‌توانند دستخوش تغییر و بازنگری مجدد قرار گیرند. در عین حال، برنامه‌های آموزشی می‌تواند با سیاست‌ها و جهت‌گیری‌های دانشگاه رابطه‌ای دوطرفه داشته باشد؛ یعنی، همان‌طور که از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد و به صورت مستمر بازنگری و بازطراحی می‌شوند، می‌توانند به تحقق سیاست‌ها و جهت‌گیری‌ها کمک کنند.

پیشران الزامات و نیازمندی‌های فناورانه[3]: پیشران مذکور اشاره به ویژگی‌ها و نیازمندی‌های فناوانه کلاس‌های پرسشگری معکوس دارد؛ احساس نیاز برای یادگیری فناورانه باید برآمده از انگیزه‌های درونی

1. Learning Context
2. Instructional Plan Designing
3. Technological Requirements

ذی‌نفعان دانشگاهی باشد؛ زیرا محرک‌های بیرونی، اثری زودهنگام ولی کوتاه‌مدت دارند. علاوه بر این، به‌منظور استقرار نظام یادگیری فناورانه در هر نظام دانشگاهی، توانایی و صلاحیت پذیرش و به‌کارگیری فناوری دیجیتالی از سوی دانشجویان و استادان نیز بسیار حایز اهمیت است. استادان و دانشجویان باید به لحاظ «مهارت فنی برای کاربری و پذیرش دوره‌ها و برنامه‌ها»، «توانایی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری برای خود»، «میزان سواد رایانه‌ای» و نیز به لحاظ «روانی و ذهنی» از آمادگی نسبی برخوردار باشند. باید دانست که صِرف وجود فناوری و ابزارهای نوین در کلاس درس کفایت نمی‌کند و در کنار آن باید به الزامات و شاخص‌هایی که باعث اثربخشی بهتر فناوری در کلاس درس می‌شود نیز توجه جدی کرد. این نکته نیز گفتنی است که نوع فناوری مورد استفاده باید با فلسفه و اهداف آموزشی و هم‌چنین بافت یادگیری تناسب داشته باشد؛ چرا که برای هر هدف یادگیری نمی‌توان هر نوع فناوری را به‌کار برد.

پیشران شایستگی‌های یادگیرندگان[1]: شایستگی‌های یادگیرندگان اشاره به نیازمندی‌های فردی دارد که باید به صورت پایه‌ای و بنیادین در تک‌تک دانشجویان و در متن مؤسسه‌های آموزشی نهادینه شوند. این بایسته‌ها، بیشتر جنبه نرم داشته و از طریق آموزش و فرهنگ‌سازی در یادگیرندگان قابلیت اجرایی شدن دارند. بدون در نظر گرفتن عناصر این پیشران، هر تلاش سازمانی برای پیاده‌سازی رویکرد یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس ناکام یا ناقص خواهد ماند. شایستگی در هر موضوعی شامل مؤلفه‌های قابل اندازه‌گیری مهارت، دانش، نگرش و توانایی است؛ شایستگی‌های دانشجویان نیز با توجه به این چهار مؤلفه قابل مطالعه خواهد بود. در کسب شایستگی، مهم‌ترین عامل، کنش و واکنش‌هایی است که میان استادان و دانشجویان و سپس میان دانشجویان با خود و با سایر عناصر برنامه درسی دانشگاهی اتفاق می‌افتد.

پیشران محتوا و منابع یادگیری[2]: محتوا یکی از عناصر عمده‌ای است که هدف‌های برنامه، یعنی یادگیری مورد نظر، از طریق آن تحقق می‌یابد. محتوا چیزی است که قرار است آموزش داده شود و یا آنچه می‌خواهیم یاد گرفته شود؛ مبنای تهیه و آماده‌سازی محتوای یادگیری باید شناختی باشد که از ماهیت یادگیری و یادگیرنده کسب می‌شود و فعالیت‌های مربی نیز لازم است متناسب با یادگیرنده و نوع محتوا باشد. با توجه به تغییرهای فناورانه و توسعه روزافزون علوم، محتواهای ثابت، ارزش زمانی و مکانی خود را از دست است؛ زیرا واژه محتوا، مفهومی گسترده داشته و صرفاً نمی‌تواند شامل محتوای رسمی باشد، بلکه وسعت بیشتری دارد؛ آنچه دانشگاه تعیین کرده یا استاد برای تدریس آماده می‌کند (محتوای رسمی) و آنچه خود او نیز پیش‌بینی نکرده، لیکن، در ضمن تدریس بروز می‌کند و استفاده می‌شود (محتوای غیررسمی)؛ هم‌چنین، آنچه از تعامل دانشجویان با یکدیگر و با استاد حاصل می‌شود، هم بخشی از محتوا را تشکیل می‌دهد.

پیشران تسهیل‌گری[3]: تسهیل‌گری شامل وظایف، آماده‌سازی‌ها و تکالیفی است که استادان باید در فرآیند تدریس و یادگیری بر عهده بگیرند. این مسئولیت‌ها، استاد دانشگاه را از عاقل در صحنه بودن به راهنما و همراهی تبدیل خواهد کرد که در فرایندهای آموزشی طراحی شده توسط آن‌ها، دانشجویان مالکان اصلی فرایند یادگری خواهند بود. بنابراین، استاد تسهیل‌گر بر دانش موضوع درسی ارج می‌نهد، اما تسلط بر دانش موضوع درسی را در فهرست شاخص‌های برتر پیامدهای تربیتی قرار نمی‌دهد. در عین حال، با کمک به فرایند تصمیم‌گیری افراد، رشد فرد را مورد حمایت و هدایت قرار می‌دهد و به آنان کمک می‌کند تا چگونگی و چیستی فرایند یادگیری را خودشان درک و فهم کنند. یادگیری دانشجویان با تسهیل‌گری استادان به‌طور تنگاتنگی با هم در ارتباط می‌باشند و یک تدریس خوب، به معنای کمک‌کردن به تک‌تک دانشجویان برای یادگیری است. از این‌رو، آگاهی از ویژگی‌های نسلی و سبک‌های یادگیری

1. Learners' Competencies
2. Learning Content and Resources
3. Facilitation

دانشجویان، اطلاعات خوبی از تکنیک‌های تسهیلگری که دانشجویان بیشترین و کمترین علاقه را به آن‌ها دارند، ارائه خواهد داد.

پیشران فعالیت‌های یادگیری[1]: این موضوع برگرفته شده از پیشنهاده‌های پارادایم سازنده‌گرایی است؛ بر این اساس، دانشجویان مسئول یادگیری خود خواهند بود و صرفاً به‌عنوان مخازن اطلاعاتی خالی که باید توسط محتواهای معکوس پُر شوند، دیده نمی‌شوند؛ بلکه آن‌ها عاملان و محرکان اصلی یادگیری هستند که باید از طریق درگیرشدن در فرایندهای طراحی شده، به صورت عملکردی و مهارت‌محور بر موضوع‌های درسی تسلط یابند. این توسعه مهارتی، از طریق تنوعی از تکالیف اصیل برگرفته شده از موقعیت‌های عینی و عملی زندگی دنبال خواهد شد. یعنی، استادان تلاش دارند که از انتزاع صرف پرهیز نموده و حتی مفاهیم نظری را نیز به صورت کاربردی، مسئله‌محور و براساس یادگیری مبتنی بر مورد ارائه دهند. این قبیل فعالیت‌های یادگیری سبب می‌گردد تا دانشجویانی که در اثر توقف‌های ذهنی از اهداف و محتوای درسی دور شده‌اند، مجدد به مطالب بازگردند، تولید فکر کنند و توان تحلیل، ارزیابی، آفرینندگی و خلاقیت خود را توسعه دهند و علاوه بر آن، بافت یادگیری نیز از یکنواختی و سکون در می‌آید و به اصطلاح، انرژی مضاعف تولید می‌کند.

پیشران فرصت‌های تعامل[2]: یکی از پیشران‌هایی که می‌تواند مانعی جدی برای جلوگیری از فردگرایی و انزوای دانشجویان در فرایند پرسشگری معکوس شود، فراهم‌شدن فرصت‌های غنی یادگیری از طریق انجام تلاش‌های گروهی است. فرصت‌های تعاملی موجود در تلاش‌های گروهی باعث افزایش انگیزه آموختن، افزایش صمیمیت و ارتباط دانشجویان، افزایش بحث گروهی در داخل و خارج از کلاس و افزایش یادگیری مطالب درسی خواهد شد. در واقع، با توجه به مفهوم منطقه تقریبی رشد می‌توان این‌طور بیان کرد که یادگیری گروهی در مقایسه با یادگیری فردی و رقابتی، دستاورد بالاتری را در موفقیت تحصیلی دانشجویان به دست می آورد و لازمه این موضوع نیز طراحی فرصت‌های متنوع برای تعامل سازنده بین ذی‌نفعان یادگیری و توجه به برخی الزامات اجرای آن‌ها خواهد بود. داشتن تعامل و روابط مثبت با همتایان به اجتماعی‌شدن دانشجویان می‌انجامد و در آن، دانشجو احساس می‌کند در کلاس درس و بیرون از کلاس، غم‌خوار و حامی دارد.

پیشران سنجش یادگیری و بازخورد[3]: این پیشران شکل‌دهنده و اصلاح‌کننده فرایند یادگیری است و بدون استمرار آن، دستیابی مطلوب به اهداف یادگیری، غیرممکن خواهد بود؛ به‌ویژه اگر هدف این باشد که یادگیری به صورت عمیق و معنادار حاصل شود. سنجش دانشجویان در طول فرایند یادگیری برای تشخیص نیازهای یادگیرنده، بررسی میزان موفقیت وی و طراحی گام‌های بعدی تدریس به‌کار می‌رود. با این نوع سنجش، بازخوردهای توصیفی کمی و کیفی برای یادگیرنده ارائه می‌شود تا او از طریق آن‌ها برای بهبود کیفیت یادگیری خود اقدام کند. سنجش‌محور بودن به‌عنوان یکی از ویژگی‌های کلیدی محیط‌های یادگیری کیفی است که برای رسیدن به یادگیری سطح بالا، بسیار حیاتی است. سنجش‌محور بودن، نه تنها به سنجش پایانی یا تراکمی از میزان یادگیری دانشجویان تأکید دارد، بلکه سنجش‌های تکوینی مداوم، متناوب و جامع را نیز مدنظر قرار می‌دهد.

گام دوم: تعیین رابطه مفهومی بین پیشران‌ها

در این گام، روابط موجود بین پیشران‌ها براساس رابطه مفهومی «باعث محقق‌شدن»، مورد تحلیل قرار گرفته است. یعنی مقایسه بین پیشران‌ها به صورت «دو به دو» توسط آزمودنی‌ها در یک جدول و بین معیار سطر و معیار ستون صورت می‌گیرد و نتیجه در محل تقاطع سطر و ستون به صورت علائم نوشته

1. Learning Activities
2. Interaction Opportunities
3. Learning Assessment and Feedback

می‌شود. در این پژوهش، منظور از آزمودنی‌ها، همان خبرگان آموزش عالی می‌باشد. حالت‌ها و علائم مورد استفاده در این رابطه مفهومی به شرح زیر می‌باشد. در ادامه، مراحل رسیدن به رابطه‌های مفهومی هر کدام از پیشران‌های جدول ۴ تشریح شده است.

V: پیشران سطر i باعث محقق‌شدن پیشران ستون j می‌شود (یعنی پیشران i بر j تأثیر دارد).
A: پیشران ستون j باعث محقق شدن پیشران سطر i می‌شود (یعنی پیشران j بر i تأثیر دارد).
X: هر دو پیشران سطر و ستون باعث محقق‌شدن یکدیگر می‌شوند (یعنی پیشران i و j رابطه دوطرفه دارند).
O: بین پیشران سطر و ستون هیچ ارتباطی وجود ندارد (یعنی عدم وجود رابطه بین دو پیشران i و j).

مرحله ۱) تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری[1]

این ماتریس، در برگیرنده پیشران‌های شناسایی‌شده و مقایسه آن‌ها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی مذکور بود و توسط ۲۲ نفر از خبرگان و متخصصان فرایند یادگیری پرسشگری و معکوس‌سازی تکمیل گردید (به جدول ۱ نگاه کنید). منطق مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، براساس روش‌های ناپارامتریک و بر مبنای نما (مد[2]) در فراوانی‌ها عمل می‌کند. براساس این منطق، نتایج جمع‌بندی شد و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل گردید. قسمتی از ماتریس تکمیل‌شده توسط یکی از خبرگان در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. نمونه تکمیل‌شده ماتریس خودتعاملی ساختاری

عنوان پیشران	پ ۱	پ ۲	پ ۳	پ ۴	پ ۵	پ ۶	پ ۷	پ ۸	پ ۹
۱. بافت یادگیری	X	V	V	X	X	X	V	V	V
۲. طراحی برنامه آموزشی	V	X	V	A	X	X	A	A	A
۹. *****	V	A	A	V	X	X	V	V	X

مرحله ۲) تشکیل ماتریس دریافتی

ماتریس دریافتی[3] از تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک به‌دست می‌آید. برای استخراج ماتریس دریافتی در هر سطر ماتریس خودتعاملی به‌جای علائم X و V از عدد یک (۱) و به‌جای علائم A و O از عدد صفر (۰) استفاده می‌شود. ماتریس به‌دست آمده ماتریس دریافتی اولیه نام دارد (به جدول ۶ نگاه کنید).

جدول ۶. ماتریس خوددریافتی پیشران‌های Fibtel

عنوان پیشران	پ ۱	پ ۲	پ ۳	پ ۴	پ ۵	پ ۶	پ ۷	پ ۸	پ ۹
۱. بافت یادگیری	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲. طراحی برنامه آموزشی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳. الزامات و نیازمندی‌های فناورانه	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴. شایستگی‌های یادگیرندگان	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵. محتوا و منابع یادگیری	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)
2. Mode
3. Reachability Matrix

عنوان پیشران	پ ۱	پ ۲	پ ۳	پ ۴	پ ۵	پ ۶	پ ۷	پ ۸	پ ۹
۶. تسهیلگری	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷. فعالیت‌های یادگیری	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸. فرصت‌های تعامل	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱
۹. سنجش یادگیری و بازخورد	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱

بعد از آنکه ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس صفر و یک تبدیل شد، باید ماتریس ثانویه طراحی گردد. در یک ماتریس خوددریافتی برای اطمینان بیشتر، باید روابط ثانویه نیز کنترل شود. به این معنا که اگر I منجر به J شود و J منجر به K شود در این صورت باید I منجر به K شود. یعنی اگر براساس روابط ثانویه باید اثرهای مستقیم لحاظ شده باشد، اما در عمل این اتفاق نیفتاده باشد، باید جدول اصلاح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. با بررسی به‌عمل آمده در روابط موجود در ماتریس خوددریافتی، تنها یک مورد نقض دیده شد (ماتریس ستون محتوا به ردیف تسهیل‌گری) و بقیه روابط مورد تأیید قرار گرفت (به جدول ۷ نگاه کنید).

جدول ۷. ماتریس روابط ثانویه پیشران‌های Fibtel

عنوان پیشران	پ ۱	پ ۲	پ ۳	پ ۴	پ ۵	پ ۶	پ ۷	پ ۸	پ ۹	قدرت نفوذ
۱. بافت یادگیری	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۹
۲. طراحی برنامه آموزشی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
۳. الزامات و نیازمندی‌های فناورانه	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
۴. شایستگی‌های یادگیرندگان	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۹
۵. محتوا و منابع یادگیری	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
۶. تسهیلگری	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷
۷. فعالیت‌های یادگیری	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷
۸. فرصت‌های تعامل	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۷
۹. سنجش یادگیری و بازخورد	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۶
میزان وابستگی	۵	۵	۷	۹	۷	۹	۹	۹	۹	

در جدول ۷، یک سطر و یک ستون نیز با عناوین «قدرت نفوذ[1]» و «میزان وابستگی[2]» نیز آمده است. ستون قدرت نفوذ از جمع سطری پیشران‌ها حاصل شده و سطر میزان وابستگی از جمع ستونی پیشران‌ها حاصل گردیده است؛ به بیان دیگر، اگر چه ستون قدرت نفوذ و سطر میزان وابستگی از جمع جبری حاصل شده است، ولی هر یک از اعداد «۱» در سطرهای جدول ۷، نشان‌دهنده روابط تأثیرگذار یک پیشران بر پیشران دیگر است و هر یک از اعداد «۱» در ستون‌های جدول مذکور نیز، نشان‌دهنده وابستگی یک پیشران بر پیشران دیگر است.

1. Driving Power
2. Dependence

سوم) تعیین روابط و سطح‌بندی بین پیشران‌ها

برای تعیین روابط و سطح‌بندی بین پیشران‌ها، باید مجموعه خروجی‌ها[1] و مجموعه ورودی‌ها[2] را برای هر پیشران موجود در ماتریس دریافتی استخراج کرد. مجموعه خروجی‌ها، شامل خود پیشران و پیشران‌هایی است که از آن تأثیر می‌پذیرد. مجموعه ورودی‌ها نیز شامل خود پیشران و مجموعه پیشران‌هایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. سپس، مجموعه روابط دوطرفه[3] هر یک از پیشران‌ها مشخص می‌شود؛ یعنی تعداد پیشران‌هایی که در دو مجموعه ورودی و خروجی تکرار شده است (به جدول ۸ نگاه کنید). پیشران‌ها براساس مجموعه‌های حاصل‌شده سطح‌بندی[4] می‌شوند.

به‌طور معمول، پیشران‌هایی که مجموعه خروجی و مجموعه روابط دوطرفه یکسان داشته باشند، پیشران‌های بالایی سلسله مراتب را تشکیل می‌دهند. بنابراین، پیشران‌های سطح بالایی منشأ هیچ پیشران دیگری نخواهند بود. هنگامی که سطح بالایی تعریف گردید، از دیگر پیشران‌ها تفکیک می‌شود. سپس، به واسطه یک فرایند مشابه، سطوح بعدی مشخص می‌شوند. در جدول ۸، پیشران‌های سطح بالاتر، با شماره کمتر نشان داده شده‌اند؛ یعنی هر چه یک پیشران دارای نفوذ و اثرگذاری بیشتری بر سایر پیشران‌ها باشند، در مدل ISM در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرند و شماره بیشتر به آن اختصاص داده می‌شود.

جدول ۸. تعیین روابط و سطوح پیشران‌های Fibtel

عنوان پیشران	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	شماره سطح
۱. بافت یادگیری	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۴، ۶، ۸، ۹	۱، ۴، ۶، ۸، ۹	۳
۲. طراحی برنامه آموزشی	۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵	۲، ۳، ۴، ۵	۲
۳. الزامات و نیازمندی‌های فناورانه	۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸	۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸	۲
۴. شایستگی‌های یادگیرندگان	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱
۵. محتوا و منابع یادگیری	۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷	۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷	۲
۶. تسهیلگری	۱، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱
۷. فعالیت‌های یادگیری	۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱
۸. فرصت‌های تعامل	۱، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹	۱
۹. سنجش یادگیری و بازخورد	۱، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹	۱، ۴، ۶، ۷، ۸، ۹	۱

براساس داده‌های موجود در جدول ۷ و جدول ۸، می‌توان پیشران‌ها را براساس قدرت نفوذ هر پیشران در پیشران‌های دیگر و میزان وابستگی هر پیشران به پیشران‌های دیگر در چهار نوع متغیر زیر دسته‌بندی کرد. در ادامه، این متغیرها که برای تحلیل میک‌مک[5] به‌کار می‌روند، تعریف شده‌اند:

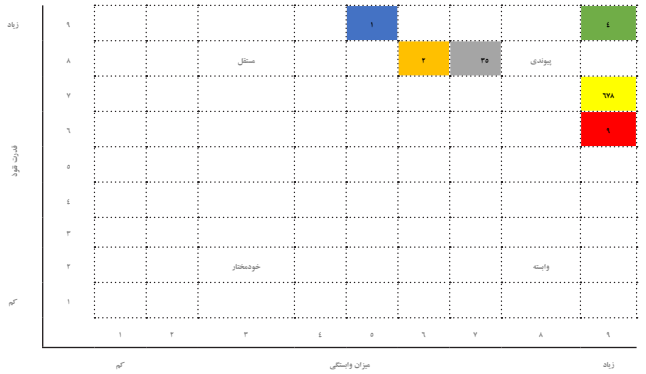
- *متغیرهای خودمختار*[6]: میزان وابستگی و قدرت نفوذ کمی دارند و تغییر در این متغیرها باعث تغییر جدی در سیستم نمی‌شود. این معیارها به دلیل دارابودن ارتباط و اتصال‌های ضعیف با سیستم، عموماً از

1. Reachability Set
2. Antecedent Set
3. Intersection Set
4. Level
5. Cross-Impact Matrix Multiplication Applied to Classification (MICMAC)
6. Autonomous

سیستم جدا می‌شوند.

- متغیرهای *وابسته*[1]: این متغیرها دارای وابستگی قوی و قدرت نفوذ ضعیف هستند و اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارند. این دسته از متغیرها معمولاً متغیرهای نتیجه یا هدف هستند.
- متغیرهای *مستقل (نفوذی)*[2]: این متغیرها دارای وابستگی کم و قدرت نفوذ بالا می‌باشند؛ به عبارتی دیگر، تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم از ویژگی‌های این متغیرهای محرک است.
- متغیرهای *پیوندی (رابط)*[3]: این متغیرها هم از وابستگی و هم از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند؛ به عبارتی دیگر، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این معیارها بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرهای اساسی در سیستم می‌شود (احمد[4] و همکاران، ۲۰۱۹).

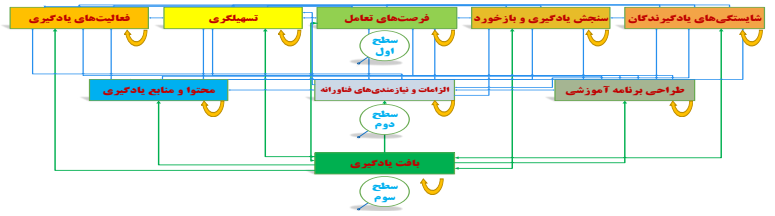
تحلیل میک‌مک روشی برای نمایش گرافیکی متغیرها براساس قدرت نفوذ و وابستگی آن‌ها در مدل‌سازی ساختاری-تفسیری و به‌منظور درک بهتر فضای تصمیم‌گیری است. براساس قدرت نفوذ و وابستگی متغیرها، می‌توان دستگاه مختصاتی تعریف کرد و آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرد. در این پژوهش، تجزیه و تحلیل میک‌مک بر پایه قدرت نفوذ (تأثیرگذاری) و میزان وابستگی (تأثیرپذیری) هر پیشران شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هر یک از پیشران‌ها را فراهم می‌سازد (به شکل ۲ نگاه کنید).



شکل ۲. ماتریس قدرت نفوذ-وابستگی پیشران‌های Fibtel

گام سوم: ترسیم شبکه تعاملات پیشران‌ها

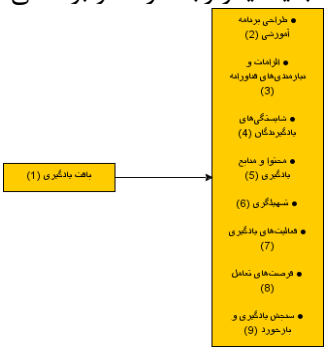
شبکه تعامل‌های هندسی مربوط به پیشران‌های Fibtel با استفاده از داده‌های جدول ۷ و جدول ۸ و نمودار ۲ ترسیم و خروجی نهایی آن در نمودار ۳ ارائه گردیده است. این نمودار سه سطحی در نرم‌افزار Visio 2013 طراحی شده است.



شکل ۳. نمودار هندسی شبکه تعامل‌های موجود در پیشران‌های Fibtel

1. Dependent
2. Independent
3. Linkage
4. Ahmad

شکل ۳ به وسیله مستطیل‌ها و خطوط طراحی شده است و نشان‌دهنده تعامل‌های پیشران‌ها با یکدیگر می‌باشد. این تعامل‌ها به وسیله ترسیم یک خط نشان داده می‌شود و جهت ارتباط آن‌ها نیز با استفاده از خطوط پیکانی تعیین می‌گردد. رابطه درونی میان پیشران‌ها نیز با خطوط قوسی شکل مشخص شده است. این شکل در مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، نمودار یا دیاگراف[1] نامیده می‌شود. در ادامه، در شکل ۴، مدل ساختاری-تفسیری[2] پیشران‌های Fibtel براساس نرم‌افزار ISM ارائه شده است. خوانش مدل براساس جهت فلش می‌باشد و پیشران‌هایی که در یک باکس قرار دارند، بر روی یکدیگر تأثیر متقابل دارند و نشان‌دهنده این موضوع است که این پیشران‌ها با یکدیگر رابطه رفت و برگشتی دارند.



شکل ۴. مدل ساختاری-تفسیری Fibtel

این پژوهش با ادغام ادبیات یادگیری معکوس و یادگیری پرسشگری، به دنبال آن بود تا ضمن شناسایی پیشران‌ها و عناصر علّی درگیر در Fibtel، مکانیسم نحوه تعامل و تأثیر هر کدام از این پیشران‌ها را در مدل ساختاری-تفسیری پیشنهادی کشف کند. نتایج پژوهش بازگوکننده این واقعیت است که ماهیت ۹ پیشران و ۷۶ عنصر زیرمجموعه آن‌ها، منطبق با پیشنهاده‌های زیربنایی پارادایم یادگیری سازنده‌گرایی اجتماعی بوده و تمرکز بر هم‌افزایی استاد، دانشجو و سایر ذی‌نفعان دانشگاهی و تسهیم فرصت‌های خلق دانش دارند. دستگاه مختصاتی قدرت نفوذ-وابستگی پیشران‌ها نیز نشان داد که بیشتر پیشران‌های این مدل از خانواده متغیرهای پیوندی می‌باشند.

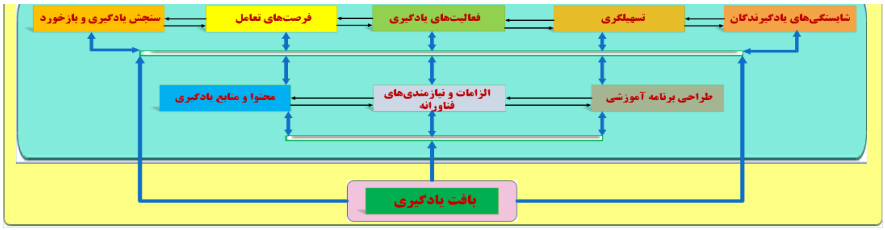
این بدان معناست که پیشران‌های یادگیری هم از وابستگی و هم از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند؛ به عبارتی دیگر، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این پیشران‌ها بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این پیشران‌ها باعث تغییرهای اساسی در پیشران‌های دیگر و طراحی برنامه آموزشی خواهد شد و در نهایت، بازخورد برنامه آموزشی نیز می‌تواند این پیشران‌ها را دوباره تغییر دهد. بنابراین، این پیشران‌ها غیرایستا هستند (احمد و همکاران، ۲۰۱۹).

البته، پیشران «بافت یادگیری» در شرایط مرزی با خانواده متغیرهای مستقل نفوذی قرار دارد؛ یعنی این پیشران دارای وابستگی کمتر و قدرت نفوذ بالاتری نسبت به سایر پیشران‌های یادگیری می‌باشد؛ به عبارتی دیگر، تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم از ویژگی‌های این پیشران محرک است. ضمن اینکه، پیشران «سنجش یادگیری و بازخورد» نیز در شرایط مرزی با خانواده متغیرهای وابسته قرار دارد. این موضوع را نیز با احتیاط می‌توان این طور تفسیر کرد که این پیشران دارای وابستگی قوی‌تر و قدرت نفوذ ضعیف‌تر نسبت به سایر پیشران‌هاست و اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی دارد. بنابر تعریف ارائه شده برای متغیرهای وابسته، این دسته از متغیرها، معمولاً متغیرهای نتیجه یا هدف هستند.

1. Diagraph
2. Total Interpretive Structural Model (TISM)

به بیان دیگر می‌توان گفت، پیشران‌های مدل پیشنهادی از سه سطح اصلی تشکیل شده‌اند (به جدول ۸، شکل ۳ و شکل ۵ نگاه کنید)؛ سطح اول شامل: پیشران‌های «شایستگی‌های یادگیرندگان»، «تسهیلگری»، «فعالیت‌های یادگیری»، «فرصت‌های تعامل» و «سنجش یادگیری و بازخورد»، سطح دوم شامل: پیشران‌های «طراحی برنامه آموزشی»، «الزامات و نیازمندی‌های فناورانه» و «محتوا و منابع یادگیری» و در نهایت سطح سوم شامل: پیشران «بافت یادگیری» می‌شود.

برابر نظریه هوش‌های چندگانه هوارد گاردنر[1] (۲۰۱۱)، تنوع عناصر و ارتباطات در این پیشران‌های علّی، بازگوکننده این نکته پداگوژیکی است که استادان با پیاده‌سازی تجمیعی آن‌ها در طرح‌درس‌های خود، می‌توانند نوعی شخصی‌سازی یا سفارشی‌سازی[2] فرایندهای یادگیری دانشجویان را طراحی و ارائه کنند؛ چرا که هر کدام از دانشجویان دارای ظرفیت‌ها، استعدادها و تفاوت‌های فردی و اختصاصی هستند. با در نظر گرفتن این تفاوت‌های فردی، هر کدام از دانشجویان می‌توانند به فراخور نوع هوش، استعدادها و علایق شخصی خود، از برخی از این عناصر در فرایند یادگیری بهره‌مند شوند.



شکل ۵. مدل نهایی پیشران‌های Fibtel

باید گفت پیشران بافت یادگیری، رابطه‌ای یک‌طرفه با دیگر پیشران‌های یادگیری دارد. به این معنا که سایر پیشران‌ها دارای تأثیرپذیری از بافت یادگیری هستند و متقابلاً، بافت یادگیری یک محرک تأثیرگذار بر اَرکان و عناصر یادگیری در طراحی Fibtel می‌باشد. بافت یادگیری مجموعه‌ای از ارزش‌ها، بایدها و نبایدها، الزامات و انگیزاننده‌هایی منحصر به فردی است که دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی در مسیر آن کار می‌کند و جهت‌دهنده فعالیت‌های آن‌هاست. این بافت یادگیری، فضای یادگیری را به صورت مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد و مؤلفه‌های برنامه درسی نیز به صورت مستقیم یا غیرمستقیم تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند. از این‌رو، بافت یادگیری به‌عنوان یک مفروضه پایه‌ای در برنامه درسی مبتنی بر خلاقیت می‌باشد (معارف‌وند[3] و همکاران، ۲۰۱۸). در فرایند طراحی آموزشی Fibtel، باید اکوسیستم هر دانشگاه، بافت یادگیری و فضای فرهنگی حاکم بر آن را به درستی شناخت و با توجه به شناخت ویژگی‌ها و شرایط خاص محیط و جو آموزشی موجود، ویژگی‌های دانشجویان، شرایط و نیازمندی‌های جامعه پیرامون، دانش تخصصی روز و دیدگاه خبرگان آموزش عالی، طراحی‌های آموزشی صورت گیرد (مجتبی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۸).

در مقابل این رابطه یک‌طرفه ایجاد شده توسط پیشران بافت یادگیری، سایر پیشران‌های Fibtel، با یکدیگر رابطه‌ای دو طرفه دارند. یعنی اینکه، با تأثیرگذاری در یک پیشران، سایر پیشران‌ها نیز متحول و متأثر خواهند شد. هر برنامه آموزشی باید قابلیت هم‌افزایی مستمر و تعاملی داشته باشد؛ در اینجا، هم‌افزایی یعنی مشارکت و تعامل عناصر در یک بافت یادگیری که وقتی به مشارکت با یکدیگر می‌پردازند

1. Theory of multiple intelligences: Howard Gardner
2. Personalization or Customization
3. Maarefvand

به‌عنوان کل واحدی در نظر گرفته می‌شوند. این نوع برنامه درسی، مبنایی کل‌گرا و سیستمی دارد (غضنفری‌هاشمی[1] و همکاران، ۲۰۲۰).

نتایج پژوهش‌های پیشین نشان داده است که انسجام و هماهنگی بین اَرکان و عناصر برنامه درسی، دارای رابطه مثبت و معنادار با شایستگی‌های فنی، زمینه‌ای و رفتاری دانشجویان است (محمدی[2] و همکاران، ۲۰۱۳)؛ زمانی که دانشجویان، انسجام و همبستگی لازم را در طراحی‌های آموزشی در حد پایینی ارزیابی می‌کنند، یکی از دلایل عمده این است که برنامه و طرح آموزشی مورد بررسی نتوانسته است آن طور که باید، شایستگی‌های مختلف را در دانشجویان ایجاد کند. در این زمینه، استعاره شبکه تار عنکبوتی برنامه درسی[3] نیز حاکی از این موضوع است که نه تنها هر کدام از عناصر برنامه به یکدیگر پیوند و ارتباط دوطرفه دارند، بلکه این شبکه بسیار آسیب‌پذیر و در معرض پاره‌شدگی است. نبود هر یک از عناصر یا ضعف آن‌ها کل برنامه آموزشی را دچار ضعف و آسیب می‌کند. مدل تار عنکبوتی، پیچیدگی تهیه طراحی‌های آموزشی منسجم را خاطر نشان می‌کند؛ زیرا سازگاری[4]، توازن[5] و انسجام[6] برنامه‌های آموزشی به تک‌تک عناصر برنامه وابسته است؛ به سخن دیگر ضعف یا نبود هر یک از عناصر، حفره‌ای را در شبکه تار عنکبوتی پدید می‌آورد که شکار یا همان محصول برنامه‌ریزی درسی که یادگیری دانشجویان است از آنجا خواهد گریخت.

البته تأکید به رعایت اصول انسجام پیشران‌ها، صرفاً در یک درس در طول یک ترم خلاصه نمی‌شود، بلکه در مورد انسجام و تعادل درس‌های مرتبط به هم در طول یک دوره تحصیلی و حتی دوره‌های تحصیلی صدق می‌کند (عباباف، ۲۰۱۷). این نوع رابطه همبسته و منسجم، بازگوکننده نظریه اثر پروانه‌ای[7] است؛ عبارتی که توسط ریاضیدان و هواشناس، ادوارد لورنز[8] ابداع شده است. اثر پروانه‌ای دربرگیرنده این ایده است که حتی چیزهای کوچک می‌توانند تأثیرهای غیرخطی روی یک سیستم پیچیده داشته باشند. سیستم‌های ساده، با متغیرهای کم، می‌توانند رفتار غیرقابل پیش‌بینی و گاه آشفته‌ای از خود نشان دهند (گروور[9] و همکاران، ۱۹۹۷)؛ به عبارت دیگر، تغییرهای کوچک در شرایط اولیه یک سیستم آموزشی می‌تواند منجر به زنجیره‌ای از رویدادها شود که تغییرهای گسترده‌ای را در طراحی‌های آموزشی آن سیستم ایجاد می‌کند.

اکثر متخصصان این مفهوم را بدیهی می‌دانند که بسیاری از آنچه در جهان بزرگ و جهان‌های کوچک از جمله کلاس‌های درس رخ می‌دهد تحت تأثیر اعمال و رویدادهایی است که ممکن است در ابتدا به یکدیگر مرتبط به نظر نرسند و به نوبه خود تحت تأثیر قرار می‌گیرند. هوبان[10] (۱۹۷۷) در بررسی یک رویکرد سیستمی برای طراحی‌های آموزشی نوشت: «در هر سیستمی، دیر یا زود و به هر شکلی، همه چیز به هر چیز دیگری مرتبط است. این بدان معناست که هر عنصر یا جزء ضروری و برخی از عناصر به ظاهر بی‌اهمیت، می‌تواند به‌طور جدی بر محصول، نتیجه یا خروجی سیستم تأثیر بگذارد» (به نقل از براون و گرین[11]، ۲۰۱۵).

1. Ghazanfari Hashemi
2. Mohammadi
3. Web Spider Curriculum
4. Consistency
5. Harmony
6. Coherence
7. Butterfly Effect
8. Edward Lorenz
9. Grover
10. Hoban
11. Brown & Green

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر از چند زاویه توانسته است ارزش‌های افزوده‌ای را برای ادبیات علمی در حوزه کلاس معکوس فناورانه مبتنی بر پرسشگری داشته باشد:

۱. بررسی روابط علی-معلولی بین پیشران‌های یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس از جنبه‌های نوآورانه این پژوهش است. عموم پژوهش‌های پیشین در این زمینه، صرفاً به بررسی و شناسایی برخی از این پیشران‌ها پرداخته بودند و توجه چندانی به روابط علی-معلولی این پیشران‌ها نداشته‌اند. این در حالی است که این روابط علی-معلولی از اهمیت زیادی برخوردار هستند و به ما کمک می‌کنند تا علاوه بر دانستن «محدوده» پیشران‌ها، «توالی» آن‌ها را هم در نظر بگیریم (رضائی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۷). دانستن این توالی، به ما کمک می‌کند تا موقع برنامه‌ریزی برای اجرای پیشران‌ها، از پیشران‌های با ضریب نفوذ و تأثیرگذاری بالاتر آغاز نماییم (رضائی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۴ب). به عبارت دیگر، وقتی اجرای پیشران‌ها در یک محیط یادگیری را از پیشران‌های «علی‌تر» و با ضریب نفوذ بالاتر آغاز می‌کنیم، اجرای سایر پیشران‌های با ضریب نفوذ پایین‌تر، با موفقیت و تسهیل بیشتری انجام می‌شود (نوتاش[1] و همکاران، ۲۰۱۹). پژوهش حاضر -براساس داده‌ها و اطلاعات به‌دست آمده- نخستین پژوهش در زمینه شناسایی روابط علی-معلولی بین پیشران‌های یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس می‌باشد.

۲. اهمیت ویژه پیشران بافت یادگیری و تأثیرگذاری بسیار زیاد آن بر روی سایر پیشران‌های مؤثر بر یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس در این پژوهش پُررنگ ظاهر شده است. محیط و بافت یادگیری از جهات مختلفی بر روی یادگیری دانشجویان تأثیر می‌گذارد؛ به عنوان مثال:

۲-۱. محیط و بافت یادگیری موجب شکل‌گیری پیش‌فرض‌های یادگیرندگان و یاددهندگان درباره روش‌های مختلف یادگیری از جمله روش‌های یادگیری مؤثر مانند یادگیری همیارانه و تجربی می‌شود (علیخانی[2] و همکاران، ۲۰۱۸).

۲-۲. محیط و بافت یادگیری منجر به فراهم‌آمدن زمینه‌ای برای ارتباط‌دادن یادگیری‌های جدید دانشجویان با یادگیری‌های پیشین آنها می‌شود (هانت[3] و همکاران، ۲۰۲۲).

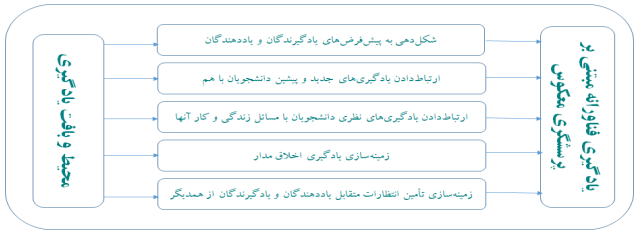
۲-۳. محیط و بافت یادگیری زمینه ارتباط دانش و یادگیری‌های نظری دانشجویان با مسائل واقعی محیط زندگی و کار آن‌ها را فراهم می‌آورد (چناری[4] و همکاران، ۲۰۲۲).

۲-۴. محیط و بافت یادگیری زمینه یادگیری اخلاق‌مدار و رعایت اصول و مبانی اخلاقی در فرایند یاددهی-یادگیری را فراهم می‌کند (ماکفارلین[5]، ۲۰۰۴).

۲-۵. محیط و بافت یادگیری، فرصت بهتری برای تأمین انتظارات متقابل یاددهندگان و یادگیرندگان از همدیگر را فراهم می‌آورد (رضائی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۳).

پنج مکانیسم بالا از جمله مکانیسم‌هایی هستند که محیط و بافت یادگیری با استفاده از آن‌ها، بر روی یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس تأثیر می‌گذارند. شکل ۶، نمایی از این تأثیرها را به صورت خلاصه نشان می‌دهد:

1. Notash
2. Alikahni
3. Hunt
4. Chenari
5. Macfarlane



شکل ۶. پنج مکانیسم تأثیرگذاری پیشران بافت یادگیری

البته این بدان معنا نیست که میزان تأثیرگذاری محیط و بافت یادگیری بر روی یادگیری دانشجویان در همه محیط‌ها یکسان است. تأثیر محیط بر روی یادگیری، خود تابعی از پارامترهایی مانند قوت فرهنگ و خرده فرهنگ‌های موجود در محیط فرادانشگاه (نصراللهی‌نیا[1] و همکاران، ۲۰۲۲)، قوت سنت‌های موجود در محیط‌های یادگیری و ساختار قدرت رسمی و غیررسمی در دانشگاه و میزان تأثیرپذیری این ساختار از سنت‌های موجود در محیط فرادانشگاه و دانشگاه (مهدی[2] و همکاران، ۲۰۲۱) می‌باشد. از این‌رو، می‌توان گفت که نمی‌شود انتظار داشت که محیط و بافت یادگیری در محیط‌های مختلف به میزان یکسانی بر روی یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس تأثیر بگذارد. شناخت مکانیسم‌های پنج‌گانه مذکور که به واسطه آن‌ها محیط و بافت یادگیری بر روی یادگیری فناورانه مبتنی بر پرسشگری معکوس تأثیر می‌گذارند به ما کمک می‌کند تا بتوانیم با در نظر گرفتن این مکانیسم‌ها، تأثیر محیط بر روی یادگیری را به بهترین شکل ارتقا داده و بیشترین استفاده مثبت را از این ظرفیت ببریم.

بر این اساس، در عصری که در عین کاهش عمر اطلاعات با افزایش محتواهای به‌روز روبه‌رو هستیم، طراحی‌های آموزشی استادان باید به سمتی حرکت کند تا ضمن آموزش، فرایند پرسشگری مستمر نیز اجرایی گردد. این امر میسر نمی‌گردد مگر با به‌کارگیری روش‌ها و مدل‌های نوین یادگیری که در آن‌ها بر فعال بودن، تفکر سطح بالا، خلاقیت، تأمل، تعامل، تعلق، کار گروهی، شخصی‌سازی یادگیری و ارزیابی منابع توسط دانشجو تأکید دارند. البته برای انجام تغییرهای بزرگ در سیستم آموزشی کلاس درس دانشگاهی حتی در مدل پیشنهادی این پژوهش، نیاز به طراحی برنامه‌های گسترده یا فناوری‌های متنوع نیست؛ بلکه منطبق با منطق فازی، باید نقاط حساس و تعیین‌کننده یادگیری دانشجویان یا همان پیشران‌ها و عناصر یادگیری را پیدا کرد و آنگاه با اِعمال تغییری کوچک و هوشمندانه در روابط هر کدام از آن‌ها، یادگیری و پژوهش دانشگاهی را به سوی تغییرهای بزرگ و بنیادین هدایت کرد. نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌دهند در ابتدا و حین هر دوره آموزشی، استادان باید بررسی کنند که چگونه عوامل و عناصر مختلفی که بر یادگیری دانشجویان تأثیر می‌گذارند، برای ایجاد یک تجربه آموزشی کامل با هم تعامل دارند و مکانیسم روابط بین این عناصر را در طراحی‌های خود مدنظر قرار دهند؛ اینکه دانشجو در خصوص چه موضوع‌هایی فکر کند، چگونه فکر می‌کند، دانشجو قبل از رویداد آموزشی چه می‌داند، چه چیزی به دانشجو انگیزه می‌دهد، استاد چگونه تدریس می‌کند، پیامدهای ارزشیابی چیست و بسیاری از عوامل دیگر باید در طراحی‌های آموزشی مورد توجه قرار گیرد.

همان‌گونه که کرسول و کرسول[3] (۲۰۱۷) اعلام داشته‌اند، تمامی راهبردهای پژوهشی با محدودیت‌هایی روبه‌رو هستند؛ بدیهی است که پژوهش حاضر نیز از این امر مستثنا نبوده است. یکی از محدودیت‌های این پژوهش مربوط به پیشینه نظری می‌باشد؛ در مرور پیشینه و تحلیل محتوای کیفی، فقط پژوهش‌هایی

1. Nasrollahinia
2. Nasrollahinia
3. Creswell & Creswell

که به زبان انگلیسی و فارسی انجام شده در نظر گرفته شده است؛ از این‌رو، ممکن است پژوهش‌های منتشرشده به زبان‌های دیگر و در بافت‌های یادگیری دیگر، نادیده گرفته شده باشند. ضمن اینکه، در قسمت‌هایی که نیاز بود از دیدگاه و دانش متخصصان آموزش عالی استفاده شود، تلاش شد تا با توجه به منطق پژوهش‌های کیفی، با نگاهی همه‌جانبه از نظرها و پیشنهادهای افراد مختلف شاغل در دپارتمان‌های تعلیم و تربیت در دانشگاه‌های مطرح کشور استفاده شود. با این وجود، پژوهشگر نتوانست آن‌طور که باید از تمامی این جامعه آماری بهره‌مند گردد. برخی از دلایل آن می‌تواند دسترسی حضوری نداشتن، شیوع بیماری کرونا، پُر مشغله بودن افراد جامعه آماری (کاری، شخصی و آموزشی-پژوهشی) و ناتوانی برخی از ایشان در کار با ابزارهای ارتباطی باشد. البته نمونه‌های آماری استفاده شده فعلی نیز، از کیفیت علمیتجربی مناسبی برخوردار بودند.

References منابع

Ababaf, Z. (2017). Curriculum knowledge of faculty members: Neglected professional competency in higher education. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 7(14), 103-130.

Ahmad, M., Tang, X. W., Qiu, J. N., & Ahmad, F. (2019). Interpretive structural modeling and MICMAC analysis for identifying and benchmarking significant factors of seismic soil liquefaction. *Applied Sciences*, 9(2), 1-21.

Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345.

Alikahni, P., RezaeiZadeh, M., & Vahidi-Asl, M. (2018). The analysis of "Fetch! Lunch Rush" as an Augmented Reality multi-player game in cooperative learning. *The Journal of New Thoughts on Education*, 13(4), 39-62.

Al-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1133-1148.

Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education*, 78, 227-236.

Bakhshaliizade, S., Fathi Vajargah, K., Arefi, M., Kiamanesh, A. (2020). Required faculty competencies for teaching in higher education institutes in technology era. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 15(1), 83-100.

Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R., & Cross, M. (2016). The evidence for 'flipping out': A systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Education Today*, 38, 15-21.

Boeije, H. (2002). A purposeful approach to the constant comparative method in the analysis of qualitative interviews. *Quality and quantity*, 36(4), 391-409.

Bokosmaty, R., Bridgeman, A., & Muir, M. (2019). Using a partially flipped learning model to teach first year undergraduate chemistry. *Journal of Chemical Education*, 96(4), 629-639.

Bouwmeester, R. A., de Kleijn, R. A., van den Berg, I. E., ten Cate, O. T. J., van Rijen, H. V., & Westerveld, H. E. (2019). Flipping the medical classroom: Effect on workload, interactivity, motivation and retention of knowledge. *Computers & Education*, 139, 118-128.

Brown, A. H., & Green, T. D. (2015). *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice*. Routledge.

Burla, L., Knierim, B., Barth, J., Liewald, K., Duetz, M., & Abel, T. (2008). From text to codings: intercoder reliability assessment in qualitative content analysis. Nursing research, 57(2), 113-117.

Canelas, D. A., Hill, J. L., & Novicki, A. (2017). Cooperative learning in organic chemistry increases student assessment of learning gains in key transferable skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 441-456.

Chang, C. Y., Kao, C. H., & Hwang, G. J. (2020). Facilitating students' critical thinking and decision making performances: A flipped classroom for neonatal health care training. *Educational Technology & Society*, 23(2), 32-46.

Chang, S. C., & Hwang, G. J. (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. *Computers & Education*, 125, 226-239.

Chenari, Z., Rezaeizadeh, M., & Bandali, B. (2023). Designing a prototype of coaching software and measuring its 1), 1-22.)17 usability. *Technology of Education Journal (TEJ)*.

Chen, Y., Wang, Y., & Chen, N. S. (2014). Is FLIP nough? Or should we use the FLIPPED model instead?. *Computers & Education*, 79, 16-27.

Chen, M. (2010). *Education Nation*. San Francisco: Jossey-Bass.

Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative sociology*, 13(1), 3-21.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*.

Sage publications.

DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2017). Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. *Educational Psychology Review*, 29(1), 141-151.

Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic books.

Ghazanfari Hashemi, N., Musapour, N., & Hosseini khah, A. (2020). The nature and foundation of synergistic curriculum. *Journal of Theory & Practice in Curriculum*, 14(7), 97-148.

Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4), 597-607.

Grover, R., Achleitner, H., Thomas, N., Wyatt, R., & Vowell, F. N. (1997). The wind beneath our wings: Chaos theory and the butterfly effect in curriculum design. *Journal of Education for Library and Information Science*, 38(4), 268–282.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology*, 30(4), 233-252.

Hunt, I., Ryan, A., hAodha, M. Ó., & Rezaei-Zadeh, M. (2022). Industry requirements, thesis-writing and the emergence of flexible educational programmes: Reflections on the university learner experience. *Industry and Higher Education*, 36(3), 319-333.

Kantanen, H., Koponen, J., Sointu, E., & Valtonen, T. (2019). Including the student voice: Experiences and learning outcomes of a flipped communication course. *Business and Professional Communication Quarterly*, 82(3), 337-356.

Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo Cherrez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126-140.

Lambropoulos, N., & Pitsou, C. (2020). Blended collaborative learning supporting pedagogy students' reflective practice. *Creative Education*, 11(10), 1930-1946.

Lee, J., Lim, C., & Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 65(2), 427-453.

Maarefvand, Z., Shams, G., Sabaghyan, Z. (2018). Investigating the learning culture of architecture students of Shahid Beheshti University (strengths and weaknesses). *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 8(21), 159-190.

Macfarlane, B. (2004). *Teaching with integrity: The ethics of higher education practice*. Routledge.

Mahdi, M., Yamani Duozi Sorkhabi, M., Rezaeizadeh, M., & Monadi, M. (2021). Phenomenology of educational and research inequity experiences of students based on capability approach (case study: a public university in Tehran). *Iranian Journal of Educational Society*, 14(2), 39-51.

Mohammadi, M., Naseri Jahromi, R., & Moeini Shahraki, H. (2013). Investigating the relationship between the effectiveness (coherence, balance and appropriateness) of the curriculum with the technical, contextual and behavioral competencies of undergraduate students in management (commercial, industrial and educational) at Shiraz University. *Curriculum Research*, 3 (2), 53-72.

Mojtaba_zadeh, M., abbaspour, A., makeki, H., farasatkhah, M. (2018). Accreditation and quality assurance model of Iran's higher education system from the perspective of the experts. *Journal of Research in Educational Science*, 12(42), 7-24.

Munson, A., & Pierce, R. (2015). Flipping content to improve student examination performance in a pharmacogenomics course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(7), 1_7.

Nasrollahinia, F., Yamani Douzi Sorkhabi, M., Farasatkhah, M., & Rezaeizadeh, M. (2022). Identifying the factors and challenges of science production in the academic field. *Journal of Iranian Cultural Research*, 14(4), 1-31.

Notash, H., Rezaei-Zadeh, M., Elyasi, G. M., & Talebi, K. (2019). Identifying and modelling trustworthiness competencies of cluster development agents (CDAs). *Journal of Enterprising Culture*, 27(01), 61-91.

O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.

Onwuegbuzie, A. J., Leech, N. L., & Collins, K. M. (2012). Qualitative analysis techniques for the review of the literature. *Qualitative Report*, 17(56), 1-28.

Rahman, A. A., Aris, B., Mohamed, H., & Zaid, N. M. (2014). The influences of Flipped Classroom: A meta analysis. In *Engineering Education* (ICEED), 2014 IEEE 6th Conference on (pp. 24-28). IEEE.

RezaeiZadeh, M., Hogan, M., O'Reilly, J., Cunningham, J., & Murphy, E. (2017). Core entrepreneurial competencies and their interdependencies: insights from a study of Irish and Iranian entrepreneurs, university students and academics. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(1), 35-73.

Rezaei-zadeh, M., Ansari, M., & Murphy, E. (2014a). *Interactive management (IM) as a qualitative research*

methodology: An introduction. Iranian Students Booking Agency.

Rezaei-Zadeh, M., Hogan, M., O'Reilly, J., Cleary, B., & Murphy, E. (2014b). Using interactive management to identify, rank and model entrepreneurial competencies as universities' entrepreneurship curricula. *The Journal of Entrepreneurship*, 23(1), 57-94.

Rezaei-Zadeh, M., O'Reilly, J., Hogan, M., Cleary, B., & Murphy, E. (2013). Designing a specific tool for measuring students' and tutors' mutual expectations from each other in an e-learning platform. In *ICELW 2013 conference proceeding* (pp. 1-6).

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge.

Seery, M. K. (2015). Flipped learning in higher education chemistry: Emerging trends and potential directions. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 758-768.

Sherrow, T., Lang, B., & Corbett, R. (2016). The flipped class: Experience in a university business communication course. *Business and Professional Communication Quarterly*, 79(2), 207-216.

Son, J. Y. (2016). Comparing physical, virtual, and hybrid flipped labs for general education biology. *Online Learning*, 20(3), 228-243.

Song, Y., & Kapur, M. (2017). How to flip the classroom- productive failure or traditional flipped classroom pedagogical design?. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 292-305.

Sushil, S. (2012). Interpreting the interpretive structural model. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 13(2), 87-106.

Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*, 37(1), 57-70.

Tsai, C. W., Shen, P. D., & Lu, Y. J. (2015). The effects of problem-based learning with flipped classroom on elementary students' computing skills: A case study of the production of Ebooks. *International Journal of Information and Communication Technology Education* (IJICTE), 11(2), 32-40.

Tse, W. S., Choi, L. Y., & Tang, W. S. (2019). Effects of video-based flipped class instruction on subject reading motivation. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 385-398.

Wang, F. H. (2019). On the relationships between behaviors and achievement in technology-mediated flipped classrooms: A two-phase online behavioral PLS-SEM model. *Computers & Education*, 142, 1-13.

Wang, J., Jou, M., Lv, Y., & Huang, C. C. (2018). An investigation on teaching performances of model-based flipping classroom for physics supported by modern teaching technologies. *Computers in Human Behavior*, 84, 36-48.

Watson, R. H. (1978). Interpretive structural modeling: A useful tool for technology assessment?. *Technological Forecasting and Social Change*. 11(2), 165-185.

Woolfolk, A. (2017). *Educational psychology*. Pearson Education.

Yusefzadeh_Chowdary, M, & Shahmoradi, M. (2016). Evaluation of teaching quality based on Hénard & Roseveare model from the PhD students perspective. *Education Strategies in Medical Sciences (ESMS)*, 9(4), 295-305.