



ارائه مدل ساختاری-تفسیری یادگیری چابک در آموزش عالی با رویکرد فناوری های نوین

حمیرا ایران منش ^۱ امینه احمدی ^۲ سعید صفاریان همدانی ^۲	تاریخ چاپ نهایی: ۱ اردیبهشت ۱۴۰۶ تاریخ چاپ اولیه: ۲۲ شهریور ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۶ اردیبهشت ۱۴۰۵ تاریخ بازنگری: ۱ اردیبهشت ۱۴۰۵ تاریخ ارسال: ۸ بهمن ۱۴۰۴	شیوه استناددهی: ایران منش، حمیرا، احمدی، امینه، و صفاریان همدانی، سعید. (۱۴۰۶). ارائه مدل ساختاری-تفسیری یادگیری چابک در آموزش عالی با رویکرد فناوری های نوین. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۵(۱)، ۱-۲۴.
--	---	---

چکیده

هدف پژوهش حاضر، طراحی و تبیین یک مدل ساختاری-تفسیری از یادگیری چابک در آموزش عالی با تأکید بر نقش فناوری های نوین بود. این پژوهش بر مبنای پارادایم عمل گرایی و با رویکرد آمیخته انجام شد که در فاز کیفی از تحلیل مضمون و در فاز کمی-ساختاری از مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده گردید. جامعه آماری شامل خبرگان دانشگاهی و اجرایی آشنا با یادگیری چابک و فناوری های نوین بود که به صورت هدفمند انتخاب شدند. داده ها از طریق ۲۰ مصاحبه نیمه ساختاریافته تا رسیدن به اشباع نظری جمع آوری شد. در تحلیل کیفی، ۱۴۴ کد پایه در قالب ۳۲ مضمون سازمان دهنده و ۹ مضمون فراگیر استخراج گردید. در مرحله کمی، با تشکیل ماتریس های تعامل، دسترسی و تحلیل میک مک، روابط علی و میزان نفوذ و وابستگی مؤلفه ها تعیین شد و ساختار سلسله مراتبی مدل ترسیم گردید. نتایج نشان داد مدل دارای ساختار سلسله مراتبی شش سطحی است که در آن سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی و سیاست های حمایتی فناوری به عنوان عوامل زیربنایی بیشترین قدرت نفوذ را دارند. این عوامل بر توسعه شایستگی های دیجیتال، زیرساخت های آموزش هوشمند و فناوری های یادگیری اثرگذار بوده و از طریق یادگیری تلفیقی و تعاملی، به تحقق یادگیری فعال و پویا منجر می شوند. تحلیل میک مک نیز توسعه شایستگی های دیجیتال را به عنوان قوی ترین عامل پیشران سیستم معرفی کرد. یافته ها بیانگر آن است که تحقق یادگیری چابک در آموزش عالی مستلزم توجه همزمان به عوامل نهادی، فناوری و انسانی است و سیاست گذاری هدفمند در حوزه فناوری آموزشی و توسعه شایستگی های دیجیتال، نقش کلیدی در تحول نظام آموزش عالی ایفا می کند.

واژگان کلیدی: یادگیری چابک؛ فناوری های نوین؛ آموزش عالی؛ مدل سازی ساختاری تفسیری؛ شایستگی دیجیتال

مشخصات نویسندگان:

۱. گروه روانشناسی و علوم تربیتی، واحد بین الملل کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه روانشناسی و علوم تربیتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

پست الکترونیکی: Aminehahmadi@iau.ac.ir

© ۱۴۰۶ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.

انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.



Providing an Interpretive Structural Model of Agile Learning in Higher Education Based on Emerging Technologies

Homeyra Iranmanesh ¹ Aminah Ahmadi ^{2*} Saeid Saffariyan Hamedani ²	Submit Date: 28 January 2026 Revise Date: 21 April 2026 Accept Date: 26 April 2026 Initial Publish: 13 September 2026 Final Publish: 21 April 2027	How to cite: Iranmanesh, H., Ahmadi, A., & Saffariyan Hamedani, S. (2027). Providing an Interpretive Structural Model of Agile Learning in Higher Education Based on Emerging Technologies. <i>Intelligent Learning and Management Transformation</i> , 5(1), 1-24.
--	--	--

Abstract

This study aimed to design and develop an interpretive structural model of agile learning in higher education with an emphasis on emerging technologies. The study was grounded in the pragmatism paradigm and employed a mixed-method approach. In the qualitative phase, thematic analysis was applied, while interpretive structural modeling (ISM) was used in the quantitative-structural phase. The participants consisted of academic and executive experts knowledgeable in agile learning and emerging technologies, selected through purposive sampling. Data were collected via 20 semi-structured interviews until theoretical saturation was achieved. Qualitative analysis yielded 144 basic codes organized into 32 organizing themes and 9 overarching themes. In the quantitative phase, interaction matrices, reachability matrices, and MICMAC analysis were conducted to identify causal relationships and determine the driving and dependence power of model components, leading to a hierarchical structure. The findings revealed a six-level hierarchical structure in which investment in educational innovation and supportive technology policies function as foundational driving factors with high influence. These factors significantly affect digital competencies, smart educational infrastructures, and learning technologies, which in turn facilitate blended and interactive learning, ultimately leading to active and dynamic learning outcomes. MICMAC analysis identified digital competency development as the most influential and strategic driver in the system. The results indicate that successful implementation of agile learning in higher education depends on the integrated development of institutional, technological, and human factors, with strategic emphasis on digital competencies and supportive educational technology policies.

Keywords: *Agile Learning; Emerging Technologies; Higher Education; Interpretive Structural Modeling; Digital Competencies*

Authors' Information:

Aminahahmadi@iaui.ac.ir

1. Department of Psychology and Educational Sciences, Kish International Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Department of Psychology and Educational Sciences, ST.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran



© 2027 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

مقدمه

تحولات پرشتاب فناوری‌های نوین، به‌ویژه در حوزه‌هایی نظیر هوش مصنوعی، کلان‌داده‌ها و پلتفرم‌های دیجیتال، نظام‌های آموزشی را با چالش‌های بنیادینی مواجه ساخته است که نیازمند بازاندیشی در الگوهای سنتی یاددهی-یادگیری هستند. در چنین بستری، آموزش عالی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نهادهای تولید و انتقال دانش، بیش از سایر سطوح آموزشی تحت تأثیر این تغییرات قرار گرفته و ضرورت انطباق با شرایط جدید را به‌صورت فزاینده‌ای تجربه می‌کند. گزارش‌ها نشان می‌دهند که تغییرات محیطی و فناورانه موجب تحول در مهارت‌های مورد نیاز نیروی کار شده و دانشگاه‌ها ناگزیرند رویکردهای آموزشی خود را به سمت انعطاف‌پذیری و پاسخگویی سریع سوق دهند (Mergel, 2024). در این راستا، رویکردهای سنتی مبتنی بر انتقال یک‌سویه دانش، دیگر توان پاسخگویی به پیچیدگی‌های محیطی را ندارند و جای خود را به الگوهای پویا، تعاملی و یادگیرنده‌محور داده‌اند (Morel & Spector, 2022).

در چنین شرایطی، مفهوم یادگیری چابک به‌عنوان یکی از پارادایم‌های نوین آموزشی مطرح شده است که ریشه در اصول مدیریت چابک دارد و بر انعطاف‌پذیری، تکرارپذیری، بازخورد مستمر و مشارکت فعال یادگیرندگان تأکید می‌کند (Shore & Warden, 2021; Whiteley et al., 2021). یادگیری چابک، فراتر از یک روش آموزشی، به‌عنوان یک نگرش سیستمی به فرآیند یادگیری تلقی می‌شود که هدف آن افزایش توانایی یادگیرندگان در سازگاری با تغییرات محیطی و توسعه مهارت‌های کلیدی قرن بیست‌ویکم است (Bohm & Unnold, 2021; Jo & Hong, 2022). این رویکرد با ایجاد چرخه‌های یادگیری کوتاه و بازخوردهای مستمر، امکان اصلاح و بهبود مداوم فرآیند یادگیری را فراهم می‌سازد و به ارتقای عملکرد فردی و سازمانی کمک می‌کند (Harvey & Prager, 2021; Lin et al., 2025).

از منظر نظری، یادگیری چابک بر مبنای اصول یادگیری فعال، مشارکتی و خودتنظیمی شکل گرفته است. در این چارچوب، یادگیرنده به‌عنوان عامل اصلی در فرآیند یادگیری شناخته می‌شود و نقش فعالی در تولید دانش ایفا می‌کند (Nejati, 2024). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مشارکت فعال و خودتنظیمی، تأثیر قابل‌توجهی بر کیفیت یادگیری و رضایت تحصیلی دارند و می‌توانند به بهبود عملکرد آموزشی منجر شوند (Ibrahim et al., 2025). علاوه بر این، یادگیری چابک با تقویت مهارت‌هایی مانند تفکر انتقادی، حل مسئله و همکاری، زمینه‌ساز توسعه سرمایه انسانی در سازمان‌ها و جوامع دانش‌بنیان است (Ghosh et al., 2021).

همزمان با توسعه این رویکرد، فناوری‌های نوین به‌عنوان بستر اصلی تحقق یادگیری چابک مطرح شده‌اند. فناوری‌هایی مانند یادگیری الکترونیکی، پلتفرم‌های مدیریت یادگیری، واقعیت مجازی و هوش مصنوعی، امکان ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی، شخصی‌سازی شده و منعطف را فراهم می‌کنند (Gros & Garcia-Penalvo, 2023; Haleem et al., 2022). این فناوری‌ها با تسهیل دسترسی به منابع آموزشی و افزایش تعامل

میان یادگیرندگان و مدرسان، نقش مهمی در ارتقای کیفیت آموزش ایفا می‌کنند (Chan, 2023; Corea et al., 2024). همچنین، استفاده از فناوری‌های دیجیتال موجب بهبود تجربه یادگیری و افزایش انگیزه یادگیرندگان می‌شود (Tuczek et al., 2022).

در این میان، توسعه زیرساخت‌های فناوری و شایستگی‌های دیجیتال به‌عنوان پیش‌نیازهای اساسی برای پیاده‌سازی موفق یادگیری چابک شناخته می‌شوند. بدون وجود زیرساخت‌های مناسب و مهارت‌های لازم، استفاده مؤثر از فناوری‌های نوین امکان‌پذیر نخواهد بود (Villa-Henriksen et al., 2020; Wang et al., 2020). مطالعات نشان داده‌اند که شایستگی‌های دیجیتال نقش تعیین‌کننده‌ای در بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی و تحقق اهداف یادگیری دارند (Ibeh et al., 2024). از سوی دیگر، سیاست‌های حمایتی و سرمایه‌گذاری در نوآوری آموزشی نیز به‌عنوان عوامل کلیدی در توسعه این زیرساخت‌ها مطرح شده‌اند (Eden et al., 2024; Makuch et al., 2024).

بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که یادگیری چابک در حوزه‌های مختلف آموزشی مورد توجه قرار گرفته و نتایج مثبتی در بهبود عملکرد یادگیرندگان و افزایش انعطاف‌پذیری آموزشی داشته است. به‌عنوان مثال، مطالعات تجربی نشان داده‌اند که استفاده از روش‌های چابک مانند اسکرام در آموزش عالی، موجب افزایش تعامل، مشارکت و رضایت دانشجویان می‌شود (Aragones-Jerico & Canales-Ronda, 2022). همچنین، روش‌های مبتنی بر یادگیری چابک می‌توانند به بهبود فراگیری و طراحی برنامه‌های درسی انعطاف‌پذیر کمک کنند (Munoz-Arteaga et al., 2023). افزون بر این، مداخلات آموزشی مبتنی بر یادگیری چابک، تأثیر قابل توجهی بر توانمندسازی روان‌شناختی و رفتارهای یادگیری دارند (Augner et al., 2024).

با وجود این پیشرفت‌ها، چالش‌های متعددی در مسیر پیاده‌سازی یادگیری چابک وجود دارد. از جمله این چالش‌ها می‌توان به موانع سازمانی، مقاومت در برابر تغییر، محدودیت‌های زیرساختی و کمبود مهارت‌های دیجیتال اشاره کرد (Habermeli, 2023). همچنین، پیچیدگی محیط‌های آموزشی و نیاز به هماهنگی میان عوامل مختلف، اجرای موفق این رویکرد را با دشواری‌هایی مواجه می‌سازد (Bushuyev et al., 2023). بنابراین، ضرورت دارد که رویکردی جامع و ساختاریافته برای طراحی و پیاده‌سازی یادگیری چابک در آموزش عالی اتخاذ شود.

در سطح ملی نیز، مطالعات متعددی به بررسی ابعاد مختلف یادگیری چابک و نقش فناوری‌های نوین پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عواملی مانند نوآوری آموزشی، یادگیری مشارکتی و چابکی محیطی تأثیر قابل توجهی بر یادگیری چابک دارند (Salimi et al., 2024). همچنین، ابعاد فردی مانند خودسازی و توسعه مهارت‌های شخصی، نقش مهمی در تقویت چابکی یادگیری ایفا می‌کنند (Goudarzi et al., 2024). از سوی دیگر، فناوری‌های نوین دیجیتال به‌عنوان یکی از پیشران‌های اصلی تحول آموزشی شناخته شده‌اند که می‌توانند زمینه‌ساز توسعه آموزش‌های نوآورانه باشند (Salamzadeh et al., 2021).

علاوه بر این، ارتباط میان چابکی یادگیری و نوآوری سازمانی نیز مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که چابکی راهبردی می‌تواند نقش میانجی در رابطه میان یادگیری و نوآوری ایفا کند و به بهبود عملکرد سازمانی منجر شود (Ahmadi & Khalilnejad, 2022). همچنین، توسعه الگوهای مبتنی بر فناوری‌های نوین، به بهبود عملکرد سازمان‌ها و افزایش کارایی سیستم‌های آموزشی کمک می‌کند (Kiani Qaleh No et al., 2024). در همین راستا، رویکردهای نوین مبتنی بر متاورس و فناوری‌های پیشرفته نیز به‌عنوان ابزارهای نوظهور در آموزش مورد توجه قرار گرفته‌اند (Abbasi, 2024).

از منظر نظری، همگرایی یادگیری چابک و فناوری‌های نوین می‌تواند به ایجاد یک نظام آموزشی پویا، انعطاف‌پذیر و یادگیرنده‌محور منجر شود. این همگرایی، با فراهم‌سازی بسترهای مناسب برای تعامل، همکاری و یادگیری مستمر، نقش مهمی در ارتقای کیفیت آموزش ایفا می‌کند (Asseraf & Gnizy, 2022). همچنین، استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند به شخصی‌سازی فرآیند یادگیری و افزایش اثربخشی آن کمک کند (Ometov et al., 2021).

با وجود اهمیت این موضوع، بررسی دقیق ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که هنوز خلأ قابل توجهی در زمینه ارائه مدل‌های جامع و ساختاریافته برای یادگیری چابک در آموزش عالی وجود دارد. بسیاری از مطالعات، تنها به بررسی یک یا چند بعد از این پدیده پرداخته‌اند و کمتر به ارائه یک چارچوب یکپارچه که بتواند روابط میان عوامل مختلف را تبیین کند، توجه شده است (Rashevskaya, 2023). این در حالی است که برای پیاده‌سازی موفق یادگیری چابک، لازم است تمامی ابعاد نهادی، فناورانه و انسانی به‌صورت یکپارچه مورد بررسی قرار گیرند (Akhtarshenas & Hasanian, 2025).

بنابراین، با توجه به تحولات سریع محیطی، اهمیت فناوری‌های نوین و ضرورت توسعه رویکردهای آموزشی نوین، انجام پژوهشی جامع برای طراحی یک مدل ساختاری-تفسیری از یادگیری چابک در آموزش عالی ضروری به نظر می‌رسد؛ از این رو، هدف پژوهش حاضر ارائه مدل ساختاری-تفسیری یادگیری چابک در آموزش عالی با رویکرد فناوری‌های نوین است.

روش‌شناسی

مطالعه حاضر از حیث پارادایم شناسی در نحله عمل‌گرایی بنا نهاده شده است. چارچوبی که نه تنها به دنبال توصیف واقعیت، بلکه در پی ارائه راه‌حل‌های عملی و ساختارمند است. برای تحقق این امر، از رویکرد تحقیق آمیخته و ماهیت اکتشافی بهره گرفته شده است تا لایه‌های درونی پدیده مورد مطالعه واکاوی شود. در فاز نخست، با استراتژی قدرتمند تحلیل مضمون به شیوه کلارک و براون (۲۰۰۶) و با استفاده از شبکه‌های مضمون استرلینگ، به کاوش عمیق در داده‌های کیفی برگرفته از خبرگان اطلاعات‌محور (۲۰ نفر تا رسیدن به اشباع نظری) پرداخته شده است تا مضامین مدل به صورت جامع شناسایی و استخراج شود. سپس، در فاز دوم، با استفاده از تکنیک پیشرفته مدل‌سازی ساختاری تفسیری، بر اساس

داده‌های حاصل از ماتریس‌های خودتعاملی تکمیل شده توسط پنل خبرگان، به ساختاردهی سلسله‌مراتبی و تبیین روابط علی و معلولی پیچیده میان این مؤلفه‌ها پرداخته شده است. بدین ترتیب، یک ساختار تفسیری دقیق و عملیاتی از مدل نهایی ارائه شده است. این رویکرد دوگانه، تضمین‌کننده اعتبار داخلی و کاربرپذیری بیرونی یافته‌های پژوهش است. به دلیل پیچیدگی و تخصصی بودن حوزه یادگیری چابک و فناوری‌های نوین در آموزش عالی، برای گردآوری داده‌های فاز مدل‌سازی ساختاری تفسیری از پروتکل خبرگان استفاده شده است. روش تحقیق، رویکرد هدفمند اطلاعات‌محور برای انتخاب نمونه پژوهش (۲۰ نفر) اتخاذ شد. تا اطمینان حاصل شود اعضای پنل دارای دانش عمیق و سوابق اجرایی ترکیبی در حوزه‌های مورد نیاز هستند. معیار حداقل مدرک دکتری یا کارشناسی ارشد به همراه سابقه اجرایی قوی، برای تضمین صلاحیت علمی و تجربی در نظر گرفته شد و تسلط بر روش پژوهش مدل‌سازی ساختاری تفسیری و آشنایی عمیق با بکارگیری فناوری در آموزش عالی حیاتی تلقی شده است؛ چرا که خبرگان نه تنها مدل را تأیید میکنند، بلکه در تعیین روابط میان مؤلفه‌های مدل نیز مشارکت نمایند. ساختار پنل به صورت تلفیقی/گروهی در نظر گرفته شده است تا امکان دستیابی به اجماع تخصصی لازم برای روش‌های مدل‌سازی ساختاری فراهم شود و ابزار جمع‌آوری داده نیز بر پایه پرسشنامه ساختاریافته مدل‌سازی ساختاری تفسیری تعریف شده است.

برای تضمین روایی و باورپذیری مدل اکتشافی و استحکام سازه‌های استخراج شده از تحلیل مضمون، از راهبردهای سه‌گانه استفاده شده است. روایی پژوهش از طریق مثلث‌سازی منابع داده ارتقاء یافته است که در آن یافته‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش تقاطع داده شده است تا اطمینان حاصل شود مفاهیم استخراج شده ریشه در ادبیات تخصصی موضوع و تجربیات عملی خبرگان دارند. افزون بر این، راهبرد مثلث‌سازی متخصصان (بازبینی اعضا) به کار گرفته شده است؛ بدین صورت که پس از استخراج نهایی ۹ مضمون فراگیر، نتایج مدل و روابط کشف شده به دو نفر از اعضای پنل خبرگان بازگردانده شده و بازخورد مستمر ایشان، تضمین‌کننده روایی محتوایی و انطباق یافته‌ها با درک تخصصی کنشگران اصلی سیستم بوده است. همچنین، برای افزایش انتقال‌پذیر بودن یافته‌ها به بسترهای مشابه، فرایند تحلیل و کدگذاری (شامل گام‌های شش‌گانه تحلیل مضمون کلارک و براون) به صورت شفاف و گام به گام مستندسازی شده است.

برای سنجش پایایی و قابلیت اطمینان کدگذاری کیفی، از روش توافق بین سوژه‌ای استفاده شده است. به این منظور، بخشی از مصاحبه‌ها به صورت تصادفی انتخاب و توسط یک کدگذار مستقل و متخصص مجدداً کدگذاری شده است تا همسانی در تخصیص مضامین سنجیده شود. نتایج این همسانی در قالب ضریب کاپای کوهن محاسبه شده است که جزئیات آن در جدول (۱) نشان داده می‌شود:

جدول ۱. ضریب کاپا (پایایی)

متغیرهای مورد ارزیابی	تعداد کل کدها	تعداد کدهای توافق شده	تعداد کدهای عدم توافق	ضریب کاپا	سطح توافق (لندیس و کخ)
مضامین فراگیر (۹ سازه اصلی)	۱۴۵	۱۱۲	۳۳	۸۵/۰	تقریباً کامل

بر اساس ۱۴۵ کد مورد ارزیابی، توافق میان کدگذار اصلی و کدگذار مستقل بر روی ۱۱۲ کد حاصل شده است. مقدار ضریب کاپا برای کل فرایند کدگذاری و تخصیص مضامین فراگیر، برابر با ۸۵/۰ به دست آمده است. بر اساس معیارهای تعیین شده توسط لندیس و کخ، ضریب کاپای بزرگتر از ۸۰/۰ نشان دهنده توافق تقریباً کامل میان دو کدگذار است. این ضریب بالا، اطمینان لازم را حاصل می کند که فرایند تحلیل مضمون و دسته بندی سازه ها از قابلیت اطمینان و ثبات بالایی برخوردار بوده و نتایج به دست آمده، صرف نظر از قضاوت پژوهشگر، قابل استناد هستند.

یافته ها

به منظور تحلیل داده های کیفی، از روش شش مرحله ای تحلیل مضمون کلارک و براون و شبکه مضامین استرلینگ در نرم افزار MAXQDA استفاده شده است. در گام نخست، مفاهیم محوری از بررسی مبانی نظری و مصاحبه های نیمه ساختاریافته استخراج و پس از فرآیند یکسان سازی، ۱۴۴ گویه سازمان دهنده حاصل شد. در گام تحلیل، داده ها طی مراحل کدگذاری پایه، سازمان دهنده و فراگیر ساماندهی شدند؛ ابتدا مفاهیم دارای همبستگی موضوعی ذیل کدهای پایه دسته بندی گردید تا مؤلفه ها و متغیرهای تحقیق شناسایی شوند. سپس، کدهای سازمان دهنده با سطح انتزاع بالاتر تدوین شدند تا روابط میان مقوله ها مشخص گردد و در نهایت، مضامین سازمان دهنده بر اساس همبستگی نظری در قالب مضامین فراگیر ساماندهی شدند. این فرآیند نظام مند، ضمن تبعیت از الگوریتم کدگذاری نظری، ساختار مفهومی و سلسله مراتبی لازم را برای فاز بعدی پژوهش فراهم نمود.

جدول ۲. فرایند کدگذاری شبکه مضامین پژوهش

ردیف	مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
۱	بودجه اختصاص یافته به طرح های نوآورانه	تخصیص منابع مالی	سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی
۲	تنوع منابع تأمین مالی		
۳	سازوکارهای تسهیل دسترسی به منابع		
۴	شفافیت در تخصیص و هزینه کرد		
۵	وجود ساختارهای حمایتی	حمایت از ایده های نوآورانه	
۶	فرآیندهای ارزیابی و پذیرش ایده ها		
۷	ارائه مشاوره های تخصصی		
۸	فرصت های ارائه و تجاری سازی ایده ها		
۹	فضاهای اختصاصی برای نوآوری	زیرساخت های پشتیبان نوآوری	
۱۰	تجهیزات و فناوری های مورد نیاز		
۱۱	پشتیبانی فنی و تخصصی		
۱۲	شبکه سازی و ارتباط با سایر مراکز نوآوری		
۱۳	وجود معیارهای ارزیابی اثربخشی نوآوری ها	ارزیابی و مستندسازی نتایج نوآوری	
۱۴	فرآیندهای جمع آوری داده و ارزیابی		
۱۵	مستندسازی و انتشار یافته ها		
۱۶	استفاده از نتایج ارزیابی در سیاست گذاری		
۱۷	وجود سند راهبردی فناوری آموزشی	تدوین و ابلاغ راهبردها	سیاست های حمایتی فناوری های آموزشی

۱۸	مشارکت ذینفعان در تدوین راهبرد		
۱۹	شفافیت در ابلاغ و دسترسی به راهبرد		
۲۰	بازنگری و به‌روزرسانی دوره‌ای راهبرد		
۲۱	واحدهای تخصصی فناوری آموزشی	ایجاد ساختارهای سازمانی	
۲۲	نقش و اختیارات واحدهای تخصصی		
۲۳	همکاری بین واحدهای مختلف دانشگاه		
۲۴	جذب و نگهداشت متخصصان فناوری آموزشی		
۲۵	برنامه‌های آموزشی برای اعضای هیئت علمی	ارائه تسهیلات و مشوق‌ها	
۲۶	حمایت مالی از استفاده از فناوری		
۲۷	تقدیر از نوآوری‌های فناورانه در آموزش		
۲۸	ایجاد جوامع یادگیری فناوری محور		
۲۹	وجود استانداردهای کیفیت برای فناوری‌های آموزشی	تضمین کیفیت و ارزیابی اثربخشی	
۳۰	فرآیندهای ارزیابی اثربخشی فناوری‌ها		
۳۱	جمع‌آوری بازخورد از کاربران		
۳۲	استفاده از نتایج ارزیابی در بهبود سیاست‌ها		
۳۳	سنجش سطح فعلی شایستگی‌های دیجیتال	ارزیابی نیازهای آموزشی دیجیتال	توسعه شایستگی‌های دیجیتال
۳۴	شناسایی شکاف‌های مهارتی		
۳۵	تحلیل نیازهای شغلی و آموزشی آینده		
۳۶	مشارکت ذینفعان در تعیین نیازها		
۳۷	تنوع برنامه‌های آموزشی دیجیتال	طراحی و ارائه برنامه‌های آموزشی	
۳۸	ادغام شایستگی‌های دیجیتال در دروس		
۳۹	استفاده از روش‌های یادگیری فعال در آموزش دیجیتال		
۴۰	ارائه گواهینامه‌های شایستگی دیجیتال		
۴۱	فراهم کردن دسترسی به منابع و ابزارها	ایجاد دسترسی به منابع و ابزارها	
۴۲	ایجاد راهنماها و منابع آموزشی آنلاین		
۴۳	ارائه پشتیبانی فنی برای استفاده از ابزارها		
۴۴	ایجاد فضاهای یادگیری دیجیتال		
۴۵	استفاده از روش‌های متنوع ارزیابی	ارزیابی و بازخورد شایستگی‌ها	
۴۶	ارائه بازخورد سازنده و به موقع		
۴۷	استفاده از ارزیابی برای بهبود برنامه‌ها		
۴۸	خودارزیابی و بازتاب فردی		
۴۹	پوشش و سرعت شبکه اینترنت	ایجاد شبکه‌های ارتباطی پایدار	توسعه زیرساخت آموزش‌های هوشمند
۵۰	پایداری و قابلیت اطمینان شبکه		
۵۱	امنیت شبکه و حفاظت از داده‌ها		
۵۲	ظرفیت و مقیاس‌پذیری شبکه		
۵۳	وجود و دسترسی به پلتفرم مدیریت یادگیری مناسب	استقرار پلتفرم‌های مدیریت یادگیری	
۵۴	قابلیت‌ها و امکانات پلتفرم مدیریت یادگیری		
۵۵	سهولت استفاده و رابط کاربری		

۵۶	پشتیبانی فنی و آموزش استفاده از پلتفرم مدیریت یادگیری	
۵۷	وجود تجهیزات چندرسانه‌ای	تجهیز فضاهای آموزشی به فناوری
۵۸	امکانات تعاملی در کلاس‌ها	
۵۹	دسترسی به دستگاه‌های شخصی و امکانات مرتبط	
۶۰	به‌روزرسانی و نگهداری تجهیزات	
۶۱	وجود سیستم‌های جمع‌آوری داده‌های یادگیری	جمع‌آوری و تحلیل داده‌های آموزشی
۶۲	ابزارهای تحلیل داده‌های آموزشی	
۶۳	استفاده از داده‌ها برای بهبود آموزش	
۶۴	ملاحظات اخلاقی در جمع‌آوری و استفاده از داده‌ها	
۶۵	رصد فناوری‌های جدید آموزشی	شناسایی و ارزیابی فناوری‌های نو ظهور
۶۶	ارزیابی پتانسیل و کاربرد فناوری‌ها	
۶۷	مشارکت متخصصان در ارزیابی فناوری‌ها	
۶۸	انجام مطالعات آزمایشی	
۶۹	استفاده از ابزارهای تولید محتوای تعاملی	طراحی و توسعه محتوای آموزشی تعاملی
۷۰	طراحی سناریوهای یادگیری تعاملی	
۷۱	توجه به اصول طراحی آموزشی	
۷۲	ارزیابی کیفیت و اثربخشی محتوا	
۷۳	استفاده از فناوری برای ارائه محتوا	ادغام فناوری‌ها در روش‌های تدریس
۷۴	تسهیل تعامل و مشارکت دانشجویان با فناوری	
۷۵	شخصی‌سازی یادگیری با فناوری	
۷۶	ارزیابی یادگیری با استفاده از فناوری	
۷۷	ارائه آموزش‌های کاربری برای فناوری‌ها	پشتیبانی و نگهداری فناوری‌های یادگیری
۷۸	ارائه پشتیبانی فنی مستمر	
۷۹	به‌روزرسانی و نگهداری سیستم‌ها و نرم‌افزارها	
۸۰	ارزیابی رضایت کاربران از فناوری‌ها	
۸۱	سطح همگام سازی ابزارهای آنلاین و آفلاین	یکپارچه سازی پلتفرم‌ها و منابع آموزشی
۸۲	تنوع و انسجام منابع دیجیتال و فیزیکی	
۸۳	سهولت دسترسی یکپارچه به محتوا	
۸۴	کیفیت پیوند نظریه با کاربرد عملی در محیط ترکیبی	
۸۵	امکان انتخاب زمان و مکان برای بخش‌هایی از یادگیری	انعطاف پذیری در زمان، مکان و مسیر یادگیری
۸۶	پشتیبانی از یادگیری خودگام	
۸۷	قابلیت دسترسی خارج از زمان کلاس	
۸۸	ارائه گزینه‌های متنوع برای مشارکت (حضور فیزیکی، مجازی، ترکیبی)	
۸۹	همسویی اهداف، محتوا و فعالیت‌ها در دو محیط	طراحی آموزشی متناسب با محیط تلفیقی
۹۰	استفاده هدفمند از نقاط قوت هر بستر	
۹۱	سناریوهای یادگیری ترکیبی جذاب و مؤثر	
۹۲	سازگاری روش‌های ارزیابی با ماهیت تلفیقی دوره	
۹۳	پیوستگی و منطق ارتباط بین فعالیت‌ها و فضاها	جریان یادگیری یکپارچه و تجربه کاربری جدید

۹۴	سهولت ناوبری و استفاده از ابزارها توسط یادگیرنده		
۹۵	کیفیت تعامل یادگیرنده با محیط‌های دیجیتال		
۹۶	میزان رضایت یادگیرنده از تجربه کلی یادگیری تلفیقی		
۹۷	فراوانی و کیفیت فعالیت‌های گروهی و مشارکتی	تعامل سازنده بین دانشجو با دانشجو	یادگیری تعاملی
۹۸	استفاده مؤثر از ابزارهای همکاری آنلاین		
۹۹	سازوکارهای بازخورد همتایان		
۱۰۰	سطح و کیفیت مشارکت در بحث‌ها و فعالیت‌های گروهی		
۱۰۱	سرعت، دقت و کیفیت پاسخگویی استاد	تعامل مؤثر بین دانشجو با استاد	
۱۰۲	دسترسی و حمایت استاد خارج از چارچوب کلاس		
۱۰۳	ارائه بازخورد سازنده و به موقع		
۱۰۴	تشویق به پرسشگری و تعامل عمیق با استاد		
۱۰۵	استفاده از محتوای چندرسانه‌ای و تعاملی (شبیه‌سازی، بازی‌های آموزشی)	تعامل فعال دانشجو با محتوای آموزشی	
۱۰۶	امکان آزمایش، اکتشاف و دستکاری مفاهیم		
۱۰۷	درگیر شدن با مسائل کاربردی و شبیه‌سازی‌های واقعی		
۱۰۸	استفاده از ابزارهای دیجیتال برای تعامل مستقیم با محتوا (حاشیه نویسی، برجسته‌سازی)		
۱۰۹	استفاده از ابزارهای ارتباطی همزمان و ناهمزمان	بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در تسهیل تعامل	
۱۱۰	پلتفرم‌های تعاملی مبتنی بر فناوری (مانند تابلوهای مجازی، اتاق‌های گفتگوی تخصصی)		
۱۱۱	استفاده از فناوری‌های واقعیت افزوده/مجازی در تعامل با محتوا یا همتایان		
۱۱۲	به‌کارگیری هوش مصنوعی برای تسهیل و شخصی‌سازی تعاملات		
۱۱۳	فراوانی و پیچیدگی مسائل و چالش‌های واقعی	کاربرد دانش و حل مسئله	یادگیری فعال
۱۱۴	فرصت‌های طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی پروژه		
۱۱۵	استفاده از مطالعات موردی و سناریوهای شبیه‌سازی شده		
۱۱۶	ارتباط تکالیف و فعالیت‌ها با نیازهای عملی و حرفه‌ای		
۱۱۷	تکالیف نیازمند تجزیه و تحلیل، ترکیب و ارزیابی اطلاعات	توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی و تحلیل	
۱۱۸	تشویق به بحث، استدلال و چالش سازنده		
۱۱۹	فرصت‌های نقد و بررسی ایده‌ها و آثار		
۱۲۰	استفاده از فناوری‌ها برای جمع‌آوری، تحلیل و نمایش داده‌ها		
۱۲۱	فرصت‌های تولید محتوای دیجیتال (ارائه، ویدئو، پادکست، وبلاگ)	خلق، تولید و نوآوری توسط یادگیرنده	
۱۲۲	طراحی و ساخت نمونه‌های اولیه یا مدل‌ها		

۱۲۳	مشارکت در فعالیت‌های پژوهشی و نوآورانه	
۱۲۴	استفاده از ابزارهای دیجیتال برای خلق آثار هنری، طراحی یا برنامه‌نویسی	
۱۲۵	استفاده از دفترچه‌های یادگیری یا ابزارهای بازتاب آنلاین	بازتاب فرآیند یادگیری و توسعه فراشناخت
۱۲۶	فرصت‌های خودارزیابی و ارزیابی همتایان با معیارهای مشخص	
۱۲۷	تشویق به تحلیل نقاط قوت و ضعف در فرآیند یادگیری	
۱۲۸	استفاده از فناوری‌ها برای پیگیری و نمایش پیشرفت فردی	
۱۲۹	استفاده از سیستم‌های یادگیری تطبیقی بر اساس عملکرد	سازگاری فرآیند یادگیری و شخصی‌سازی مسیرها
۱۳۰	امکان انتخاب منابع یا فعالیت‌های جایگزین	
۱۳۱	تنظیم سرعت و عمق یادگیری بر اساس نیاز فردی	
۱۳۲	ارائه توصیه‌های شخصی‌سازی شده برای یادگیری بیشتر	
۱۳۳	تناوب و روش‌های بازبینی و به‌روزرسانی محتوای درسی	به‌روزرسانی مستمر محتوا و روش‌ها
۱۳۴	گنجاندن سریع تحولات جدید در حوزه تخصصی	
۱۳۵	استفاده از داده‌های واقعی و مطالعات موردی به‌روز	
۱۳۶	مکانیسم‌های مشارکت در پیشنهاد به‌روزرسانی محتوا	
۱۳۷	استفاده از ابزارهای ارائه بازخورد فوری (مانند آزمون‌های خودکار)	بازخورد و ارزیابی بیدرنگ
۱۳۸	سرعت ارائه نتایج ارزیابی‌های تکوینی	
۱۳۹	امکان پیگیری لحظه‌ای عملکرد و پیشرفت	
۱۴۰	استفاده از داده‌های عملکرد برای ارائه راهنمایی به‌موقع	
۱۴۱	انعطاف‌پذیری برنامه درسی در پاسخ به بازخورد یا شرایط جدید	پاسخگویی به نیازها و تغییرات محیطی
۱۴۲	سازوکارهای جمع‌آوری و اعمال بازخورد دانشجویان در فرآیند تدریس	
۱۴۳	ارائه منابع حمایتی و تقویتی بر اساس نیازهای شناسایی شده	
۱۴۴	استفاده از تحلیل داده‌های یادگیری برای بهبود مستمر دوره	

تحلیل محتوای کیفی داده‌های مصاحبه و فرآیند کدگذاری شبکه مضامین (بر اساس خروجی‌های جدول شماره ۲)، منتج به استخراج یک ساختار مفهومی سه‌سطحی برای مدل یادگیری چابک در آموزش عالی گردید. این ساختار شامل ۱۴۴ مضمون پایه است که در قالب ۳۲ مضمون اصلی

(سازمان دهنده) سازماندهی شده‌اند و نهایتاً در ۹ مضمون فراگیر ادغام شده‌اند. این نه سازه فراگیر مدل، شامل سرمایه‌گذاری در نوآوری آموزشی، سیاست‌های حمایتی فناوری‌های آموزشی، توسعه شایستگی‌های دیجیتال، توسعه زیرساخت آموزش‌های هوشمند، توسعه فناوری‌های یادگیری، یادگیری تلفیقی، یادگیری تعاملی، یادگیری فعال و یادگیری پویا هستند. در گام بعدی تحقیق، این نه مضمون فراگیر به عنوان متغیرهای در تحلیل سیستمی در نظر گرفته شدند. برای تبیین دقیق روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری میان این عناصر و ترسیم ساختار سلسله‌مراتبی مدل، یک پرسشنامه مدل‌سازی ساختاری تفسیری طراحی و جهت ارزیابی زوجی به هیئت خبرگان ارائه شد تا ماتریس خودتعاملی اولیه (SSIM) تشکیل گردد. پس از تشکیل ماتریس خودتعاملی اولیه، گام بعدی در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تبیین روابط درونی بین شاخص‌های شناسایی شده و تبدیل آن به ماتریس دسترسی (RM) است. این تبدیل با هدف تسهیل تحلیل‌های آنی صورت می‌گیرد و ماتریس کیفی خودتعاملی اولیه را به ماتریس دسترسی کمی تبدیل می‌کند که امکان انجام محاسبات و تحلیل‌های ساختاری و سلسله‌مراتبی بعدی را فراهم می‌سازد. در ادامه، جدول شماره ۳ این ماتریس دسترسی را نشان می‌دهد.

جدول ۳. ماتریس دسترسی زوجی (RM)

سازه‌های اکتشافی	C-۱	C-۲	C-۳	C-۴	C-۵	C-۶	C-۷	C-۸	C-۹
سرمایه‌گذاری در نوآوری آموزشی (C۰۱)	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
سیاست‌های حمایتی از فناوری‌های آموزشی (C۰۲)	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
توسعه شایستگی‌های دیجیتال (C۰۳)	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰
توسعه زیرساخت‌های آموزش هوشمند (C۰۴)	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰
توسعه فناوری‌های یادگیری (C۰۵)	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰
سادگیری تلفیقی (C۰۶)	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱
یادگیری تعاملی (C۰۷)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
یادگیری فعال (C۰۸)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
یادگیری پویا (C۰۹)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

پس از تحلیل ماتریس زوجی (جدول شماره ۴)، مرحله بعدی الگوریتم مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، اعمال قانون تراییبی است. این قانون، روابط غیرمستقیم و پنهان میان ۹ مضمون فراگیر را استخراج و فرضیات منطقی حاکم بر سیستم را تثبیت می‌کند. با اعمال این قانون، ماتریس دسترسی نهایی استخراج می‌گردد که تصویر کاملی از تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم هر یک از عناصر مدل را ارائه می‌دهد. این ماتریس دسترسی نهایی، به عنوان مبنای سازمان دهنده تحلیل ساختاری و تعیین سطوح سلسله‌مراتبی، در بخش بعدی تحقیق و در جدول (۵) نشان داده خواهد

جدول ۵. ماتریس نهایی

سازه های اکتشافی	C-۱	C-۲	C-۳	C-۴	C-۵	C-۶	C-۷	C-۸	C-۹	نفوذ
سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی (C۰۱)	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۶
سیاست های حمایتی از فناوری های آموزشی (C۰۲)	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۶
توسعه شایستگی های دیجیتال (C۰۳)	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷
توسعه زیرساخت های آموزش هوشمند (C۰۴)	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
توسعه فناوری های یادگیری (C۰۵)	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۵
سادگیری تلفیقی (C۰۶)	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۳
یادگیری تعاملی (C۰۷)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۳
یادگیری فعال (C۰۸)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
یادگیری پویا (C۰۹)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
وابستگی	۱	۱	۳	۴	۵	۶	۶	۶	۶	
Final matrix										

در ادامه الگوریتم مدل سازی معادلات ساختاری تفسیری به منظور تعیین روابط بین شاخص ها و سطح بندی آن ها پس از تشکیل ماتریس نهایی لازم است دو مفهوم کلیدی «مجموعه دستیابی» و «مجموعه پیش نیاز» برای تشکیل ماتریس سلسه مراتبی تعریف و شناسایی شوند. مجموعه دستیابی برای یک متغیر مشخص، بیانگر مجموعه متغیرهایی است که آن متغیر به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر آن ها تأثیر می گذارد یا به عبارت دیگر، از طریق آن متغیر می توان به آن ها دسترسی پیدا کرد. در مقابل، مجموعه پیش نیاز برای همان متغیر، شامل مجموعه متغیرهایی است که وجود یا تغییر آن ها، شرط لازم برای وجود یا تغییر متغیر مورد نظر است؛ یعنی متغیرهایی که از طریق آن ها می توان به آن متغیر رسید و به نوعی ورودی ها یا عوامل مؤثر بر آن محسوب می شوند. این دو مجموعه، درک جامعی از روابط علت و معلولی بین شاخص ها و جایگاه آن ها در مدل ارائه می دهند. جدول (۶) بیانگر این فرایند است.

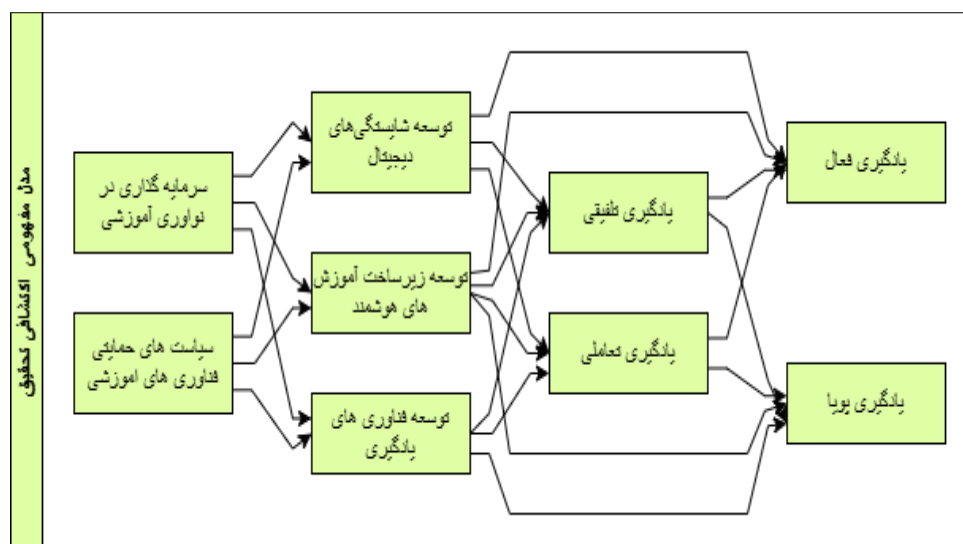
جدول ۶. مجموعه ورودی ها و خروجی ها برای تعیین سطح

خروجی: اثرگذاری	ورودی: اثرپذیری	اشتراک
C-۱C-۳C-۴C-۵C-۶C-۷	C-۱	C-۱
C-۲C-۳C-۴C-۵C-۶C-۷	C-۲	C-۲
C-۳C-۴C-۵C-۶C-۷C-۸C-۹	C-۱C-۲C-۳	C-۳
C-۴C-۵C-۶C-۷C-۸C-۹	C-۱C-۲C-۳C-۴	C-۴
C-۵C-۶C-۷C-۸C-۹	C-۱C-۲C-۳C-۴C-۵	C-۵
C-۶C-۸C-۹	C-۱C-۲C-۳C-۴C-۵C-۶	C-۶
C-۷C-۸C-۹	C-۱C-۲C-۳C-۴C-۵C-۷	C-۷
C-۸	C-۳C-۴C-۵C-۶C-۷C-۸	C-۸
C-۹	C-۳C-۴C-۵C-۶C-۷C-۹	C-۹

جدول ۷. ماتریس سلسله مراتبی

سطح اول	یادگیری فعال (C۰۸)	یادگیری پویا (C۰۹)
سطح دوم	سادگیری تلفیقی (C۰۶)	یادگیری تعاملی (C۰۷)
سطح سوم	توسعه فناوری های یادگیری (C۰۵)	
سطح چهارم	توسعه زیرساخت های آموزش هوشمند (C۰۴)	
سطح پنجم	توسعه شایستگی های دیجیتال (C۰۳)	
سطح ششم	سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی (C۰۱)	سیاست های حمایتی از فناوری های آموزشی (C۰۲)

همانگونه که خروجی جدول (۷) نشان می‌دهد، یک ساختار سلسله‌مراتبی شش سطحی و تأثیرگذار از مدل پژوهش احصا شده است که نحوه تعامل و وابستگی اجزای این مدل را تبیین می‌کند. در بالاترین سطح (سطح اول)، مؤلفه‌های یادگیری فعال (C۰۸) و یادگیری پویا (C۰۹) قرار گرفته‌اند که به عنوان متغیرهای وابسته، بیشترین تأثیرپذیری را از سایر عوامل دارند. این اهداف در سطح دوم، توسط شیوه‌های اجرایی حیاتی شامل یادگیری تلفیقی (C۰۶) و یادگیری تعاملی (C۰۷) پشتیبانی می‌شوند که دروازه‌های اصلی تحقق اهداف سطح اول محسوب می‌شوند. در مسیر انتقال تأثیر، توسعه فناوری‌های یادگیری (C۰۵) در سطح سوم، به عنوان یک عامل واسطه عملیاتی، عمل می‌کند که خود وابسته به توسعه زیرساخت‌های آموزش هوشمند (C۰۴) در سطح چهارم است؛ توسعه زیرساخت‌های آموزش هوشمند قرارداد. در سطح پنجم، توسعه شایستگی‌های دیجیتال (C۰۳)، نقش توانمندساز انسانی را ایفا می‌کند. در نهایت، در بنیادی‌ترین لایه (سطح ششم)، سرمایه‌گذاری در نوآوری آموزشی (C۰۱) و سیاست‌های حمایتی از فناوری‌های آموزشی (C۰۲) قرار گرفته‌اند که به عنوان محرک‌های اصلی و عوامل پایه‌ای مدل، دارای بالاترین پتانسیل تأثیرگذاری هستند و نشان می‌دهند که در مدل یادگیری چابک، پیش از هر چیز، از تعهد نهادی، تخصیص منابع مالی کافی و اتخاذ سیاست‌های کلان سرچشمه می‌گیرد. شکل (۱) نشان دهنده مدل اکتشافی تحقیق برآمده از تحلیل مضمون و مدل سازی معادلات ساختاری تفسیری است.

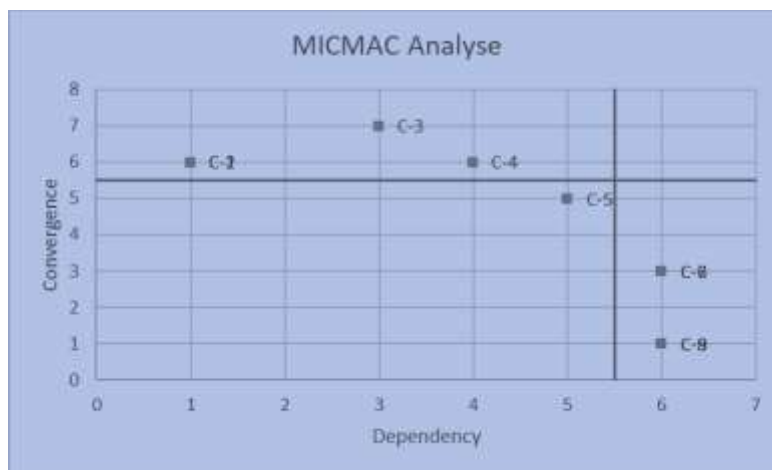


شکل ۱. مدل اکتشافی

در ادامه در تحلیل MICMAC (ماتریس قدرت نفوذ-وابستگی)، مجموعه‌های ورودی و خروجی هر عنصر به منظور تشکیل ماتریس مذکور به کار گرفته می‌شوند که در جدول ۹ ارائه شده است. الگوی ISM (مدل ساختاری تفسیری) با نمایش دقیق روابط متقابل و تأثیرگذاری بین معیارها و همچنین ارتباط معیارهای سطوح مختلف، به درک بهتر فضای تصمیم‌گیری کمک شایانی می‌کند. به منظور تعیین معیارهای کلیدی، قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی محاسبه و تحلیل می‌شود.

جدول ۹. قدرت نفوذ-وابستگی

متغیرهای تحقیق	میزان وابستگی	قدرت نفوذ
سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی (C۰۱)	۱	۶
سیاست های حمایتی از فناوری های آموزشی (C۰۲)	۱	۶
توسعه شایستگی های دیجیتال (C۰۳)	۳	۷
توسعه زیرساخت های آموزش هوشمند (C۰۴)	۴	۶
توسعه فناوری های یادگیری (C۰۵)	۵	۵
سادگیری تلفیقی (C۰۶)	۶	۳
یادگیری تعاملی (C۰۷)	۶	۳
یادگیری فعال (C۰۸)	۶	۱
یادگیری پویا (C۰۹)	۶	۱



شکل ۲. نمودار نفوذ وابستگی مدل اکتشافی پژوهش

همانگونه که خروجی نمودار و جدول تحلیل میک مک نشان می دهد، ساختار مدل یادگیری چابک بر اساس تعاملات قدرت نفوذ و میزان وابستگی مؤلفه ها، طبقه بندی شده است. این تحلیل تأیید می کند که عوامل محرک، شامل سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی (C۰۱) و سیاست های حمایتی از فناوری های آموزشی (C۰۲) و به ویژه توسعه شایستگی های دیجیتال (C۰۳) با بالاترین قدرت نفوذ، بنیان های راهبردی و پیشران های اصلی مدل هستند و هرگونه تغییر در آن ها، اثری گسترده و جهت دهنده بر کل مدل خواهد داشت. در مقابل، یادگیری تلفیقی (C۰۶)، یادگیری تعاملی (C۰۷) یادگیری فعال (C۰۸) و یادگیری پویا (C۰۹) در ناحیه عوامل نتیجه قرار گرفته اند که نشان می دهد این ها خروجی های نهایی و اهداف عالی مدل هستند که شدیداً تحت تأثیر عوامل دیگر قرار می گیرند. در نهایت، توسعه زیرساخت های آموزش هوشمند (C۰۴) و توسعه فناوری های یادگیری (C۰۵) به عنوان عوامل پیوندی عمل می کنند که دارای حساسیت عملیاتی بالایی هستند و نقش انتقال دهنده تأثیرات زیربنایی به خروجی های نهایی را ایفا می کنند.

بحث و نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر نشان داد که مدل یادگیری چابک در آموزش عالی دارای یک ساختار سلسله مراتبی شش سطحی است که در آن، مؤلفه های «سرمایه گذاری در نوآوری آموزشی» و «سیاست های حمایتی از فناوری های آموزشی» به عنوان عوامل زیربنایی و پیشران اصلی شناسایی شدند. این نتیجه نشان می دهد که پیش از هرگونه تحول در سطح یادگیری، باید زیرساخت های نهادی، مالی و سیاستی به درستی طراحی و تقویت شوند. این یافته با دیدگاه های نظری در حوزه حکمرانی چابک و نقش سیاست گذاری در ایجاد بسترهای تحول همسو است، به گونه ای که تأکید می شود ساختارهای حمایتی و سیاست های کلان، پیش نیاز تحقق نوآوری در نظام های آموزشی هستند (Eden et al., 2024; Mergel, 2024). همچنین، مطالعاتی که بر اهمیت سرمایه گذاری در نوآوری و توسعه سیستم های آموزشی مبتنی بر فناوری تأکید دارند، این نتیجه را تأیید می کنند (Kiani Qaleh No et al., 2024; Makuch et al., 2024).

در سطح بعدی مدل، «توسعه شایستگی‌های دیجیتال»، «توسعه زیرساخت‌های آموزش هوشمند» و «توسعه فناوری‌های یادگیری» به‌عنوان عوامل پیوندی و واسطه‌شناسایی شدند که نقش انتقال‌دهنده اثرات عوامل زیربنایی به نتایج نهایی را ایفا می‌کنند. این یافته بیانگر آن است که حتی در صورت وجود سیاست‌های مناسب، بدون توانمندسازی منابع انسانی و فراهم‌سازی زیرساخت‌های فناورانه، تحقق یادگیری چابک امکان‌پذیر نخواهد بود. در این راستا، پژوهش‌های پیشین نیز بر نقش کلیدی شایستگی‌های دیجیتال در بهره‌گیری مؤثر از فناوری‌های آموزشی تأکید کرده‌اند (Haleem et al., 2022; Ibeh et al., 2024). علاوه بر این، اهمیت زیرساخت‌های فناوری و دسترسی به ابزارهای دیجیتال در ارتقای کیفیت یادگیری مورد تأیید قرار گرفته است (Villa-Henriksen et al., 2020; Wang et al., 2020). از سوی دیگر، همگرایی فناوری و یادگیری به‌عنوان عامل اصلی تحول در طراحی محیط‌های آموزشی مطرح شده است (Corea et al., 2024; Gros & Garcia-Penalvo, 2023).

در سطح نتایج مدل، «یادگیری تلفیقی» و «یادگیری تعاملی» به‌عنوان پیش‌نیازهای تحقق «یادگیری فعال» و «یادگیری پویا» شناسایی شدند. این یافته نشان می‌دهد که تحقق اهداف نهایی یادگیری چابک، مستلزم ایجاد محیط‌های یادگیری ترکیبی و تعاملی است که در آن یادگیرندگان بتوانند به‌صورت فعال در فرآیند یادگیری مشارکت کنند. این نتیجه با نظریه‌های یادگیری فعال و مشارکتی همخوانی دارد که تأکید می‌کنند یادگیری زمانی اثربخش است که یادگیرنده در مرکز فرآیند قرار گیرد (Nejati, 2024). همچنین، مطالعات نشان داده‌اند که یادگیری تلفیقی و تعاملی می‌تواند به افزایش مشارکت، انگیزش و عملکرد یادگیرندگان منجر شود (Chan, 2023; Tuczec et al., 2022).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر، شناسایی «توسعه شایستگی‌های دیجیتال» به‌عنوان قوی‌ترین عامل دارای قدرت نفوذ در تحلیل میک‌مک بود. این نتیجه بیانگر آن است که در میان تمامی مؤلفه‌های مدل، عامل انسانی و توانمندی‌های دیجیتال نقش محوری‌تری نسبت به سایر عوامل ایفا می‌کند. این یافته با پژوهش‌هایی که بر اهمیت مهارت‌های فردی و یادگیری خودتنظیمی در چابکی یادگیری تأکید دارند، همسو است (Goudarzi et al., 2024; Ibrahim et al., 2025). همچنین، نقش شایستگی‌های دیجیتال در تسهیل نوآوری و افزایش چابکی سازمانی در مطالعات مختلف مورد تأکید قرار گرفته است (Lin et al., 2025).

از منظر تطبیقی، نتایج این پژوهش با مطالعات تجربی در حوزه یادگیری چابک نیز همخوانی دارد. به‌عنوان مثال، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده از روش‌های چابک مانند اسکرام در آموزش عالی، موجب افزایش تعامل و یادگیری تیمی می‌شود (Aragones-Jerico & Canales, 2022). همچنین، روش‌های یادگیری چابک می‌توانند به بهبود طراحی برنامه‌های درسی و افزایش انعطاف‌پذیری آموزشی کمک کنند (Munoz-Arteaga et al., 2023). علاوه بر این، مداخلات مبتنی بر یادگیری چابک تأثیر مثبتی بر توانمندسازی روان‌شناختی و رفتارهای یادگیری دارند (Augner et al., 2024).

در تبیین نتایج، می‌توان بیان کرد که ساختار سلسله‌مراتبی مدل نشان‌دهنده یک جریان علی مشخص از عوامل زیربنایی به نتایج نهایی است. این ساختار بیانگر آن است که یادگیری چابک یک پدیده چندبعدی و سیستمی است که تحقق آن نیازمند هماهنگی میان سطوح مختلف سازمانی، فناوریانه و فردی است. این نتیجه با رویکردهای سیستمی در مدیریت و آموزش همخوانی دارد که بر تعامل میان اجزای مختلف سیستم تأکید می‌کنند (Asseraf & Gnizy, 2022; Morel & Spector, 2022).

همچنین، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین نه تنها به عنوان ابزار، بلکه به عنوان یک عامل راهبردی در تحول آموزش عمل می‌کنند. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش فناوری‌های دیجیتال در بهبود کیفیت آموزش و افزایش کارایی سیستم‌های آموزشی تأکید دارند، همسو است (Ometov et al., 2021; Shatri, 2020). در این راستا، استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی و متاورس می‌تواند به ایجاد تجربه‌های یادگیری نوآورانه و شخصی‌سازی شده کمک کند (Abbasi, 2024).

از سوی دیگر، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که چالش‌های پیاده‌سازی یادگیری چابک، به ویژه در حوزه زیرساخت‌ها و فرهنگ سازمانی، همچنان وجود دارد. این یافته با پژوهش‌هایی که به موانع پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در سازمان‌ها اشاره کرده‌اند، همخوانی دارد (Habermeli & Carmeli, 2023). همچنین، محیط‌های پیچیده و ناپایدار امروزی (مانند محیط‌های BANI) نیازمند رویکردهای نوآورانه و انعطاف‌پذیر در آموزش هستند (Bushuyev et al., 2023).

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر ضمن تأیید مطالعات پیشین، به توسعه دانش نظری در حوزه یادگیری چابک کمک کرده و با ارائه یک مدل ساختاری-تفسیری، چارچوبی جامع برای درک روابط میان مؤلفه‌های این پدیده فراهم می‌سازد. این مدل می‌تواند به عنوان یک ابزار تحلیلی و عملیاتی برای سیاست‌گذاران و مدیران آموزشی مورد استفاده قرار گیرد و زمینه‌ساز تحول نظام آموزش عالی در مواجهه با چالش‌های عصر دیجیتال باشد.

این پژوهش با وجود تلاش برای طراحی یک مدل جامع، با محدودیت‌هایی مواجه بود. نخست، استفاده از روش کیفی مبتنی بر مصاحبه با خبرگان، ممکن است تحت تأثیر سوگیری‌های ذهنی و تجربیات فردی آنان قرار گرفته باشد. دوم، حجم نمونه محدود (۲۰ نفر) و انتخاب هدفمند آن، امکان تعمیم‌پذیری نتایج را به سایر بافت‌ها با احتیاط همراه می‌سازد. سوم، تمرکز پژوهش بر بستر آموزش عالی ایران، ممکن است کاربرد نتایج در سایر کشورها با تفاوت‌های فرهنگی و ساختاری را محدود کند. همچنین، پیچیدگی روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری و وابستگی آن به قضاوت خبرگان، می‌تواند بر دقت روابط استخراج شده تأثیرگذار باشد.

با توجه به محدودیت‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده از روش‌های کمی و مدل‌سازی معادلات ساختاری برای آزمون تجربی مدل پیشنهادی استفاده شود. همچنین، انجام پژوهش‌های مقایسه‌ای در بافت‌های فرهنگی و آموزشی مختلف می‌تواند به تعمیم‌پذیری یافته‌ها کمک کند.

بررسی نقش متغیرهای میانجی مانند فرهنگ سازمانی، سبک رهبری و انگیزش یادگیرندگان در توسعه یادگیری چابک نیز می‌تواند به غنای نظری این حوزه بیفزاید. علاوه بر این، استفاده از داده‌های طولی برای بررسی پویایی تغییرات در طول زمان و تحلیل اثرات بلندمدت پیاده‌سازی یادگیری چابک، از دیگر مسیرهای پیشنهادی برای تحقیقات آینده است.

بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران آموزشی توجه ویژه‌ای به سرمایه‌گذاری در نوآوری آموزشی و تدوین سیاست‌های حمایتی از فناوری‌های آموزشی داشته باشند. همچنین، توسعه شایستگی‌های دیجیتال در میان اعضای هیئت علمی و دانشجویان باید به‌عنوان یک اولویت راهبردی در نظر گرفته شود. دانشگاه‌ها می‌توانند با ایجاد زیرساخت‌های مناسب فناوری و طراحی محیط‌های یادگیری تلفیقی و تعاملی، زمینه تحقق یادگیری چابک را فراهم کنند. علاوه بر این، برگزاری دوره‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های دیجیتال و استفاده از فناوری‌های نوین در تدریس، می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش کمک کند. در نهایت، ایجاد فرهنگ سازمانی مبتنی بر نوآوری، انعطاف‌پذیری و یادگیری مستمر، نقش مهمی در موفقیت اجرای این رویکرد خواهد داشت.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Extended Abstract

Introduction

The rapid evolution of emerging technologies, particularly artificial intelligence, big data analytics, and digital learning platforms, has fundamentally transformed the landscape of higher education. These developments have not only altered the nature of knowledge production and dissemination but have also created new expectations regarding learners' adaptability, flexibility, and responsiveness to dynamic environments. Contemporary educational systems are increasingly required to align their pedagogical models with the

demands of complex and uncertain environments, where traditional linear approaches to teaching and learning are no longer sufficient (Mergel, 2024). In this context, the concept of agile learning has emerged as a promising paradigm that emphasizes flexibility, continuous improvement, iterative processes, and active learner engagement. Rooted in agile management principles, agile learning offers a dynamic and responsive approach to education that is particularly suited to addressing the challenges of modern higher education (Shore & Warden, 2021; Whiteley et al., 2021).

Agile learning shifts the focus from instructor-centered knowledge transmission to learner-centered knowledge construction, where learners actively participate in shaping their learning pathways. This paradigm promotes self-regulated learning, collaborative engagement, and continuous feedback, thereby fostering critical competencies such as problem-solving, critical thinking, and adaptability (Ibrahim et al., 2025; Nejati, 2024). Furthermore, agile learning is closely associated with the concept of learning agility, which refers to an individual's ability to learn from experience and apply that learning in new and unfamiliar situations. Research indicates that learning agility significantly contributes to performance improvement and innovation in both academic and organizational contexts (Ghosh et al., 2021; Lin et al., 2025).

The integration of emerging technologies into educational systems has further enhanced the potential of agile learning. Digital technologies enable the creation of interactive, personalized, and flexible learning environments that support diverse learning needs and preferences. Technologies such as learning management systems, virtual reality, and artificial intelligence facilitate real-time feedback, adaptive learning pathways, and enhanced learner engagement (Gros & Garcia-Penalvo, 2023; Haleem et al., 2022). These technologies also promote collaborative learning by enabling communication and interaction among learners and instructors across different contexts (Chan, 2023). Moreover, the use of digital tools has been shown to improve learning outcomes by increasing motivation and providing access to diverse educational resources (Tuczek et al., 2022).

Despite these advancements, the successful implementation of agile learning in higher education requires more than just technological integration. It necessitates a comprehensive approach that includes institutional support, policy frameworks, and investment in educational innovation. Studies have emphasized the importance of organizational readiness, leadership support, and strategic investment in fostering the adoption of innovative educational practices (Eden et al., 2024; Makuch et al., 2024). Additionally, the development of digital competencies among both learners and educators is critical for effectively leveraging technological tools in the learning process (Ibeh et al., 2024). Without adequate digital skills, the potential benefits of technology-enhanced learning cannot be fully realized.

Empirical research has demonstrated the effectiveness of agile learning approaches in various educational settings. For instance, the use of agile methodologies such as Scrum in higher education has been associated with increased student engagement, teamwork, and learning satisfaction (Aragones-Jerico & Canales-Ronda, 2022). Similarly, agile learning frameworks have been shown to support inclusive education and enhance

curriculum flexibility (Munoz-Arteaga et al., 2023). Intervention studies also indicate that agile learning practices can significantly improve learners' psychological empowerment and learning behaviors (Augner et al., 2024). These findings highlight the transformative potential of agile learning in addressing the challenges of contemporary education.

However, the implementation of agile learning is not without challenges. Organizational barriers, resistance to change, lack of infrastructure, and insufficient digital literacy are among the key obstacles that hinder the adoption of agile learning practices (Haber & Carmeli, 2023). Furthermore, the complexity of educational systems and the need for coordination among multiple stakeholders make it difficult to implement comprehensive and integrated learning models. This underscores the need for a structured and systematic approach to designing and implementing agile learning frameworks.

In addition to global perspectives, national-level studies have also explored the factors influencing agile learning in educational contexts. Research indicates that elements such as environmental agility, innovation in educational programs, and collaborative learning significantly contribute to learning agility (Salimi et al., 2024). Moreover, individual-level factors, including self-development and personal competencies, play a crucial role in enhancing learning agility among university students and staff (Goudarzi et al., 2024). The role of digital technologies as key drivers of educational transformation has also been widely recognized, particularly in the context of online and entrepreneurial education (Salamzadeh et al., 2021).

Despite the growing body of literature on agile learning and educational technologies, there remains a significant gap in the development of comprehensive, structured, and validated models that integrate these concepts within higher education systems. Most existing studies focus on specific aspects of agile learning or technology integration, without providing a holistic framework that captures the complex interrelationships among various components. Addressing this gap requires an integrative approach that considers institutional, technological, and human factors in a unified model. Therefore, the present study aims to develop an interpretive structural model of agile learning in higher education based on emerging technologies.

Methods and Materials

This study was conducted within the pragmatism paradigm and employed a mixed-method exploratory design. The research consisted of two main phases: a qualitative phase and a quantitative-structural phase. In the qualitative phase, thematic analysis was used to identify the key components of agile learning in higher education. Data were collected through semi-structured interviews with 20 academic and executive experts who possessed extensive knowledge and experience in agile learning and emerging technologies. Participants were selected using purposive sampling based on the criterion of information richness. Data collection continued until theoretical saturation was achieved.

The qualitative data were analyzed using a systematic coding process, which involved open coding, axial coding, and selective coding. This process resulted in the identification of 144 basic codes, which were

organized into 32 organizing themes and further categorized into 9 overarching themes. These themes formed the conceptual foundation of the model.

In the second phase, interpretive structural modeling (ISM) was employed to examine the relationships among the identified themes and to develop a hierarchical model. A structured questionnaire based on pairwise comparisons was administered to the expert panel to construct the Structural Self-Interaction Matrix (SSIM). The SSIM was then converted into a reachability matrix, and transitivity was applied to identify indirect relationships among the variables. Based on the reachability matrix, the elements were partitioned into different levels, resulting in a hierarchical structure of the model.

Additionally, MICMAC analysis was conducted to classify the variables based on their driving power and dependence. This analysis enabled the identification of key driving factors, dependent variables, and linkage elements within the system.

Findings

The results of the thematic analysis led to the identification of a three-level conceptual structure consisting of 144 basic codes, 32 organizing themes, and 9 overarching themes. These overarching themes included investment in educational innovation, supportive policies for educational technologies, development of digital competencies, development of smart educational infrastructure, development of learning technologies, blended learning, interactive learning, active learning, and dynamic learning.

The ISM analysis revealed a six-level hierarchical structure that illustrates the causal relationships among the components of the model. At the lowest level of the hierarchy (Level 6), investment in educational innovation and supportive policies for educational technologies were identified as the most fundamental driving factors. These variables exhibited high driving power and low dependence, indicating their critical role in shaping the entire system.

At Level 5, the development of digital competencies was identified as a key enabling factor that directly influences the effectiveness of technological integration and learning processes. Level 4 included the development of smart educational infrastructure, which provides the necessary technological foundation for implementing agile learning. At Level 3, the development of learning technologies was identified as an operational factor that facilitates the application of technological tools in educational contexts.

At Level 2, blended learning and interactive learning were identified as essential mechanisms for implementing agile learning practices. These approaches enable the integration of online and offline learning environments and promote active engagement among learners. Finally, at Level 1, active learning and dynamic learning were identified as the ultimate outcomes of the model, representing the highest level of learning effectiveness and adaptability.

The MICMAC analysis further supported these findings by classifying the variables into four categories: driving variables, dependent variables, linkage variables, and autonomous variables. The analysis showed that digital competency development had the highest driving power among all variables, highlighting its strategic

importance in the system. Investment in educational innovation and supportive policies were also identified as strong driving factors, while active and dynamic learning were classified as highly dependent variables.

Discussion and Conclusion

The findings of this study demonstrate that agile learning in higher education is a multi-dimensional and hierarchical phenomenon that requires the integration of institutional, technological, and human factors. The identification of investment in educational innovation and supportive technology policies as foundational drivers underscores the importance of strategic planning and policy support in facilitating educational transformation. Without these foundational elements, efforts to implement agile learning are unlikely to succeed.

The results also highlight the central role of digital competencies as a key driver of agile learning. This finding suggests that the development of digital skills among learners and educators is essential for maximizing the benefits of technology-enhanced learning environments. Furthermore, the identification of blended and interactive learning as critical mechanisms for achieving active and dynamic learning emphasizes the importance of designing engaging and flexible learning environments.

Overall, the proposed model provides a comprehensive framework for understanding the complex relationships among the components of agile learning in higher education. By integrating insights from both qualitative and quantitative analyses, the model offers a robust and practical tool for guiding the implementation of agile learning practices. The findings contribute to the existing body of knowledge by addressing the gap in the literature regarding the integration of agile learning and emerging technologies within a structured and validated framework.

References

- Abbasi, Z. Z. N. A. (2024). Study of the Application of Modern Metaverse Technology in Education and Learning: A Systematic Review. *Educational Technology*, 18(2), 287-310.
- Ahmadi, H., & Khalilnejad, S. (2022). The Effect of Exploratory Learning with Strategic Agility on Business Model Innovation. *Strategic Management Studies*, 13(51), 27-47. <https://doi.org/10.22034/smsj.2022.157945>
- Akhtarshenas, F., & Hasanian, S. M. (2025). Investigating the effect of work flexibility on organizational agility with the mediating role of organizational learning: A case study of the General Department of Environmental Protection of Razavi Khorasan Mashhad. <https://civilica.com/doc/2477083>
- Aragones-Jerico, C., & Canales-Ronda, P. (2022). Agile Learning in Marketing: Scrum in Higher Education. *Journal of Management and Business Education*, 5(4), 345-360. <https://doi.org/10.35564/jmbe.2022.0020>
- Asseraf, Y., & Gnizy, I. (2022). Translating Strategy into Action: The Importance of an Agile Mindset and Agile Slack in International Business. *International Business Review*, 31(6), 102036. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2022.102036>
- Augner, T., Schermuly, C. C., & Jungmann, F. (2024). Working Out Loud: An Intervention Study to Test an Agile Learning Method. *Journal of Workplace Learning*, 36(1), 43-58. <https://doi.org/10.1108/JWL-04-2023-0067>
- Bohm, K., & Unnold, Y. (2021). Agile Learning Loops: Combining Agile Approaches in Higher Education Programs. International Conference on Mobile Learning Proceedings,
- Bushuyev, S., Bushuyeva, N., Murzabekova, S., & Khussainova, M. (2023). Innovative Development of Educational Systems in the BANI Environment. *Scientific Journal of Astana IT University*, 2, 104-115. <https://doi.org/10.37943/14YNSZ2227>
- Chan, C. K. Y. (2023). A Comprehensive AI Policy Education Framework for University Teaching and Learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Corea, G., Klei, R. D., Hanmer, J., Holmes, H. B., Hoskins, B., Kishwar, M., & Steinbacher, R. (2024). *Man-Made Women: How New Reproductive Technologies Affect Women*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003516507>
- Eden, C. A., Chisom, O. N., & Adeniyi, I. S. (2024). Cultural Competence in Education: Strategies for Fostering Inclusivity and Diversity Awareness. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(3), 383-392. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i3.895>

- Ghosh, S., Muduli, A., & Pingle, S. (2021). Role of E-Learning Technology and Culture on Learning Agility: An Empirical Evidence. *Human Systems Management*, 40(2), 235-248. <https://doi.org/10.3233/HSM-201028>
- Goudarzi, F., Robati, F., & Mazari, A. (2024). Identifying Dimensions of University Employees' Self-Development and Its Relationship with Learning Agility: Case of University of Tehran. *Applied Psychological Research Quarterly*, 14(2), 83-105.
- Gros, B., & Garcia-Penalvo, F. J. (2023). Future Trends in the Design Strategies and Technological Affordances of E-Learning. In *Learning, Design, and Technology: An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy* (pp. 345-367). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17461-7_67
- Haber, L., & Carmeli, A. (2023). Leading the Challenges of Implementing New Technologies in Organizations. *Technology in Society*, 74, 102300. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102300>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the Role of Digital Technologies in Education: A Review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Harvey, V. S., & Prager, R. Y. (2021). Developing Learning Agile Behavior. In *The Age of Agility: Building Learning Agile Leaders and Organizations* (pp. 145-156). Routledge. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190085353.003.0006>
- Ibeh, C. V., Awonuga, K. F., Okoli, U. I., Ike, C. U., Ndubuisi, N. L., & Obaigbena, A. (2024). A Review of Agile Methodologies in Product Lifecycle Management: Bridging Theory and Practice for Enhanced Digital Technology Integration. *Engineering Science and Technology Journal*, 5(2), 448-459. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i2.805>
- Ibrahim, I. A., Alenezi, A., Hagrass, H. R., & Abdou, H. (2025). Unveiling the Impact of Grit and Learning Agility on Academic Burnout Among Nursing Students: A Cross-Sectional Study. *Sage Open Nursing*, 11. <https://doi.org/10.1177/23779608251346685>
- Jo, Y., & Hong, A. J. (2022). Impact of Agile Learning on Innovative Behavior: A Moderated Mediation Model of Employee Engagement and Perceived Organizational Support. *Frontiers in psychology*, 13, 900830. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.900830>
- Kiani Qaleh No, A., Salarzehi, H., Naseri, B., & Koshtehgar, A. (2024). Presenting a Model for Evaluating Bank Management Performance with a Modern Technology Approach Using the Meta-Synthesis Method. *Public Management Research*. <https://doi.org/10.22111/jmr.2024.47166.6097>
- Lin, C. Y. C., Hu, S., & Chiu, C. K. (2025). Achieving Job Performance Through Agility and Innovativeness by Strategizing Learning Ambidexterity. *Journal of managerial psychology*, 40(7), 999-1015. <https://doi.org/10.1108/jmp-12-2023-0752>
- Makuch, M., Almeida, F., Riancho, J., Cugurra, A., Arakawa, H., Arnaout, M., & Da Mesquita, S. (2024). Meningeal Lymphatic Function Promotes Oligodendrocyte Survival and Brain Myelination. *Immunity*, 57(10), 2328-2343. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.08.004>
- Mergel, I. (2024). Social Affordances of Agile Governance. *Public Administration Review*, 84(5), 932-947. <https://doi.org/10.1111/puar.13787>
- Morel, G. M., & Spector, J. M. (2022). *Foundations of Educational Technology: Integrative Approaches and Interdisciplinary Perspectives*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003268406-2>
- Munoz-Arteaga, J., Lopez-Torres, G. C., & Munoz-Zavala, A. E. (2023). An Agile Learning Methodology to Support Inclusive Education. *Educat, Revista Electronica de Tecnologia Educativa*(86), 116-136. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.86.3013>
- Nejati, R. (2024). The Role of Active Participation, Self-Regulated Learning, Internet Self-Efficacy, and Academic Satisfaction in Reading Skills in Online English Classes. *Educational Technology*, 19(1), 117-140.
- Ometov, A., Shubina, V., Klus, L., Skibinska, J., Saafi, S., Pascacio, P., & Lohan, E. S. (2021). A Survey on Wearable Technology: History, State-of-the-Art and Current Challenges. *Computer Networks*, 193, 108074. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108074>
- Rashevskia, K. Y. (2023). *The Black Sea Grain Initiative: The Importance of the WTO Engagement to Ensure Human Rights in the Context of Food Security*. Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-263-0-49>
- Salamzadeh, A., Hadizadeh, M., & Mortazavi, S. (2021). Realization of Online Entrepreneurial Education Based on Modern Digital Technologies in Iran with a Scenario-Writing Approach. *Entrepreneurship Development*, 14(3), 481-500. <https://doi.org/10.22059/jed.2021.319839.653617>
- Salimi, M., Taleb, Z., & Masoudi Nadushan, A. (2024). Evaluation of Factors Affecting Learning Agility in E-Learning. *Educational Innovations*, 23(2), 117-147. <https://doi.org/10.22034/jei.2024.389586.2599>
- Shatri, Z. G. (2020). Advantages and Disadvantages of Using Information Technology in Learning Process of Students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 420-428.
- Shore, J., & Warden, S. (2021). *The Art of Agile Development* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Tuczek, H. C., Flore, A., Nuhn, H. F., & Schaffitzel, N. (2022). A Systemic Approach to Agile Management and Self-Organization for a Sustainable Transformation of Organizations. In P. A. Forgues & S. P. G. Hallgren (Eds.), *Research on Project, Programme and Portfolio Management: Projects as an Arena for Self-Organizing* (pp. 29-47). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86248-0_3
- Villa-Henriksen, A., Edwards, G. T., Pesonen, L. A., Green, O., & Sorensen, C. A. G. (2020). Internet of Things in Arable Farming: Implementation, Applications, Challenges and Potential. *Biosystems Engineering*, 191, 60-84. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2019.12.013>
- Wang, C. J., Ng, C. Y., & Brook, R. H. (2020). Response to COVID-19 in Taiwan: Big Data Analytics, New Technology, and Proactive Testing. *JAMA*, 323(14), 1341-1342. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3151>
- Whiteley, A., Pollack, J., & Matous, P. (2021). The Origins of Agile and Iterative Methods. *The Journal of Modern Project Management*, 8(3), 20-29.