



A framework for applying educational content knowledge in teaching innovation and technological entrepreneurship skills with an emphasis on its implications for the teacher training system

H. Rezaei*¹

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Nasibeh Campus, Farhangian University, Tehran, Iran.
haniye.rezaei@cfu.ac.ir

ABSTRACT

Keywords

Pedagogical Content Knowledge (PCK),
Innovation,
Entrepreneurship,
Technological
Entrepreneurship,
Meta-synthesis.

¹. Corresponding author
haniye.rezaei@cfu.ac.ir

Received: 2026/01/05
Reviewed: 2026/05/06
Accepted: 2026/05/30
Published online: 2026/06/10

Background and Objectives: Rapid technological change and evolving societal needs have increased the demand for rethinking approaches to innovation and technological entrepreneurship education. In this context, Pedagogical Content Knowledge (PCK) is a core component of educators' professional competence and plays a vital role in improving instructional quality. This study aimed to identify and conceptualize the key components of PCK in technological entrepreneurship education and explore their implications for teacher education. **Materials and Methods:** A systematic meta-synthesis approach was employed. The study analyzed research published between 2017 and 2025 on innovation and technological entrepreneurship education. Eligible studies were selected using PRISMA guidelines, and the data were analyzed through thematic analysis using open, axial, and selective coding. **Findings:** The analysis identified three overarching themes and nine subcomponents. The first theme, Core Components of PCK, included reconstructed technological content knowledge, technological pedagogical knowledge, and contextual and adaptive knowledge. The second theme, Instructional Strategies, comprised experiential learning, industry mentoring, and process-oriented assessment. The third theme, Enabling Conditions and Challenges, included educators' professional development, industry collaboration, resources and infrastructure, and ethical considerations. **Conclusion:** The findings suggest that strengthening PCK in technological entrepreneurship education can enhance teachers' professional competence, support the redesign of teacher education programs, and foster innovation within educational systems. The proposed framework offers a practical foundation for educational policymaking, professional development initiatives, and improved governance of teacher education.

ISSN (Online): 2645-7164

DOI: 10.48310/edup.2026.22826.1460

Citation (APA): Rezaei, H. (2026). A framework for applying educational content knowledge in teaching innovation and technological entrepreneurship skills with an emphasis on its implications for the teacher training system. *Teacher Education Policy*, 8 (1), 55 - 68 .



<https://doi.org/10.48310/edup.2026.22826.1460>

چارچوب کاربرد دانش محتوایی آموزشی در آموزش مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه با تأکید بر دلالت‌های آن برای نظام تربیت معلم

هانیه رضایی*

۱. نویسنده مسئول، استادیار کار و فناوری، دانشکده شهید شرافت، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. haniye.rezaei@cfu.ac.ir

چکیده

پیشینه و اهداف: تحولات فناورانه و تغییر نیازهای جامعه، ضرورت بازنگری در شیوه‌های آموزش نوآوری و کارآفرینی فناورانه را افزایش داده است. در این میان، دانش محتوایی آموزشی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اساسی شایستگی حرفه‌ای مدرسان، نقش مهمی در ارتقای کیفیت آموزش این حوزه دارد. هدف این پژوهش، شناسایی و تبیین مؤلفه‌های مؤثر دانش محتوایی آموزشی در آموزش کارآفرینی فناورانه و استخراج دلالت‌های آن برای نظام تربیت معلم است. **روش‌ها:** این پژوهش با رویکرد فراترکیب و روش نظام‌مند انجام شد. جامعه پژوهش شامل مطالعات علمی منتشرشده در حوزه آموزش نوآوری و کارآفرینی فناورانه طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵ بود. مطالعات منتخب با رعایت معیارهای ورود و خروج مبتنی بر استاندارد PRISMA بررسی و داده‌ها با استفاده از کدگذاری نظری و تحلیل تماتیک در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. **یافته‌ها:** نتایج تحلیل داده‌ها به استخراج سه تم اصلی و نه مؤلفه فرعی منجر شد. تم نخست شامل مؤلفه‌های سازنده دانش محتوایی آموزشی (دانش محتوایی بازسازی‌شده فناورانه، دانش آموزشی فناورانه و دانش زمینه‌ای و انطباقی)، تم دوم شامل راهبردهای عملیاتی (یادگیری تجربی، مربی‌گری صنعتی و ارزیابی فرآیندمحور) و تم سوم شامل بسترهای تسهیل‌گر و چالش‌ها (توسعه حرفه‌ای مدرسان، همکاری با صنعت، منابع و زیرساخت‌ها و ملاحظات اخلاقی) بود. **نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان می‌دهد که توسعه دانش محتوایی آموزشی در حوزه کارآفرینی فناورانه می‌تواند به ارتقای شایستگی حرفه‌ای معلمان و مدرسان آینده، بازطراحی برنامه‌های تربیت معلم و تقویت ظرفیت نوآوری در نظام آموزشی کمک کند. چارچوب ارائه‌شده می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری آموزشی، طراحی برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و بهبود حکمرانی نظام تربیت معلم باشد.

واژه‌های کلیدی

دانش محتوایی آموزشی، نوآوری، کارآفرینی، کارآفرینی فناورانه، فراترکیب

۱. نویسنده مسئول:

haniye.rezaei@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰

شماره صفحات: ۶۸-۵۵

DOI: 10.48310/edup.2026.22826.1460

شاپا الکترونیکی: ۷۱۶۴-۲۶۴۵



©2026 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

در عصر حاضر که به عصر اقتصاد دانش بنیان و فناوری معروف است، نوآوری و کارآفرینی به عنوان موتورهای محرک رشد اقتصادی، ایجاد اشتغال و حل چالش‌های پیچیده اجتماعی شناخته می‌شوند (Audretsch & Link, 2019). در این میان، «کارآفرینی فناورانه» بر خلق و توسعه کسب‌وکارهای نوپا (استارت‌آپ‌ها) و محصولاتی تمرکز دارد که هسته اصلی آنها را فناوری‌های پیشرفته و ایده‌های نوآورانه تشکیل می‌دهد (Baron & Shane, 2008). موفقیت در این عرصه، مستلزم تسلط بر مجموعه‌ای از مهارت‌های تخصصی، شناختی و رفتاری است که از آن جمله می‌توان به تفکر طراحی، خلاقیت، حل مسئله، مدیریت ریسک، رهبری و سواد فناورانه اشاره کرد (Lackéus, 2015).

نظام‌های آموزشی سنتی در سراسر جهان، اغلب به دلیل تمرکز بر انتقال محتوای صرفاً نظری و عدم انطباق با نیازهای واقعی بازار کار، در پرورش این مهارت‌ها ناکام بودند (World Economic Forum, 2020). شکاف بین آنچه آموزش داده می‌شود و آنچه اقتصاد فناوری محور امروز به آن نیاز دارد، به یک «مسئله آموزشی» جدی تبدیل شده است. در پاسخ به این چالش، رویکردها و پارادایم‌های آموزشی نوینی ظهور کرده‌اند که بر یادگیری فعال، تجربه‌محور و مسئله‌محور تأکید دارند. با این حال، اجرای موفقیت‌آمیز این رویکردها مستلزم چیزی فراتر از محتوای خوب یا ابزارهای آموزشی جدید است؛ این موفقیت در گرو داشتن «معلمانی مجهز به دانشی تخصصی» برای تدریس مؤثر است. اینجاست که مفهوم «دانش محتوایی آموزشی» یا PCK^۱ پررنگ می‌شود.

دانش محتوایی آموزشی که اولین بار توسط شولمن (۱۹۸۷) مطرح شد، به عنوان آمیزه‌ای حیاتی از دانش محتوایی^۲ و دانش آموزشی^۳ تعریف می‌شود. به بیان ساده‌تر، دانش محتوایی آموزشی دانشی است که به مربی یا معلم این توانایی را می‌دهد که نه تنها بر محتوای درس مسلط باشد، بلکه بتواند آن را به گونه‌ای بازآفرینی، ارائه و تنظیم کند که برای مخاطبان خاص، قابل درک و جذاب باشد (Shulman, 1987). این دانش شامل درک دشواری‌ها و پیشفرض‌های یک موضوع خاص، استفاده از قیاس‌ها، استعاره‌ها و سازماندهی فعالیت‌های آموزشی به شیوه‌ای است که یادگیری را تسهیل می‌کند. اهمیت دانش محتوایی آموزشی در این است که آن را عامل تمایز بین یک متخصص موضوعی (مثلاً یک مهندس یا یک دانشمند) و یک معلم مؤثر در آن زمینه می‌داند. یک مهندس موفق لزوماً نمی‌تواند مفاهیم مهندسی را به دانشجویان بیاموزد؛ این انتقال مؤثر، نیازمند دانش محتوایی آموزشی است.

مسئله اصلی که این مقاله به آن می‌پردازد، این است که با وجود شناسایی نیاز مبرم به آموزش مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی، به ویژه در حوزه فناوری، «چگونگی» آموزش مؤثر این مهارت‌ها همچنان به عنوان یک چالش حل نشده باقی مانده است. بسیاری از مدرسان کارآفرینی یا متخصصان حوزه فناوری (مثلاً مهندسان و برنامه نویسان) هستند که با اصول آموزشی آشنا نیستند، یا مربیان آموزشی هستند که درک عمیقی از پیچیدگی‌ها و ظرایف دنیای فناوری و کسب‌وکار ندارند. گروه اول ممکن است محتوای عمیق اما غیرقابل هضمی ارائه دهند و گروه دوم ممکن است روش‌های تدریس جذابی به کار گیرند که فاقد عمق و صحت فنی لازم است. اینجا دقیقاً همان جایی است که فقدان یک «PCK خاص در حوزه کارآفرینی فناورانه» خود را نشان می‌دهد (Nabi et al., 2017; Foulger et al., 2017; Shulman, 1986; Lackéus, 2015; Gong et al., 2025). سوالات کلیدی که این شکاف ایجاد می‌کند عبارتند از: یک مدرس چگونه باید مفاهیم انتزاعی مانند «مدل کسب‌وکار» یا «اعتبارسنجی مشتری» را به گونه‌ای تدریس کند که برای دانشجویان رشته‌های فنی قابل درک و کاربردی باشد؟ از چه قیاس‌ها، مثال‌ها، مطالعات موردی و فعالیت‌های عملی می‌توان برای شبیه‌سازی شرایط غیرقطعی و پریسک یک استارت‌آپ در محیط امن کلاس درس استفاده کرد؟ چگونه می‌توان تفکر طراحی (Design Thinking) را نه به عنوان یک تئوری، بلکه به عنوان یک مهارت عملی در

1 . Pedagogical Content Knowledge
2 . Content Knowledge
3 . Pedagogical Knowledge

دانشجویان نهادینه کرد؟ پاسخ به این سؤالات در قالب یک چارچوب دانش محتوایی آموزشی برای آموزش کارآفرینی فناورانه، نه تنها یک نیاز نظری، بلکه یک ضرورت عملی برای افزایش اثربخشی دوره‌ها و برنامه‌های آموزشی است. مطالعات متعددی به اهمیت آموزش کارآفرینی و استفاده از روش‌های فعال برای آموزش آن اشاره کرده‌اند. برای مثال، تحقیقات نشان داده‌اند که رویکردهای یادگیری تجربه‌محور مانند شبیه‌سازی‌های کسب‌وکار، طراحی نمونه اولیه و مسابقات استارت‌آپی در ایجاد نگرش کارآفرینانه مؤثرند (Lackéus, 2015; Nabi et al., 2017). همچنین، مطالعاتی در ایران بر لزوم ادغام آموزش‌های کارآفرینی در دروس رشته‌های فنی و مهندسی تأکید کرده‌اند (دائی چیان و همکاران، ۱۴۰۳؛ مطهر، ۱۴۰۳، تنهایی و همکاران، ۱۴۰۳). اما خلأ اصلی در این است که اکثر این پژوهش‌ها بر «چه چیزی» را باید آموزش داد (محتوا) یا «چرا» باید آموزش داد (ضرورت‌ها) متمرکز شده‌اند و کمتر به «چگونگی» آموزش مؤثر آن پرداخته‌اند. به عبارت دیگر، بخش گمشده و حلقه مفقوده، «دانش چگونگی تدریس» این مهارت‌ها است که دقیقاً همان چیزی است که دانش محتوایی آموزشی به آن می‌پردازد.

مطالعات دانش محتوایی آموزشی عمدتاً در دروس پایه مانند علوم و ریاضیات متمرکز بوده است (Kind, 2009). اما در حوزه‌های پیچیده، بین رشته‌ای و مهارت‌محور مانند کارآفرینی فناورانه، پژوهش‌های اندکی به بررسی و استخراج مؤلفه‌های دانش محتوایی آموزشی پرداخته‌اند. پژوهش‌هایی که به این موضوع پرداخته‌اند نیز اغلب پراکنده و فاقد یک چارچوب منسجم هستند. برای مثال سعادت و همکاران به اهمیت درک مدرس از مفاهیم کسب‌وکار و توانایی او در ایجاد یک محیط یادگیری امن برای آزمایش ایده‌ها اشاره می‌کنند، اما این مؤلفه‌ها را به صورت نظام‌مند در قالب دانش محتوایی آموزشی دسته‌بندی نکرده است (Saadat, et al., 2022).

مطالعات جدیدتر نشان می‌دهند که ترکیب مؤثر دانش محتوا، دانش آموزشی و دانش فناوری برای تدریس موضوعات فناورانه ضروری است، اما این ترکیب هنوز به شکل یک چارچوب دانش محتوایی آموزشی اختصاصی برای کارآفرینی فناورانه تدوین نشده است (Foulger et al., 2017; Shulman, 1986; Gong et al., 2025). بنابراین شکاف اصلی پژوهش در اینجاست که اگرچه ضرورت آموزش نوآوری و کارآفرینی فناورانه تأیید شده و حتی نقش رویکردهای تجربی در توسعه این مهارت‌ها شناسایی شده است، اما دانش تدریس مناسب برای این حوزه و نحوه تلفیق محتوا، فناوری و پداگوژی همچنان نامشخص است. پژوهش حاضر تلاش می‌کند با مرور انتقادی ادبیات و تحلیل پژوهش‌های سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵، چارچوب پیشنهادی (شکل ۱) برای دانش محتوایی آموزشی موردنیاز آموزش کارآفرینی فناورانه ارائه دهد و مسیر تلفیق این سه ساحت را روشن کند.

پیشینه پژوهش

امروزه، اکثر محققان اظهار می‌کنند که دانش محتوایی آموزشی خوشه‌های دانش متفاوتی را تعریف می‌کند و ترکیبی خاص از دانش محتوایی و دانش آموزشی است (Şen, 2023). پژوهش‌های اولیه بر تعریف و شناسایی مؤلفه‌های دانش محتوایی آموزشی تمرکز داشتند. شولمن برای اولین بار مفهوم دانش محتوایی آموزشی را به عنوان دانش منحصر به فرد معلمان معرفی کرد که ترکیبی از (دانش محتوایی تسلط بر موضوع و دانش آموزشی روش تدریس) است. او تأکید کرد که معلمان موفق تنها محتوای درس را نمی‌دانند، بلکه می‌دانند چگونه آن را به طور مؤثر به دانش آموزان منتقل کنند. این مطالعه پایه‌ای‌ترین منبع در حوزه دانش محتوایی آموزشی است. مطالعه بال و همکارانش به تعریف و تشریح دانش محتوایی برای تدریس می‌پردازند که زیرمجموعه‌ای از دانش محتوایی آموزشی است. نویسندگان استدلال می‌کنند که دانش معلمان تنها تسلط بر محتوا نیست، بلکه توانایی سازماندهی، ارائه و تطبیق محتوا برای یادگیری است (Ball, Thames, and Phelps, 2008). میشر و کوهرلر نیز در مطالعه خود، چارچوب (TPACK)^۱ را گسترش یافته چارچوب دانش محتوایی آموزش معرفی کردند که فناوری را به عنوان مؤلفه سوم اضافه می‌کند (Mishra & Koehler, 2006).

مطالعاتی که اخیراً منتشر شده است به سمت کاربرد دانش محتوایی آموزشی در حوزه‌های غیرسنتی (مانند کارآفرینی) حرکت کردند. برای مثال گومز و همکارانش نقش دانش محتوایی آموزشی را در تبدیل مفاهیم پیچیده فناوریانه به محتوای آموزشی بررسی کرده‌اند (Gomez et al, 2023). مطالعات دیگری در حوزه کارآفرینی فناوریانه انجام شده است. برای مثال مطالعه (Lackéus, 2020)، به مقایسه سه رویکرد مختلف در آموزش کارآفرینی (از جمله یادگیری تجربه‌محور) پرداخته است. یافته‌ها نشان داده است که یادگیری تجربه‌محور که بر پایه پروژه‌های واقعی و تعامل با محیط کسب و کار استوار است، بیشترین تأثیر را بر توسعه ذهنیت کارآفرینانه دارد. این پژوهش بر اهمیت خلق تجربیات واقعی برای دانشجویان تأکید دارد. مطالعه دیگری نشان داد که رویکردهای تجربه‌محور در مقابل رویکرد سنتی فرآیند محور آموزشی، به طور فزاینده‌ای در آموزش کارآفرینی رایج شده‌اند. رویکردهای تجربه‌محور پتانسیل توسعه مهارت‌ها و طرز فکر مورد نیاز در کارآفرینی را ارائه می‌دهند، همچنین نقش‌های یک مربی و یک یادگیرنده را در آموزش کارآفرینی تجربی در آموزش عالی و تکمیلی، بیان می‌کند (Bell, and Bell, 2020). مطالعات دیگری به بررسی چالش‌ها و شکاف‌های موجود در آموزش می‌پردازند. از جمله مطالعه (Hägg, and Gabrielsson, 2020)، یک مرور نظام‌مند از مدل‌های آموزشی در آموزش کارآفرینی ارائه می‌دهد، این تحلیل نشان می‌دهد که گفتمان علمی در مورد آموزش و پرورش در تحقیقات آموزش کارآفرینی در طول زمان از مدل‌های آموزشی هدایت شده توسط معلم به دیدگاه‌های سازنده‌تر توسعه یافته است.

مهارت‌های نوآوری

مهارت‌های نوآوری به قابلیت‌هایی اشاره دارد که افراد را قادر می‌سازند تا ایده‌های جدید خلق کنند، آن‌ها را به راه‌حل‌های عملی تبدیل نمایند و ارزش اقتصادی یا اجتماعی ایجاد کنند. مطالعه لاکئوس نشان داد که یادگیری تجربی مؤثرترین روش برای پرورش مهارت‌های نوآوری است (Lackéus, 2020). از جمله مولفه‌های مهارت‌های نوآوری عبارتند از: تفکر طراحی (حل مسئله از طریق تمرکز بر نیازهای کاربر) (Brown, 2008)، و خلاقیت (توانایی تولید ایده‌های اصیل و مفید) (Amabile, 2018). مهارت‌ها و ویژگی‌های نوآوری را می‌توان شناسایی، آموزش و ارزیابی کرد. به عبارت دیگر، ما می‌توانیم نوآوران را خلق کنیم. از جمله رویکردهای مؤثر و کارآمد برای آموزش نوآوری، یادگیری مبتنی بر پروژه (PBL) و یادگیری مبتنی بر مسئله است (Asbjornsen, 2015).

کارآفرینی فناوریانه

کارآفرینی فناوریانه به ایجاد کسب و کارهای جدید مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته (هوش مصنوعی، بلاکچین، اینترنت اشیا) اطلاق می‌شود. کارآفرینی فناوریانه، سرمایه‌گذاری در پروژه‌ای است که افراد متخصص و دارایی‌های ناهمگن را برای ایجاد و کسب ارزش برای شرکت گرد هم می‌آورد و به کار می‌گیرد (Bailetti, 2012). کارآفرینی فناوریانه شامل منابع انسانی متخصص است که از مهارت‌ها و توانایی‌های آنها برای کشف و بهره‌برداری مشترک از تغییرات علمی و فناوری به نفع شرکت استفاده می‌کند.

هدف از ارائه مهارت‌های کارآفرینی به دانش‌آموزان، توانمندسازی آنها برای پذیرش مسئولیت بیشتر، تلاش برای دستیابی به اهدافشان، خلاق بودن، دیدن فرصت‌ها برای کشف آنچه وجود دارد و به طور کلی کنار آمدن با نظم اجتماعی پیچیده است (Kılıç & Selvi, 2025). هیچ استراتژی جهانی برای اثربخشی آموزش کارآفرینی وجود ندارد؛ معلمان باید به مهارت‌ها مجهز شوند و محیط‌های مناسبی برای بهبود نتایج یادگیری فراهم کنند (Mawonedzo et al., 2020). گنجاندن یک رویکرد آموزشی متمرکز بر مهارت، یادگیری مادام‌العمر را نیز ارتقا می‌دهد که برای آماده‌سازی دانش‌آموزان برای آینده‌ای در حال تغییر ضروری است (Huth, 2021).

مرور ادبیات نشان می‌دهد که حوزه‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه به سرعت در حال گسترش هستند، اما توسعه نظریه‌های مرتبط با فرایند تدریس این حوزه‌ها همگام با این رشد پیش نرفته است. پژوهش‌ها اگرچه بر اهمیت تجربه‌محور بودن یادگیری، نقش فناوری‌های نوظهور و ضرورت تقویت مهارت‌های نوآورانه تأکید دارند، اما چارچوبی که به طور مشخص نشان دهد معلمان چگونه باید محتوا، فناوری و پداگوژی را برای آموزش کارآفرینی فناورانه تلفیق کنند، همچنان شکل نگرفته است. همین شکاف باعث شده که برنامه‌ریزی درسی و تربیت‌معلم در این حوزه پراکنده، ناهمگون و وابسته به تفسیر فردی مدرسین باقی بماند.

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ گردآوری داده‌های پژوهش کیفی است. جامعه آماری این پژوهش شامل پژوهش‌های پیشین در حوزه دانش محتوایی آموزشی است. نمونه مورد نظر شامل مرتبط‌ترین مطالعات انجام شده است که با رویکردی هدفمند انتخاب و فراترکیبی مطالعه شد. فراترکیب به عنوان یک روش کیفی، امکان استخراج، تفسیر و یکپارچه‌سازی یافته‌های مطالعات گوناگون را فراهم می‌آورد تا به درکی عمیق‌تر و جامع‌تر از موضوع دست یابد (Sarasvathy, 2001). زمانی این روش مفید است که پژوهشگر در جستجوی مفهومی خاص در پژوهش‌های موجود باشد (Finfgeld-Connett, 2018)، از آنجا که مفاهیم بیان شده در پژوهش‌ها از منظر زمینه، مفهوم و پیامدها متنوع است، به کارگیری این رویکرد برای ارائه مدلی منسجم و جامع توجیه‌پذیر است. این روش در هفت مرحله به شرح زیر انجام پذیرفت (Sandelowski & Barroso, 2006).

۱. طراحی سؤال پژوهش: سؤالات پژوهش با هدف شناسایی مؤلفه‌های دانش محتوایی آموزشی، راهبردهای به کارگیری آن، چالش‌ها و عوامل تأثیرگذار در آموزش مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه طراحی شدند. سؤالات پژوهش عبارتند از:

مؤلفه‌های دانش محتوایی آموزشی مؤثر برای تدریس مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه کدامند؟ دانش محتوایی - آموزشی چگونه می‌تواند به توسعه مؤثرتر مهارت‌هایی مانند تفکر طراحی، حل خلاقانه مسئله و مدل‌سازی کسب‌وکار در دانشجویان منجر شود؟ چه چالش‌ها و راهبردهایی در پیاده‌سازی و تلفیق چارچوب دانش محتوایی آموزشی در برنامه‌های درسی و محیط‌های آموزشی مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه وجود دارد؟

۲. جستجوی نظام‌مند مطالعات جهت جستجوی نظام‌مند مطالعات، از راهبرد PRISMA پیروی شد (France et al., 2019). کلیدواژه‌های این جستجو بر اساس مبانی نظری حوزه دانش محتوایی آموزشی و کارآفرینی فناورانه تعیین شد (Gomez et al., 2023; Bell & Bell, 2022). با تعیین کلیدواژه‌های مرتبط از قبیل: "Pedagogical Content Knowledge", "PCK", "Technological Entrepreneurship ("innovation)", "کارآفرینی فناورانه"، "آموزش نوآوری"، در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر بین‌المللی از قبیل: (Scopus, ERIC, ScienceDirect) و پایگاه‌های داخلی از قبیل (SID, Magiran, Civilica) در بازه زمانی ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵ جستجو به عمل آمد. سال ۲۰۱۷ نقطه آغاز موج تازه‌ای از مطالعات مربوط به رویکردهای یادگیری تجربی و توسعه چارچوب‌های دانش محتوایی آموزشی در زمینه آموزش کارآفرینی و نوآوری است (Foulger et al., 2017; Nabi et al., 2017). این سال آغاز تحولاتی در ادبیات مرتبط با تلفیق فناوری‌های نوظهور با آموزش کارآفرینی است. از سوی دیگر، انتخاب حد بالای بازه تا سال ۲۰۲۵ به منظور پوشش جدیدترین پژوهش‌ها درباره به کارگیری فناوری‌های نوین، هوش مصنوعی و شبیه‌سازهای کسب‌وکار در آموزش کارآفرینی فناورانه انجام شد (Gong et al., 2025; Kılıç & Selvi, 2025; Zhang, 2025). بنابراین این بازه زمانی امکان تحلیل تحولات معنادار، روزآمد و مرتبط با هدف پژوهش را فراهم می‌کند. کلیدواژه‌های این جستجو بر اساس مبانی نظری حوزه PCK و کارآفرینی فناورانه تعیین شد (Gomez et al., 2023; Bell & Bell, 2022).

همچنین تحلیل و ترکیب داده‌ها با استفاده از روش کدگذاری موضوعی و رویکرد تفسیری انجام پذیرفت (Rashid & Caine, 2022).

۳. اعمال معیارهای ورود و خروج: مطالعات بر اساس معیارهای از پیش تعریف شده غربالگری شدند. معیارهای ورود شامل: ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش، ماهیت کیفی یا ترکیبی مطالعه و دسترسی به متن کامل مقاله بود. مطالعات کمی صرف، مقالات نامرتبط و متون فاقد اصالت علمی از فرآیند پژوهش حذف شدند. (جدول ۱)

۴. ارزیابی کیفیت مطالعات: کیفیت مطالعات انتخاب شده با استفاده از ابزارهای استاندارد ارزیابی مطالعات کیفی مانند CASP (Critical Appraisal Skills Programme) مورد بررسی قرار گرفت تا از صحت و دقت یافته‌ها اطمینان حاصل شود.

۵. استخراج داده‌ها: داده‌های مرتبط با سؤالات پژوهش از بخش اهداف، روش‌شناسی، زمینه مطالعه، یافته‌های کلیدی و استنتاج‌ها از هر مطالعه به صورت نظام‌مند استخراج و در یک فرم استخراج داده استاندارد ثبت گردید.

۶. تحلیل و ترکیب داده‌ها: داده‌های کیفی استخراج شده با استفاده از روش کدگذاری موضوعی (Thematic Analysis) و رویکرد تفسیری (Interpretative Approach) تحلیل شدند. در این مرحله، مفاهیم، تم‌ها و الگوهای کلیدی درون مطالعات شناسایی، دسته‌بندی و در نهایت یک چارچوب یکپارچه و جدید ایجاد شد (شکل ۱).

۷. اعتباربخشی و ارائه نتایج: جهت اطمینان از اعتبار یافته‌ها، فرآیند تحلیل توسط دو پژوهشگر به صورت مستقل انجام و نتایج مقایسه شد. در نهایت، یافته‌های ترکیب شده در قالب یک مدل مفهومی یا چارچوب جامع ارائه شد. این روش‌شناسی، با ترکیب شواهد موجود، به تولید بینش‌های نظری جدید و ارائه تصویری جامع از نقش دانش محتوایی آموزشی در تربیت نوآوران و کارآفرینان فناوری کمک می‌کند.

جدول ۱: نتیجه غربالگری و انتخاب مطالعات مناسب

مرحله	تعداد مطالعات	اقدام انجام شده
شناسایی	۳۵۰	جمع‌آوری از پایگاه‌های Scopus, Web of Science, Google Scholar
غربالگری محتوا	۶۵	حذف به دلیل محتوای نامرتبط
غربالگری عنوان/چکیده	۲۱۰	حذف به دلیل عدم ارتباط عنوان
بررسی متن کامل	۵۴	حذف ۳۵ مطالعه کمی و ۱۹ مطالعه بدون دسترسی به متن کامل
مطالعات نهایی	۲۱	مطالعات واجد شرایط برای فراترکیب

یافته‌ها

یافته‌های حاصل از فراترکیب پژوهش حاضر در حوزه کاربرد دانش محتوایی آموزشی در آموزش مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه در پاسخ به سه سوال مطرح شده در قالب سه تم اصلی و نه تم فرعی دسته‌بندی شدند. شکل ۱ جدول ۲ تم‌های اصلی و فرعی استخراج شده از فراترکیب ۲۱ مطالعه بررسی شده در این پژوهش و جدول ۳ کدهای اولیه هر تم را بیان می‌کند.

جدول ۲. تم‌های اصلی و فرعی

تم اصلی	کد تم اصلی	تم فرعی	کد تم فرعی	توضیح مختصر
دانش محتوایی بازسازی شده فناورانه		دانش محتوایی بازسازی شده فناورانه	TTCK	تبدیل مفاهیم پیچیده فناوری به فرمت‌های آموزشی قابل درک (مثل شبیه‌سازی، بوم ناب)
مؤلفه‌های سازنده PCK	MPCK ^۱	دانش آموزشی فناورانه	TPK	استفاده از روش‌های تدریس فعال مبتنی بر فناوری (مثل PBL، بازی‌های شبیه‌سازی)
دانش زمینه‌ای و انطباقی		دانش زمینه‌ای و انطباقی	CAK	توانایی تطبیق آموزش با زمینه فرهنگی-صنعتی و تغییرات سریع فناوری

تم اصلی	کد تم اصلی	تم فرعی	کد تم فرعی	توضیح مختصر
		یادگیری تجربی و آزمایشگاهی	EBL	استفاده از پروژه‌های واقعی، کارآموزی در استارت‌آپ‌ها و آزمایشگاه‌های نوآوری
راهبردهای عملی‌سازی PCK	STRAT ^۱	مربی‌گری و شبکه‌سازی صنعتی	MIN	بهره‌گیری از مربیان صنعتی و ایجاد پل ارتباطی با اکوسیستم کارآفرینی
		ارزیابی فرآیندمحور	POA	استفاده از پورتفولیوی دیجیتال، ارزیابی ۳۶۰ درجه و ارزشیابی بر اساس شایستگی
		چالش‌های اجرایی	EC	مقاومت مدرسان در برابر تغییر، کمبود بودجه، عدم انعطاف برنامه‌های درسی سنتی
چالش‌ها و بسترهای تسهیل‌گر	CHFF ^۲	بسترهای تسهیل‌گر	FF	توسعه حرفه‌ای مدرسان، همکاری با صنعت، تأمین منابع و زیرساخت‌های فناورانه
		ملاحظات اخلاقی و پایداری	ESP	توجه به اخلاقیات فناوری، نوآوری مسئولانه و پایداری در آموزش کارآفرینی

توضیحات تفصیلی تم‌ها

۱. مؤلفه‌های سازنده دانش محتوایی آموزشی (MPCK)
دانش محتوایی بازسازی شده فناورانه (TTCK)
این تم بر توانایی مدرس در تبدیل مفاهیم انتزاعی فناورانه (مانند هوش مصنوعی، بلاکچین) به قالب‌های آموزشی ملموس تأکید دارد. مثال: استفاده از شبیه‌سازهای کسب‌وکار برای آموزش مدل‌های درآمدی.
دانش آموزشی فناورانه (TPK)
این تم شامل به کارگیری روش‌های تدریس فعالی است که فناوری را در خدمت یادگیری قرار می‌دهد. مثال: استفاده از واقعیت مجازی برای شبیه‌سازی محیط‌های استارت‌آپی.
دانش زمینه‌ای و انطباقی (CAK)
این تم بر اهمیت تطبیق آموزش با نیازهای صنعت و تحولات سریع فناوری تمرکز دارد. مثال: طراحی دوره‌های آموزشی مبتنی بر چالش‌های روز صنعت.
۲. راهبردهای عملی‌سازی دانش محتوایی آموزشی (STRAT)
یادگیری تجربی و آزمایشگاهی (EBL)
این تم بر یادگیری از طریق عمل تأکید دارد. مثال: انجام پروژه‌های واقعی برای حل مسائل شرکت‌های نوپا.
مربی‌گری و شبکه‌سازی صنعتی (MIN)
این تم بر نقش ارتباطات صنعتی در آموزش کارآفرینی تمرکز دارد. برای نمونه همراه کردن دانشجویان با مربیان صنعتی برای دریافت بازخورد مستمر.
ارزیابی فرآیندمحور (POA)
این تم بر ارزیابی رشد و پیشرفت دانشجویان به جای نتایج نهایی تأکید دارد. مثال: استفاده از پورتفولیوی دیجیتال برای مستندات مراحل پیشرفت.
۳. چالش‌ها و بسترهای تسهیل‌گر (CHFF)

1 . Strategy for Translating and Representing Abstract Thinking

2 . Challenges & Hindering / Facilitating Factors

چالش‌های اجرایی (EC)

این تم موانع عملی پیاده‌سازی دانش محتوایی آموزشی را شناسایی می‌کند. برای نمونه عدم حمایت نهادی از روش‌های آموزشی نوین.

بسترهای تسهیل‌گر (FF)

این تم عوامل تسهیل‌کننده موفقیت را بررسی می‌کند. مثال: ارائه انگیزه به مدرسان برای به کارگیری روش‌های فعال.

ملاحظات اخلاقی و پایداری (ESP)

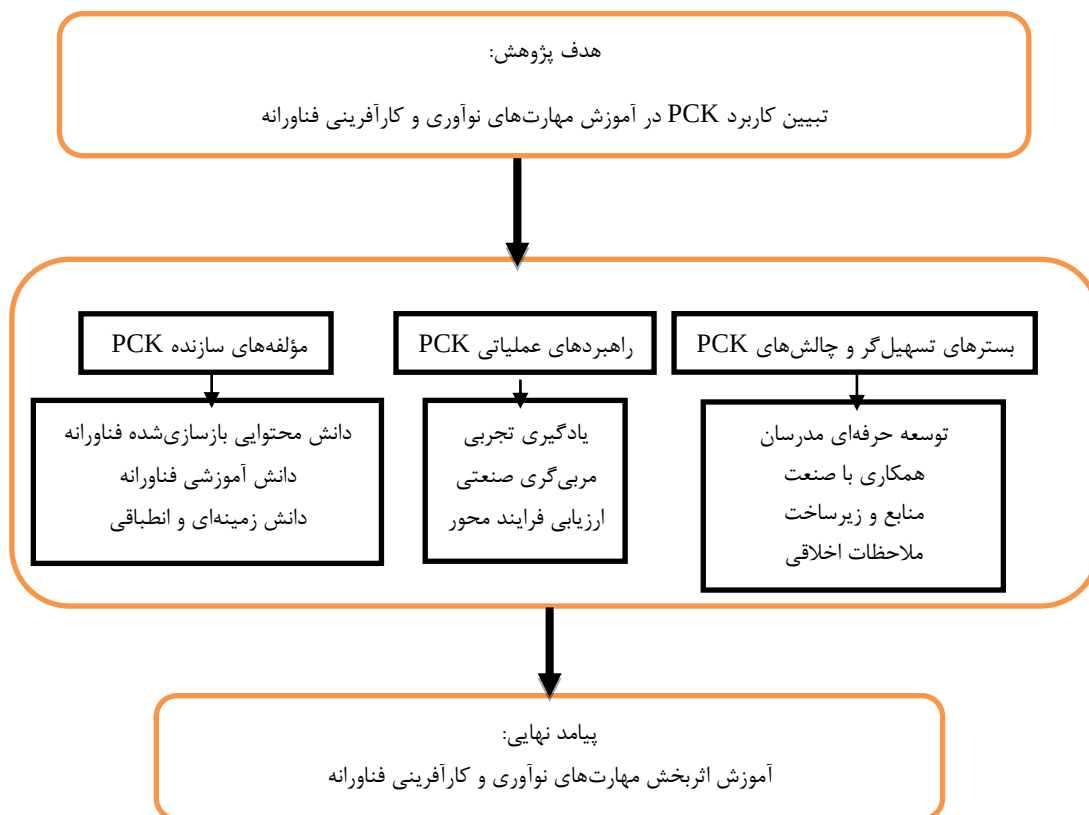
این تم بر ابعاد مسئولیت اجتماعی آموزش کارآفرینی فناورانه تأکید دارد. مثال: آموزش اخلاقیات هوش مصنوعی در کسب‌وکار.

این تم‌ها نشان می‌دهند که آموزش اثرگذار کارآفرینی فناورانه نیازمند تلفیق همزمان دانش تخصصی، راهبردهای آموزشی فعال و بسترهای نهادی حمایت‌گر است.

جدول ۳. مقالات بررسی شده و کدهای اولیه

تم اصلی	تم فرعی	نمونه ای از کدهای اولیه	منابع
مؤلفه‌های سازنده PCK (MPCK)	TTCK	یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی تولیدی، تبدیل هوش مصنوعی به محتوای آموزشی، بازطراحی محتوا، یکپارچه‌سازی تفکر طراحی، به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش کارآفرینی، یادگیری تقویت شده با فناوری	(Ruark, and Biazzin,2025; Gong, Wang, and Dong, 2025; Ibrahim, and Storey, 2025; Nhleko, Aroba, and Chisita, 2025; Mumi, Ngammoh, and Suwanpakdee, 2025; Thomas, and Munge,2017) (صادقی و همکاران، ۲۰۲۴)
	TPK	طراحی مدل آموزشی، پداگوژی سازنده‌گرا، معلم در نقش مربی، یادگیری مبتنی بر مسئله، توسعه دانش معلمان، یکپارچه‌سازی یادگیری ترکیبی، یادگیری تعاملی، رویکردهای آموزشی، توسعه چارچوب آموزشی، تحلیل آیتم‌های PCK	(Ruark, and Biazzin,2025; van Ewij., Oikkonen, and Belghiti-Mahut, 2020; Donaldson, 2025; Viebig, 2022; ; Nhleko, Aroba, and Chisita, 2025; Ammar, Al-Thani, and Ahmad, 2024) (صادقی و همکاران، ۲۰۲۴؛ واعظی و رازقی، ۲۰۱۸)
	CAK	تطبیق با زمینه پویای کارآفرینی، یکپارچه‌سازی در کل برنامه درسی، نیازهای آموزشی در حال تحول، نیاز به مهارت‌های دیجیتال، فضاهای واقعی، بنیان نیروی کار، یکپارچه‌سازی در برنامه درسی، اکوسیستم هوش مصنوعی، برنامه درسی مبتنی بر شایستگی، گروه‌های دانشجویی متنوع	(Klapper, Upham and Oberstrass, 2024; van Ewij., Oikkonen, and Belghiti-Mahut, 2020; Ilyas, Kansikas, and Fayolle, 2024; Chandra , Tomitsch, and Large, 2021; ; Mumi, Ngammoh, and Suwanpakdee, 2025; Thomas, and Munge,2017) (سیدعلی تبار و زادحسن، ۲۰۲۳)
	EBL	یادگیری تجربی با هوش مصنوعی، آموزش تجربی، مسائل واقعی مشتریان، تجربیات یادگیری باز، راهبردهای درگیر کردن دانشجو	(Klapper, Upham and Oberstrass, 2024; Ruark, and Biazzin,2025; Ilyas, Kansikas, and Fayolle, 2024, Viebig, 2022) (رمضانی و همکران، ۲۰۲۴)
راهبردهای عملی‌سازی PCK	MIN	همکاری صنعت و دانشگاه، همکاری با صنعت، شبکه‌سازی صنعتی، یادگیری تیمی، پتانسیل خلاق، شناسایی فرصت	(Klapper, Upham and Oberstrass, 2024; Gong, Wang, and Dong, 2025; Müller, 2021; ; Mumi, Ngammoh, and Suwanpakdee, 2025;

تم اصلی	تم فرعی	نمونه ای از کدهای اولیه	منابع
(STRAT)	POA	ابزارهای جمع‌آوری داده، ارزیابی مبتنی بر چک لیست شایستگی ادراکات دانشجویان، توسعه مهارت‌های فرآیند علمی، ارزیابی روش‌های ارزیابی	(Donaldson, 2025; Mpofu, and Mutseekwa, 2022; Cirilo, and Colagrande, 2021; Habiyaemye, Ntivuguruzwa, and Ntawiha, 2022; (واعظی و رازقی، ۲۰۱۸)
EC		مقاومت اساتید، محدودیت امکانات مدرسه، غلبه ارزیابی‌های متعارف، گسترش اطلاعات نادرست، محدودیت شایستگی‌های معلمان، پراکندگی مفهومی، چالش‌های اندازه‌گیری استاندارد، عدم وضوح مدل‌های PCK، کمبود پژوهش در آموزش عالی، شکاف برنامه درسی و عمل	(van Ewij., Oikkonen, and Belghiti-Mahut, 2020; Mpofu, and Mutseekwa, 2022; Saheb, Sidaoui, and Schmarzo, 2024; Ammar, Al-Thani, and Ahmad, 2024; Chandra, Tomitsch, and Large, 2021; Cirilo, and Colagrande, 2021; Habiyaemye, Ntivuguruzwa, and Ntawiha, 2022) (سیدعلی تبار و زادحسن، ۲۰۲۳)
چالش‌ها (CHAL)	FF	دوره‌های آموزشی برای اساتید، تلفیق رویکرد سازنده‌گرا، دسترسی به منابع، تجربیات تدریس، توسعه سیاست‌ها، اهمیت آموزش معلمان	(van Ewij., Oikkonen, and Belghiti-Mahut, 2020; Koh, Chai, and Tay, 2014; Mpofu, and Mutseekwa, 2022; ; Matos et al., 2025; Saheb, Sidaoui, and Schmarzo, 2024; Habiyaemye, Ntivuguruzwa, and Ntawiha, 2022) (سیدعلی تبار و زادحسن، ۲۰۲۳؛ واعظی و رازقی، ۲۰۱۸)
	ESP	استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی، تدریس اخلاقیات هوش مصنوعی، پایداری در مدل‌های کسب‌وکار، مسائل سوگیری الگوریتمی، ریسک‌های اخلاقی	(Klapper, Upham and Oberstrass, 2024; Ruark, and Biazzin, 2025; Matos et al., 2025; ; Mumi, Ngammoh, and Suwanpakdee, 2025)



شکل ۱. چارچوب استخراجی پژوهش، مستخرج از مطالعات مورد بررسی

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی نقش و کاربست دانش محتوایی آموزشی در آموزش مهارت‌های نوآوری و کارآفرینی فناورانه بود. تحلیل داده‌ها نشان داد که طراحی و اجرای برنامه‌های کارآفرینی فناورانه، بدون توجه هم‌زمان به سه مؤلفه اساسی، دانش محتوایی آموزشی با عدم کارآمدی و گسست آموزشی مواجه می‌شود. انتقال صرف مفاهیم فناورانه یا کارآفرینانه، بدون تبیین شیوه‌های یادگیری مناسب و بدون استفاده از بنیان‌های آموزشی مقتضی، نمی‌تواند زمینه‌ساز پرورش واقعی مهارت‌های نوآوری در یادگیرندگان باشد؛ یافته‌ای که با دیدگاه‌های نظری پیشین نیز همسو است (Mishra & Koehler, 2009).

نتایج نشان داد که تعامل و هم‌افزایی سه مؤلفه اصلی دانش محتوایی آموزشی شرط اساسی اثربخشی آموزش کارآفرینی فناورانه است:

نخست، دانش محتوایی بازسازی‌شده فناورانه که امکان ساده‌سازی و بازتعریف مفاهیم پیچیده فناوری را برای انتقال مؤثر به فراگیران فراهم می‌سازد.

دوم، دانش آموزشی فناورانه که بر انتخاب روش‌ها و الگوهای تدریس متناسب با ماهیت فناوری و نیازهای یادگیرندگان تأکید دارد.

سوم، دانش زمینه‌ای و انطباقی که ضرورت انطباق محتوای آموزشی با بسترهای فرهنگی، اقتصادی و صنعتی محیط یادگیری را برجسته می‌کند.

علاوه بر این، راهبردهای عملیاتی نظیر یادگیری تجربی و مربیگری صنعتی نقش میانجی مؤثری در فعال‌سازی ظرفیت‌های دانش محتوایی آموزشی دارند. این رویکردها با فراهم‌سازی شرایط یادگیری مبتنی بر تجربه، مشارکت در محیط واقعی و فعالیت در موقعیت‌های شبیه‌سازی‌شده، سبب می‌شوند فراگیران فهم عمیق‌تر و مهارت‌های کاربردی‌تری در حوزه نوآوری و کارآفرینی کسب کنند.

با وجود کارآمدی چارچوب پیشنهادی، نتایج پژوهش نشان داد که اجرای آن با چالش‌های اجرایی متعددی روبه‌روست؛ از جمله محدودیت منابع مالی و آموزشی، مقاومت در برابر تغییر در ساختارهای سنتی آموزش، و کمبود زیرساخت‌های فناورانه در مراکز آموزشی. مطالعات پیشین نیز به چنین موانعی اشاره کرده‌اند و تأکید دارند که فراهم‌سازی زیرساخت‌ها و ارتقای توانمندی مدرسان شرط ضروری تحول برنامه‌های آموزشی فناورانه است.

در مقایسه با پژوهش‌های پیشین، مطالعه حاضر دو نوآوری مهم ارائه می‌کند:

نخست، تبیین یک چارچوب یکپارچه از مولفه‌های دانش محتوایی آموزشی ویژه آموزش کارآفرینی فناورانه که پیش‌تر به‌صورت نظام‌مند مطرح نشده بود و می‌تواند مبنایی برای طراحی مدل‌های آموزشی جدید قرار گیرد؛

دوم، پیشنهاد مجموعه‌ای از راهبردهای عملی برای غلبه بر چالش‌های اجرایی، که قابلیت استفاده در سیاست‌گذاری آموزشی، برنامه‌ریزی درسی و توسعه حرفه‌ای مدرسان را دارد.

در مجموع، بر اساس نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده اثربخشی تجربی این چارچوب را در محیط‌های واقعی آموزشی و صنعتی بررسی کنند، تأثیر آن را بر توسعه تمایل کارآفرینانه، تقویت مهارت‌های حل مسئله و ارتقای عملکرد نوآوران بسنجند و نیز کاربست آن را در حوزه‌های نوظهوری مانند کارآفرینی دیجیتال، آموزش مبتنی بر پروژه‌های فناورانه و محیط‌های یادگیری هوشمند مورد مطالعه قرار دهند. از نظر کاربردی نیز طراحی دوره‌های توسعه حرفه‌ای برای مدرسان، ایجاد شبکه‌های همکاری میان صنعت و دانشگاه و توسعه استودیوها و لابراتوارهای نوآوری می‌تواند مسیر اجرای اثربخش این چارچوب را هموار سازد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- دائی چیان، یسری، حجازی، فرجی، ید اللهی فارسی، و جهانگیر. (۱۴۰۳). ارائه چارچوب کارآفرینی مبتنی بر طراحی در آموزش مهندسی. *فصلنامه علمی پژوهشی توسعه کارآفرینی*، ۱۷(۲): ۱۰۶-۱۳۰.
- سیدعلی تبار، سیدهادی، و زادحسن. (۱۴۰۲). بررسی تاثیر فناوری‌های آموزشی بر کارآفرینی آموزشی. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۴(۲): ۴۴-۵۱.
- رمضانی، شریفی، نصر، صبا، و مقدمی. (۱۴۰۳). «توسعه دانش حرفه‌ای معلمان: ادغام محتوا و آموزش در تربیت معلمان. *نوآوری‌های آموزشی*، ۲۳(۲): ۸۲-۵۷.
- مطهر. (۱۴۰۳). جایگاه کارآفرینی در آموزش مهندسی انرژی. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، ۲۶(۱۰۲): ۱۱۷-۱۰۳.
- واعظی سیدکمال، و رازقی علی محمد. (۱۳۹۷). بررسی و اولویت بندی مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه ی مهارت های نوآوری و کارآفرینی در نظام های آموزشی ضمن خدمت کارکنان؛ مورد مطالعه: سازمان ثبت احوال کشور. *فصلنامه آموزش و توسعه منابع انسانی*، ۱۸: ۱۷۸-۱۵۹.
- تنهایی، محمودپور، محرابی، فریما، و کیومرثی اسکوئی. (۱۴۰۴). اثربخشی درس مبانی کارآفرینی در توسعه مهارت‌های نرم مابین دانشجویان مهندسی و علوم پایه. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، ۲۷(۱۰۶): ۱۱۳-۹۹.

References

- Amabile, T. M. (2018). Creativity in context: Update to the social psychology of creativity. Routledge.
- Ammar, M., Al-Thani, N. J., & Ahmad, Z. (2024). Role of pedagogical approaches in fostering innovation among K-12 students in STEM education. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100839. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100839>
- Asbjornsen, D. J. (2015). The development of innovation skills through project based learning. *International Dialogues on Education Journal*, 2(2).
- Audretsch, D. B., & Link, A. N. (2019). Sources of knowledge and entrepreneurial behavior. University of Toronto Press.
- Bailetti, T. (2012). Technology entrepreneurship: overview, definition, and distinctive aspects. *Technology innovation management review*, 2(2).
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?.
- Baron, R. A., & Shane, S. (2007). Entrepreneurship: A process perspective. *The psychology of entrepreneurship*, 38, 19-40.
- Bell, R., & Bell, H. (2020). Applying educational theory to develop a framework to support the delivery of experiential entrepreneurship education. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 27(6), 987-1004.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6), 84.
- Chandra, P., Tomitsch, M., & Large, M. (2021). Innovation education programs: a review of definitions, pedagogy, frameworks and evaluation measures. *European Journal of Innovation Management*, 24(4), 1268-1291.
- Cirilo, R. J., & Colagrande, E. A. (2021). Instruments to Access the Chemistry Pedagogical Content Knowledge: An Integrative Review. *Problems of Education in the 21st Century*, 79(3), 381.
- Donaldson, C. (2025). From classroom to industry: Entrepreneurship students' perceptions of a subject-based open innovation challenge. *The International Journal of Management - Education*, 23(2), 101130.
- Fayolle, A., & Gailly, B. (2008). From craft to science: Teaching models and learning processes in entrepreneurship education. *Journal of European industrial training*, 32(7), 569-593.
- Finfeld-Connett, D. (2018). A guide to qualitative meta-synthesis (Vol. 2). New York, NY, USA: Routledge.
- Foulger, T. S., Graziano, K. J., Schmidt-Crawford, D., & Slykhuis, D. A. (2017). Teacher educator technology competencies. *Journal of Technology and Teacher Education*, 25(4), 413-448.

- France, E. F., Cunningham, M., Ring, N., Uny, I., Duncan, E. A., Jepson, R. G. ... & Noyes, J. (2019). Improving reporting of meta-ethnography: the eMERGe reporting guidance. *BMC medical research methodology*, 19(1), 25.
- Gong, Y., Wang, S., & Dong, Y. (2025). Integrating artificial intelligence in entrepreneurship education: Dynamic capabilities and marketing performance among student entrepreneurs. *The International Journal of Management Education*, 23(3), 101248.
- Gong, Y., Wang, S., & Dong, Y. (2025). Integrating artificial intelligence into entrepreneurship education: Implications for pedagogy, content, and learner engagement. *Computers & Education*.
- Habiyaremye, H. T., Ntivuguruzwa, C., & Ntawiha, P. (2022). Assessment of Teaching Methods in Mathematical Simplicity and Complexity in Rwandan Schools via Pedagogical Content Knowledge. *Mathematics Teaching Research Journal*, 14(4), 129-147.
- Hägg, G., & Gabrielsson, J. (2020). A systematic literature review of the evolution of pedagogy in entrepreneurial education research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(5), 829-861.
- Huth, K. (2021). Using the pedagogy of thinking skills in Christian studies lessons in primary school years 4–6: The teacher's perspective. *Journal of Religious Education*, 69(1), 145-160.
- Ibrahim, Z., & Storey, M. (2025). Being the change: Reaching new learners through PRME's creative pedagogy efforts. *The International Journal of Management Education*, 23(2), 101139.
- Ilyas, I. M., Kansikas, J., & Fayolle, A. (2024). Rethinking entrepreneurship and management education for engineering students: The appropriateness of design thinking. *The International Journal of Management Education*, 22(3), 101029.
- Kılıç, B., & Selvi, M. (2025). Entrepreneurship pedagogical content knowledge (E-PCK): A scale development study. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 12(3), 748-770.
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in science education*, 45(2), 169-204.
- Klapper, R. G., Upham, P. J., & Oberstrass, T. (2024). Transformative pedagogy for sustainable entrepreneurship and technology innovation: The case of EIT climate KIC training. *The International Journal of Management Education*, 22(2), 100971.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tay, L. Y. (2014). TPACK-in-Action: Unpacking the contextual influences of teachers' construction of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & education*, 78, 20-29.
- Kuu-Park, G., Kohtala, C., Juntunen, J. K., & Hyysalo, S. (2024). Materiality in community energy innovation: A systematic literature review of hands-on material engagement in energy transition. *Energy Research & Social Science*, 114, 103616.
- Lackéus, M. (2015). Entrepreneurship in education: What, why, when, how (No. 2015/6). Paris: OECD publishing.
- Lackéus, M. (2020). Comparing the impact of three different experiential approaches to entrepreneurship in education. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(5), 937-971.
- Matos, T., Santos, W., Zdravevski, E., Coelho, P. J., Pires, I. M., & Madeira, F. (2025). A systematic review of artificial intelligence applications in education: Emerging trends and challenges. *Decision Analytics Journal*, 100571.
- Mawonedzo, A., Tanga, M., Luggya, S., & Nsubuga, Y. (2020). Implementing strategies of entrepreneurship education in Zimbabwe. *Education & training*, 63(1), 85-100.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Montes-Martínez, R., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Systematic mapping: educational and social entrepreneurship innovations (2015–2020). *Education & Training*, 64(7), 923-941.

- Mpofu, V., & Mutseekwa, C. (2022). Online STEM teaching of practical chemistry: Challenges and possibilities. *Academic Voices*, 115-127.
- Müller, J. W. (2021). Education and inspirational intuition-Drivers of innovation. *Heliyon*, 7(9).
- Mumi, A., Ngammoh, N., & Suwanpakdee, A. (2025). The Nexus of Artificial Intelligence and Entrepreneurship Research: Bibliometric Analysis. *Sustainable Futures*, 100688.
- Murad, A., Vagif, F., & Sadagat, A. (2025). Business simulation games integrated with emerging technologies in business education: A review. *Entertainment Computing*, 101006.
- Nabi, G., Liñán, F., Fayolle, A., Krueger, N., & Walmsley, A. (2017). The impact of entrepreneurship education in higher education: A systematic review and research agenda. *Academy of management learning & education*, 16(2), 277-299.
- Nabi, G., Liñán, F., Fayolle, A., Krueger, N., & Walmsley, A. (2017). The impact of entrepreneurship education in higher education: A systematic review and research agenda. *Academy of Management Learning & Education*, 16(2), 277-299.
- Nhleko, N. M., Aroba, O. J., & Chisita, C. T. (2025). A systematic review of information and communication technologies (ICTs) on student motivation: researchers' reflections on a selected higher education institution (HEIs). *Global Knowledge, Memory and Communication*, 74(11), 77-100.
- Ruark, T. I., & Biazzin, C. (2025). Teaching project management with generative AI: A pedagogical model for responsible and sustainable practice. *The International Journal of Management Education*, 23(3), 101232.
- Saadat, S., Aliakbari, A., Alizadeh Majd, A., & Bell, R. (2022). The effect of entrepreneurship education on graduate students' entrepreneurial alertness and the mediating role of entrepreneurial mindset. *Education & Training*, 64(7), 892-909.
- Sadeghi, S., Aliakbari, M., & Yasini, A. (2024). Perceptions of EFL Teachers about Pedagogical Content knowledge: AQ Study. *Journal of Language Horizons*, 8(3), 65-96.
- Saheb, T., Sidaoui, M., & Schmarzo, B. (2024). Convergence of artificial intelligence with social media: A bibliometric & qualitative analysis. *Telematics and Informatics Reports*, 14, 100146.
- Sandelowski, M., Sandelowski, M. J., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer publishing company.
- Şen, M. (2023). Suggestions for the analysis of science teachers' pedagogical content knowledge components and their interactions. *Research in Science Education*, 53(6), 1081-1095.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Stoten, D. W. (2023). How can we conceptualise the ways in which Business School academics view signature pedagogy? A social ecology approach. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100844.
- Thomas, G. J., & Munge, B. (2017). Innovative outdoor fieldwork pedagogies in the higher education sector: Optimising the use of technology. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 20(1), 7-13.
- Van Ewijk, A. R., Oikkonen, E., & Belghiti-Mahut, S. (2020). Linking methods to outcomes: A multi-course mixed-method study of the effects of active and passive pedagogy on entrepreneurial intentions. *The International Journal of Management Education*, 18(3), 100420.
- Viebig, C. (2022). Blended learning in entrepreneurship education: a systematic literature review. *Education & Training*, 64(4), 533-558.
- World Economic Forum. (2020, January). Schools of the future: Defining new models of education for the fourth industrial revolution. In World Econ. Forum (pp. 1-33).
- Zhang, H. (2025). AI-driven innovation and entrepreneurship education: a K-means clustering approach for Chinese university students. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1), 1-19.