

کاربست فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق: یک مطالعه مروری نظام‌مند Application of Educational Technologies in Cultivating Varieties of Critical and Creative Thinking: A Systematic Review Study

Vahid Ahmadi *

PhD Student in Curriculum Planning, Faculty Of Education And Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

vahidahmadi866@gmail.com

Mohammad Reza Gholipour

PhD Student in Curriculum Planning, Faculty Of Education And Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Meysam Ajam

PhD Student in Curriculum Planning, Faculty Of Education And Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

وحید احمدی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

محمدرضا قلی پور

دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

میثم عجم

دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

Abstract

This study reviews research conducted between 2010 and 2025 on the use of educational technologies to cultivate various types of critical and creative thinking in Iran and worldwide. The literature search was carried out across reputable domestic and international databases including the Iranian Scientific Information Database, MagIran, NoorMags, the Comprehensive Portal of Humanities, ERIC, ScienceDirect, Taylor & Francis, and Google Scholar—using the keywords “educational technology,” “critical thinking,” “information and communication technology,” and “creative thinking,” along with their English equivalents. The quality of the selected articles was assessed using the checklist developed by Carlson et al. (2007). From an initial pool of 60 identified articles, 20 were ultimately included after screening titles, applying inclusion and exclusion criteria, and conducting full-text evaluations. Based on the reviewed studies, the analysis focused on 27 primary domains and three subdomains. The primary domains were organized under the three subdomains of cognitive and metacognitive skills, learning and academic achievement, and motivational aspects. This structure was framed within the study’s central focus: the application of educational technologies in cultivating varieties of critical and creative thinking. While educational technologies hold the potential to significantly influence the development of these thinking skills, greater attention should be given to specific areas such as virtual reality, augmented reality, and gamification. To support this goal, curricula should be designed and delivered in accordance with advances in educational technology to better cultivate students’ critical and creative thinking skills.

Keywords: Critical Thinking, Creative Thinking, Educational Technology, Systematic Review.

چکیده

هدف پژوهش حاضر، مرور مطالعه‌های انجام‌شده حوزه کاربرد فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق در ایران و جهان از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ بوده است. بر این اساس، جستجوی مقاله‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر داخلی و خارجی (مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، مگ‌ایران، نورمگز، پرتال جامع علوم انسانی، اریک، ساینس‌دایرکت، فرانیس و تیلور، گوگل‌اسکولار) با جستجوی کلمات کلیدی فناوری آموزشی، تفکر انتقادی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و تفکر خلاق و معادل انگلیسی آنها انجام شده است. ارزیابی کیفی مقاله‌ها با استفاده از چک‌لیست کارلسون و همکاران (۲۰۰۷) صورت پذیرفته است. در این مرور ۶۰ مقاله شناسایی شد که بعد از بررسی عناوین، در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج و بررسی کامل مقاله‌ها، در نهایت ۲۰ مقاله وارد مطالعه شد. براساس مرور پژوهش‌های انجام شده، تجزیه و تحلیل این اسناد بر ۲۷ محور پایه و سه محور فرعی تأکید داشت. محورهای پایه در قالب ۳ محور فرعی مهارت‌های شناختی و فراشناختی، یادگیری و موفقیت تحصیلی و بُعد انگیزشی در زمینه محور اصلی پژوهش، یعنی کاربرد فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق سازمان‌دهی شدند. فناوری‌های آموزشی می‌تواند در تفکر انتقادی، تحول ایجاد کند اما باید توجه بیشتری به حوزه فناوری‌های آموزشی به‌ویژه واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و بازی‌وارسازی شود. برنامه‌های درسی باید براساس پیشرفت‌های فناوری‌های آموزشی طراحی و تدریس شوند تا بتوان تفکر انتقادی و خلاق دانش‌آموزان را به نحو بهتری پرورش داد.

واژه‌های کلیدی: تفکر انتقادی، تفکر خلاق، فناوری آموزشی، مرور نظام‌مند.

مقدمه

در سال‌های اخیر، پیشرفت فناوری‌های آموزشی مفهوم و روش‌شناسی یادگیری را به طور اساسی دگرگون کرده است (هو و هوانگ^۱، ۲۰۲۴). فناوری‌های آموزشی^۲ در سال‌های اخیر موجب تحول در نظام آموزشی شده‌اند. فناوری‌های جدید در دهه‌های اخیر ظهور کرده‌اند که امکان کاوش کامل‌تر فناوری مناسب برای پشتیبانی از یادگیری را فراهم می‌کند. فناوری همه‌جانبه، مانند واقعیت افزوده^۳ با افزایش تعداد مطالعات منتشرشده در زمینه‌های آموزشی، محبوبیت یافته است (سیراکایا و سیراکایا^۴، ۲۰۲۲). پیشرفت سریع فناوری به طور قابل توجهی بر بخش‌های مختلف از جمله آموزش و پرورش تأثیر گذاشته است، در سال‌های اخیر فناوری آموزشی به بخشی جدایی‌ناپذیر از آموزش تبدیل شده است (تائو و نور^۵، ۲۰۲۴).

آموزش فناوری، کار و مهارت‌آموزی، به پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری، مشارکت در زندگی اجتماعی و اقتصادی، کاهش فقر، افزایش درآمد و توسعه‌یافتگی منجر خواهد شد. شایستگی‌های این حوزه در دوره آموزش عمومی به صورت عینی، تجربی و به طور عمده درهم تنیده با دیگر حوزه‌های تربیت و یادگیری و از طریق کسب تجربه در محیط‌های واقعی و متنوع یادگیری کسب خواهد شد و زمینه هدایت دانش‌آموزان را با توجه به علاقه و توانایی‌هایشان، در مسیرهای تحصیلی، حرفه‌ای و شغلی فراهم می‌کند (واحدی و همکاران، ۱۳۹۹). فناوری آموزشی به معنای آموزش و یادگیری به وسیله ابزاری کارآمد به نام فناوری است. فناوری آموزشی اهداف متعدد و گسترده‌ای دارد که به فرآیند آموزش و یادگیری کمک می‌کند تا بهترین نتایج ممکن با روشی کارآمد به دست آیند. فناوری آموزشی در آموزش و پرورش حائز اهمیت است، چون به معلمان کمک می‌کند فناوری‌ها و ابزارهای جدید را در کلاس درس به کار گیرند. معلمان می‌توانند روش دانش‌آموزمحوری در کلاس‌های خود را بهبود و ارتقا دهند. معلمان را قادر می‌سازد دانش‌آموزان را با روش‌هایی منحصر به فرد، نوآورانه و عادلانه درگیر کنند. معلمان همچنین می‌توانند شبکه خود را گسترش دهند و با معلمان و مربیان دیگر نیز در سطح بین‌الملل ارتباط برقرار کنند. در نتیجه پیشرفت تکنولوژی، نحوه یادگیری به شدت در حال تغییر است و ابزارهای مختلفی با هدف آموزش و یادگیری کارآمدتر به فراگیران ساخته می‌شوند. چند نوع از فناوری‌های آموزشی عبارتند از: ویدیوی آموزشی، آموزش آنلاین، واقعیت مجازی^۶، واقعیت افزوده و بازی‌وارسازی^۷ بیان می‌شود.

در دنیای نوین، سرعت پیشرفت فناوری مدام در حال رشد است. جریان‌های اطلاعاتی به شکل فزاینده‌ای در حال افزایش است. تشویق دانش‌آموزان به فعالیت‌های شناختی و یافتن مسیری به‌منظور رسیدن به اهداف اطلاعاتی و ارتباطی، کاری دشوار است. مدرسان و والدین اغلب متوجه نبود علاقه و انگیزه در دانش‌آموزان شده‌اند و همواره از عملکرد ضعیف دانش‌آموزان شکایت می‌کنند. دلیل نبود انگیزه در دانش‌آموزان، این است که آنها اغلب مشکلاتی جدی را در درک ابزارهای آموزشی در تمام دروس تجربه کرده‌اند (سالیوونا^۸، ۲۰۲۳).

در سال‌های اخیر به انواع تفکر دانش‌آموزان در یادگیری توجه بیشتری شده است. تفکر انتقادی^۹ یک فرآیند شناختی پیچیده است که برای قرن بیست و یکم ضروری شناخته شده است (پدراجا و رودریگز، ۲۰۲۳). تفکر انتقادی مدلی از هوش برای رسیدگی به مشکلات دنیای واقعی در نظر گرفته می‌شود (هو و هوانگ، ۲۰۲۴). صاحب‌نظران درباره خلاقیت دیدگاه‌های متفاوتی دارند. خلاقیت به عنوان توانایی تولید ایده‌ها یا محصولات جدید تعریف می‌شود. خلاقیت یکی از الزامات اساسی قرن بیست و یکم و مهارت‌های تفکر درجه بالاتر است. شش مؤلفه برای خلاقیت ضروری شناخته شده است: تحقیق، ارزیابی، ایده‌پردازی، تخیل، نوآوری و حل مسئله. برای ارائه این شش مؤلفه می‌توان از رویکردهای آموزشی زیادی استفاده کرد (کاناماتسو و بری^{۱۰}، ۲۰۱۶). توانایی یادگیری تفکر انتقادی و خلاق در عصر تکنولوژی یک ضرورت است (سیامسول و بحری^{۱۱}، ۲۰۲۴).

فناوری‌های آموزشی، امکان اجرای استراتژی‌های آموزشی و ارتباطی را فراهم ساخته است و به وسیله مفاهیم پیشرفته مدیریت روش‌های جدید آموزشی و یادگیری را معرفی می‌کند. همچنین شایستگی‌های فناوری‌های آموزشی را می‌توان به عنوان استفاده امن، مهم

1. Hu & Hwang

2. Educational Technologies

3. Augmented reality (AR)

4. Sirakaya & Sirakaya

5. Tao & Noor

6. Virtual reality (VR)

7. Gamification

8. Saliyevna

9. Critical Thinking

10. Kanematsu & Barry

11. Syamsul & Bahri

و مطمئن از فناوری دیجیتال مشی سازی کرد. این شایستگی ها با تفکر انتقادی و خلاق، مهارت های مدیریت اطلاعات در سطح بالا و مهارت های ارتباطی توسعه یافته مرتبط هستند. تفکر انتقادی را می توان به عنوان مهارت ضروری برای آموزش در نظر گرفت و همانا این یکی از اهداف آن به شمار می آید. در ضمن صاحب نظران زیادی پذیرفته اند آموزش تفکر انتقادی باید در مرکز علمی و همچنین، برنامه های آموزشی انفرادی، فعالیت ها و توسعه و اجرای رویکرد آموزشی باید در اطراف این مهارت قرار بگیرند. اهمیت این مهارت در قرن بیست و یکم همچنان در حال افزایش است که بیشتر در زمینه افزایش حجم اطلاعات به ویژه در ارتباط با فناوری های آموزشی است.

نتایج این پژوهش می تواند راهنمایی برای مسئولان آموزشی و معلمان برای به کارگیری بهتر از فناوری های آموزشی با هدف ارتقای تفکر انتقادی و خلاق دانش آموزان باشد. بر اساس بررسی های پژوهشگر تاکنون پژوهشی کاربردی فناوری های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق را بررسی نکرده است، در این پژوهش تلاش شده مطالعه های حوزه فناوری آموزشی و تفکر انتقادی و خلاق دانش آموزان مرور شود.

روش

مطالعه حاضر، مروری سیستماتیک^۱ بر مقاله های چاپ شده در زمینه کاربردی فناوری های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق است. مقاله ها و تحقیقات انجام شده مربوط به موضوع مورد پژوهش در داخل و خارج از کشور (از سال ۲۰۱۰ میلادی به بعد؛ ۱۳۹۰ شمسی) در مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی^۲، مگ ایران^۳، نورمگز^۴، پایگاه استنادی جهان اسلام^۵، اریک^۶، ساینس دایرکت^۷، فرانسیس و تیلور^۸ و گوگل اسکولار^۹ با کلیدواژه های فناوری آموزشی^{۱۰}، تفکر انتقادی^{۱۱}، فناوری اطلاعات و ارتباطات^{۱۲}، تفکر خلاق^{۱۳} و معادل انگلیسی آنها انجام شد. مطالعه های بررسی شده در این پژوهش براساس تاریخ میلادی از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ و براساس تاریخ شمسی از ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ هستند. در این مطالعه ۶۰ مقاله شناسایی شد که بعد از بررسی عناوین و متن کامل مقاله ها، در نهایت ۲۰ مقاله وارد مطالعه شد. استخراج داده ها براساس چک لیست تهیه شده به وسیله پژوهشگر بود که شامل نام نویسنده یا نویسندگان، سال چاپ مقاله و روش مطالعه بود. تصمیم گیری برای انتخاب مقاله های نهایی برای ورود به مرور به وسیله چک لیست انجام شد. همچنین با در نظر گرفتن معیارهایی، مقاله های مناسب وارد فرآیند مطالعه و مطالعه های نامناسب از فرآیند مطالعه خارج شده است.

معیار ورود مقاله ها

مقاله های منتشر شده در زمینه کاربردی فناوری های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق است و پژوهش ها باید اطلاعات کافی را در ارتباط با اهداف پژوهش گزارش کرده باشند؛ تحقیقاتی که فرآیند بررسی تخصصی را زیر نظر داوران متخصص طی می کنند و به صورت مقاله برخط یا کاملاً چاپ شده باشند.

استخراج پژوهش ها

استخراج داده ها براساس چک لیست تهیه شده توسط پژوهشگران و دو نفر که آشنایی کامل با روش های جست و جو و منابع اطلاعاتی داشتند به صورت جداگانه انجام شد. دو نفر صاحب نظر در زمینه فناوری آموزشی بر روند اجرای کار نظارت داشتند. این پژوهش با تکیه بر منابع داخلی و خارجی و بر پایه مقالات علمی و پژوهشی منتشر شده تدوین شد و انتخاب این دسته از منابع از این رو بوده که این مقالات فرایند بررسی را زیر نظر داوران طی می کنند و این حاکی از اعتبار نتایج آنها است.

1. Systematic Review
2. SID
3. Magiran
4. Noor Mags
5. Comprehensive Humanities Portal
6. ERIC
7. ScienceDirect
8. Taylor & Francis
9. Google Scholar
10. Educational Technology
11. Critical Thinking
12. Information and Communication Technology
13. Creative Thinking

جدول ۱. نحوه جستجو و معیارهای ورود و خروج مطالعه‌ها

پایگاه	شیوه	معیارهای ورود مطالعه	تعداد یافته	معیارهای خروج مطالعه	تعداد یافتهٔ نهایی
مرکز اطلاعات علمی جهاد فناوری آموزشی دانشگاهی	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۱۴۰۳ شمسی تا ۱۳۹۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۹	۲	
مجله‌های تخصصی نور فناوری آموزشی (نورمگز)	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۱۴۰۳ شمسی تا ۱۳۹۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۱۰	۴	
بانک اطلاعات نشریات کشور فناوری آموزشی (مگ‌ایران)	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۱۴۰۳ شمسی تا ۱۳۹۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۵	۲	
پرتال جامع علوم انسانی فناوری آموزشی	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۱۴۰۳ شمسی تا ۱۳۹۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۶	۲	
ساینس‌دایرکت educational technology	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۲۰۲۵ میلادی تا ۲۰۱۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۱۰	۳	
فرانسیس و تیلور educational technology	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۲۰۲۵ میلادی تا ۲۰۱۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۸	۲	
اریک educational technology	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۲۰۲۵ میلادی تا ۲۰۱۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۵	۲	
گوگل‌اسکولار educational technology	عنوان مقاله، چکیده، کلیدواژه‌ها، ۲۰۲۵ میلادی تا ۲۰۱۰	نامربوط از نظر محتوا، تکراری بودن پژوهش	۴	۳	

ارزیابی کیفیت

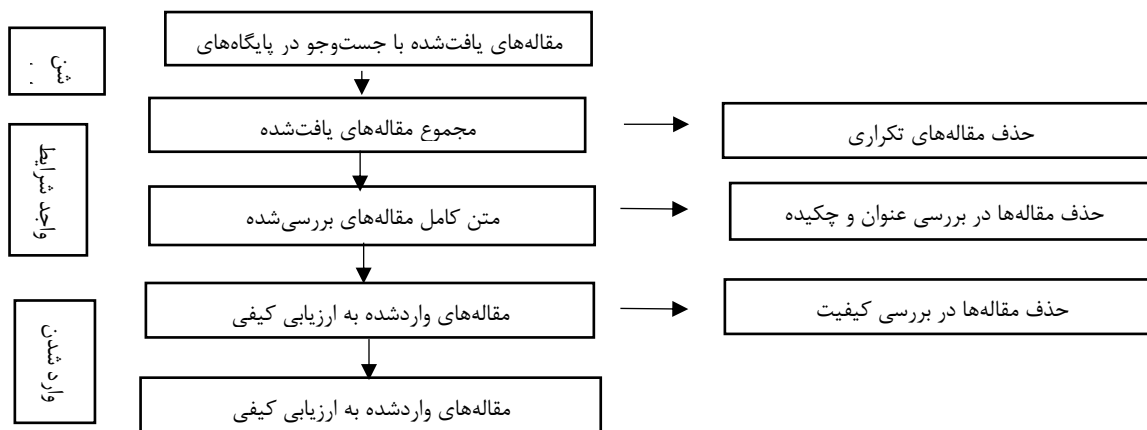
هر مطالعه‌ای باید از اعتبار عینیت پذیرفتنی برخوردار باشد، مطالعه‌های مرور سیستماتیک نیز از این قاعده نیز مستثنی نیست. در مطالعه‌های مرور سیستماتیک، جستجوی جامع به یافتن بسیار زیادی از مطالعه‌های مربوطه منجر خواهند شد، ولی از آنجایی که کلیه این مطالعه‌ها از کیفیت کافی و مناسبی برخوردار نیستند، باید پیش از بررسی، منابع به‌وسیله معیارهای ورود و خروج در نظر گرفته شوند و در پژوهش هر یک از مطالعه‌ها پیش از ورود به تحلیل، با ابزار مناسب و از نظر معیارهای تعریف‌شده بررسی شوند و تنها مواردی که کیفیت لازم را دارند، تحلیل و بررسی شوند. در این پژوهش از چک‌لیستی استفاده شد که شامل معیارهای مختلف برای ارزیابی کیفیت بالا، متوسط و پایین هر یک از مطالعه‌های اولیه است. در جدول زیر نمونه‌ای از چک‌لیست ارزیابی از مطالعه‌ها براساس الگوی کارلسون^۱ آمده است (کارلسون و همکاران، ۲۰۰۷).

جدول ۲. نمونه‌ای از چک‌لیست ارزیابی براساس الگوی کارلسون و همکاران (۲۰۰۷)

معیار	استراتژی نمونه‌گیری	روش گردآوری	نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها	تناسب طرح تحقیق با هدف تحقیق	بیان روشن یافته‌ها	توجه مناسب روش تحقیق	درجه کیفیت
مطالعه ۱	✓	✓	-	✓	✓	-	پایین
مطالعه ۲	-	-	-	✓	-	✓	پایین
مطالعه ۳	✓	✓	✓	✓	✓	✓	بالا
مطالعه ۴	✓	✓	✓	✓	✓	✓	بالا

1. Carlsen

در این مرحله منابع استخراج شده حداقل توسط دو پژوهشگر به صورت مستقل مورد مطالعه و از نظر معیارهای بیان شده در جدول ۲ مورد بررسی قرار گرفتند. در صورت رد شدن مطالعه‌ای، دلیل رد شدن آن ذکر می‌گردد و در صورت اختلاف نظر بین دو پژوهشگر، پژوهشگر سوم به عنوان داور در نظر گرفته می‌شود. شکل ۱ مراحل ورود مقاله‌ها به فرایند مرور را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مراحل ورود مقاله‌ها به فرایند مرور

یافته‌ها

خلاصه ۲۰ مقاله‌ای که ملاک‌های ورود به ارزیابی کیفی را داشتند در جدول ۳ شرح داده شده است.

جدول ۳. خلاصه مقالات مورد بررسی در پژوهش

نویسنده / نویسندگان	سال	کشور / شهر	روش	عنوان	یافته‌ها
مرادی و محمدی	۱۴۰۳	ایران / کرج	نیمه‌آزمایشی	تأثیر آموزش مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم اثربخش است. همچنین نتیجه تحقیق نشان داد واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت حل مسئله اثربخش است.	واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم اثربخش است. همچنین نتیجه تحقیق نشان داد واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت حل مسئله اثربخش است.
سمعیان	۱۴۰۳	ایران / کلیدر	همبستگی	بررسی رابطه بین تأثیر استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی بر توانایی تفکر انتقادی در دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه شهرستان کلیدر	با فناوری‌های نوین در آموزش دوره دوم متوسطه می‌توان به افزایش مهارت تفکر انتقادی آنها کمک فراوانی نمود.
مهرجو و سلطانی	۱۴۰۲	ایران / کرج	نیمه‌آزمایشی	اثربخشی آموزش مجازی درس ریاضی بر خودکارآمدی، تفکر خلاق و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان دختر پایه هشتم	آموزش مجازی درس ریاضی بر خودکارآمدی، تفکر خلاق و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان گروه آزمایش مؤثر بوده است.
محمدی و همکاران	۱۴۰۲	ایران / دیواندره	نیمه‌آزمایشی	بررسی مداخلات آموزشی مبتنی بر بازی‌وارسازی و بدیعه‌پردازی بر خلاقیت و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی	مداخلات آموزشی مبتنی بر بازی‌وارسازی و بدیعه‌پردازی بر افزایش خلاقیت دانش‌آموزان داشته است و می‌توان از بازی‌وارسازی به‌عنوان روشی برای پرورش و ارتقای خلاقیت بهره گرفت.

ایمری و باقرپور	۱۴۰۱	ایران/ بندر ترکمن	نیمه‌آزمایشی	تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان	آموزش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر انگیزش یادگیری و مؤلفه‌های آن از جمله امکانات یادگیری، پشتیبانی و مشارکت خانواده، نفوذ همتایان، شخصیت دانش‌آموزان و تفکر خلاق دانش‌آموزان دختر دوره اول متوسطه تأثیر مثبت و معناداری دارد.
حاجی‌بابایی و پردلی	۱۳۹۹	ایران/تهران	نیمه‌آزمایشی	تأثیر آموزش‌های مجازی درس زیست‌شناسی بر میزان خلاقیت دانش‌آموزان رشته علوم تجربی	۷۳ درصد از روش‌های آموزشی به کار گرفته شده در کلاس‌های درس دهم تجربی مدارس متوسطه دوم منطقه ۹ شهر تهران در درس زیست‌شناسی مؤلفه‌های خلاقیت را به کار می‌برند.
مرادی و نوروزی	۱۳۹۵	ایران/تهران	نیمه‌آزمایشی	مقایسه اثربخشی آموزش از طریق بازی‌های آموزشی رایانه‌ای و روش سنتی بر مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان تیزهوش	استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای در مقایسه با روش سنتی، بر مهارت‌های تفکر انتقادی و افزایش خلاقیت دانش‌آموزان مؤثر بوده است.
دهم‌رده و همکاران	۱۳۹۴	ایران/ زاهدان	توصیفی همبستگی	بررسی تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پرورش تفکر خلاق دانش‌آموزان	استفاده از فناوری اطلاعات به صورت متوسطی توانسته موجب پرورش خلاقیت دانش‌آموزان شود.
زنگنه و همکاران	۱۳۹۲	ایران/تهران	نیمه‌آزمایشی	تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پرورش تفکر خلاق	استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش بر تفکر خلاق مؤثر است.
حافظی و همکاران	۱۳۹۰	ایران/ تهران	نیمه‌آزمایشی	بررسی تأثیر کاربردهای آموزشی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تفکر انتقادی و نگرش دانش‌آموزان دختر سال اول متوسطه منطقه ۴ تهران	فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تفکر انتقادی دانش‌آموزان دختر سال اول متوسطه در کل و در خرده‌مقیاس‌های تحلیل، ارزشیابی و استنباط تأثیرگذار است.
انسوری و همکاران ^۱	۲۰۲۵	اندونزی	نیمه‌آزمایشی	اثربخشی واقعیت افزوده بر مهارت‌های تفکر دانش‌آموزان	واقعیت افزوده به طور مؤثر توانایی دانش‌آموزان را برای تجزیه و تحلیل، حل مسائل و بیان افکارشان افزایش می‌دهد.
ویبسونو و همکاران ^۲	۲۰۲۴	اندونزی	نیمه‌آزمایشی	تأثیر مدل یادگیری گیمیفیکیشن در بهبود مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان در درس‌های علوم و اجتماعی دوره ابتدایی	نشان می‌دهد استفاده از مدل یادگیری گیمیفیکیشن می‌تواند به طور مؤثری مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان را در مقطع ابتدایی بهبود بخشد.
ستیانینگروم و همکاران ^۳	۲۰۲۳	اندونزی	نیمه‌آزمایشی	تأثیر آموزش آنلاین بر تفکر انتقادی دانش‌آموزان	آموزش آنلاین بر تفکر انتقادی دانش‌آموزان تأثیر دارد.
فردوس و همکاران ^۴	۲۰۲۲	اندونزی	نیمه‌آزمایشی	تأثیر فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر واقعیت مجازی بر مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان	دانش‌آموزانی که در یادگیری با فعالیت‌های مبتنی بر واقعیت مجازی شرکت کردند، مهارت‌های تفکر انتقادی بسیار بالاتری نسبت به دانش‌آموزانی که با روش‌های سنتی تدریس درس می‌خواندند، توسعه دادند.
چانگ و همکاران ^۵	۲۰۲۲	تایوان	نیمه‌آزمایشی	تأثیر واقعیت مجازی بر خلاقیت طراحی و تفکر طراحی دانش‌آموزان	واقعیت مجازی تأثیر مثبت و قابل توجهی بر فرآیند طراحی خلاقانه دارد. واقعیت مجازی اثرات متوسطی بر یکپارچگی عملکردی، الزامات فنی، پیچیدگی و

1. Ansori

2 .

3. Setyaningrum

4 . Firdaus

5 . Chang

زیبایی، و اصالت و تازگی نتایج طراحی خلاقانه دارد.				
روحیاتی و راجماواتی ^۱	۲۰۲۱	اندونزی	کیفی	تأثیر ایجاد پروژه ویدیویی یوتیوب برای تسهیل تفکر انتقادی دانش آموزان
زینالو ^۲	۲۰۲۱	آذربایجان	پیمایشی	بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در خلاقیت دانش آموزان
آمبو و کتونگ ^۳	۲۰۲۱	مالزی	نیمه آزمایشی	تأثیر یادگیری آنلاین بر اساس تفاوت معناداری بین پیشرفت و خلاقیت دانش آموزان پس از استفاده از یادگیری آنلاین وجود دارد.
لین و وو ^۴	۲۰۱۶	تایوان	نیمه آزمایشی	تأثیر آموزش مبتنی بر وب بر خلاقیت و یادگیری دانش آموزان
یانچار و همکاران ^۵	۲۰۱۰	تحلیلی	تفکر انتقادی در حوزه فناوری آموزشی؛ رویکردها، پروژه ها و چالش ها	چندین حوزه کلیدی درباره نیاز به تفکر انتقادی شناسایی شد و مبانی حوزه فناوری آموزش بحث و بررسی گردید.

محورهای موضوعی حوزه پژوهش های کاربرست فناوری های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق دانش آموزان به چه صورت است؟

تحلیل و بررسی یافته های پژوهش نشان می دهد از ۲۰ پژوهش مطالعه شده در این پژوهش، ۲۷ محور و موضوع پژوهشی شاخص در حوزه کاربرست فناوری های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق دانش آموزان انجام شده است. جدول ۴ فرآیند تعیین محورهای شاخص حاصل شده از مطالعات را نشان می دهد.

جدول ۴. فرآیند تعیین محورهای موضوعات پژوهش های انجام شده

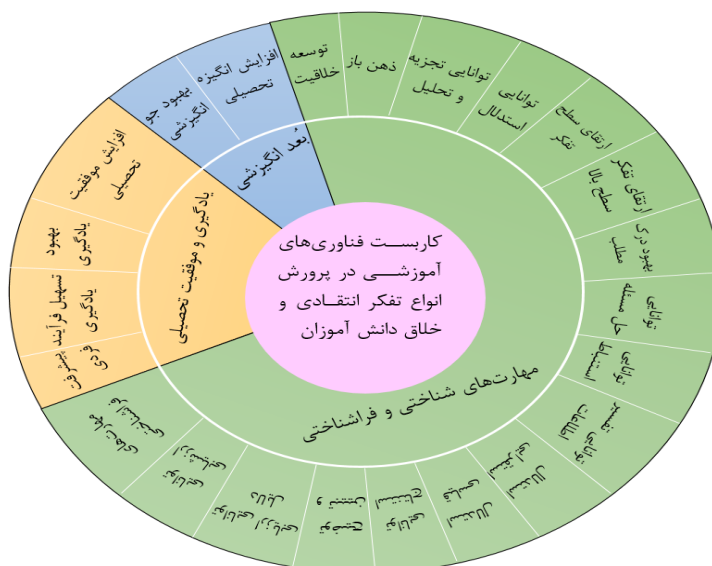
محور اصلی	محورهای فرعی	محورهای پایه
کاربست فناوری های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق دانش آموزان	مهارت های شناختی و فراشناختی	تأثیر فناوری آموزشی بر تفکر انتقادی
		تأثیر فناوری آموزشی بر تفکر خلاق
		توسعه خلاقیت
		ذهن باز
		توانایی تجزیه و تحلیل
		توانایی استدلال
		ارتقای سطح تفکر
		ارتقای تفکر سطح بالا
		ارتقای دانش زبانی
		افزایش اعتماد به نفس
		بهبود درک مطلب
		توانایی حل مسئله

1. Rohayati
 2. Zeynalova
 3. Ambo
 4. Lin & Wu
 5. Yanchar

توانایی استنباط	
توانایی تفسیر اطلاعات	
استدلال استقرایی	
استدلال قیاسی	
توانایی استنتاج	
توضیح و تبیین	
توانایی ارزیابی دلایل	
توانایی ارزشیابی	
مهارت‌های فراشناختی	
افزایش موفقیت تحصیلی	یادگیری و موفقیت تحصیلی
بهبود یادگیری	
تسهیل فرآیند یادگیری	
پیشرفت فردی	
بهبود جو انگیزشی	
افزایش انگیزه تحصیلی	بُعد انگیزشی

همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد محورها و موضوعات پایه استخراج شده در حوزه پدیده اصلی پژوهش یعنی کاربری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق دانش‌آموزان، در سه بخش محورهای پایه، محورهای فرعی و محور اصلی پژوهش انجام شد. موضوعات محورهای فرعی پژوهش‌ها با توجه به محورهای پایه در سه بخش «مهارت‌های شناختی و فراشناختی»، «یادگیری و موفقیت تحصیلی» و «بعد انگیزشی» سازمان‌دهی شدند.

محورهای پایه، محورهای فرعی و محور اصلی در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی کاربرست فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق

این مقاله مطالعه‌های چاپ‌شده در زمینه کاربست فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق را مرور کرده است. تحلیل و بررسی یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که از ۲۰ پژوهش مطالعه‌شده در این پژوهش، ۲۷ محور و موضوع پژوهشی شاخص در حوزه کاربست فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق انجام شده است. محورها و موضوعات پایه استخراج‌شده در حوزه پدیده اصلی پژوهش یعنی کاربست فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق دانش‌آموزان، در سه بخش محورهای پایه، محورهای فرعی و محور اصلی پژوهش انجام شد. موضوعات محورهای فرعی پژوهش‌ها با توجه به محورهای پایه در سه بخش «مهارت‌های شناختی و فراشناختی»، «یادگیری و موفقیت تحصیلی» و «بعد انگیزشی» سازمان‌دهی شدند.

مهارت‌های شناختی و فراشناختی: در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی اشکال مختلف فناوری آموزشی را برای پرورش مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان در رشته‌ها و مقاطع تحصیلی مختلف به کار گرفته‌اند. برخی از مطالعات مروری توجه خود را به استفاده از ابزارهای فناوری برای افزایش توانایی‌های حل مسئله معطوف کرده‌اند. مهارت‌های شناختی و فراشناختی را می‌توان از محورهای مهم یادگیری دانست. طبق پژوهش‌های انجام‌شده، فناوری آموزشی باعث توسعه خلاقیت، بهبود درک مطلب، توانایی حل مسئله، توانایی استنباط، توانایی تفسیر اطلاعات و توانایی استدلال می‌شود (دانگ پراسرت، ۲۰۲۳؛ واردانی و همکاران، ۲۰۱۸؛ استاسیک، ۲۰۱۴).

توسعه خلاقیت از ابعاد بسیار مهم مهارت‌های شناختی است که به کارگیری فناوری‌های آموزشی توانسته بر آن تأثیرگذار باشد. ویژگی انعطاف‌پذیری فناوری‌های آموزشی باعث پرورش حس خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود و دانش‌آموزان را به ارائه راه‌حل‌های خلاق تشویق می‌کند. توانایی حل مسئله یکی دیگر از ابعاد مهارت‌های شناختی است که توجه به آن می‌تواند بسیاری از مشکلات آموزشی را حل کند. فناوری‌های آموزشی به دلیل ویژگی هر زمانی و هر مکانی که استفاده از این نوع آموزش‌های را بسیار آسان کرده است و همچنین، ویژگی انعطاف‌پذیری این نوع آموزش می‌تواند روی مهارت حل مسئله دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد. بر اساس نتایج پژوهش انسوری و همکاران (۲۰۲۵) واقعیت افزوده به‌طور مؤثر توانایی دانش‌آموزان را برای تجزیه و تحلیل، حل مسائل و بیان افکارشان افزایش می‌دهد. نتایج پژوهش ویسسونو و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد استفاده از مدل یادگیری گیمیفیکیشن می‌تواند به طور مؤثری مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان را در مقطع ابتدایی بهبود بخشد.

مهارت‌های شناختی مانند تفکر انتقادی و حل مسئله نیازمند پردازش اطلاعات، تحلیل، ارزیابی و تصمیم‌گیری منطقی و عقلانی هستند. این توانایی برای مدیریت موقعیت‌های دشوار در محیط‌های آموزشی ضروری است. با این حال، سیستم آموزشی همچنان در توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله دانش‌آموزان با مشکلاتی مواجه است. پیشرفت‌های فناوری، یادگیری را آسان‌تر کرده و جستجوی منابع مختلف یادگیری آسان‌تر شده است، زیرا یادگیری دیگر محدود به زمان و مکان نیست (سیامسول، بحری، ۲۰۲۴). پرورش مهارت‌های حل مسئله برای دانش‌آموزان جهت مقابله با پیچیدگی‌های قرن بیست و یکم ضروری است. به کارگیری و توسعه فناوری آموزشی، علاقه به پرورش مهارت‌های حل مسئله در دانش‌آموزان را برانگیخته است (لو و شی، ۲۰۲۴). مرور نظام‌مند پژوهش‌های علمی می‌تواند بینش‌های ارزشمندی را به همراه داشته باشد و به عنوان مرجعی برای محققان و متخصصان عمل کند.

یادگیری و موفقیت تحصیلی: یادگیری و موفقیت تحصیلی بعد دیگری از پژوهش‌های حوزه کاربست فناوری آموزشی بر تفکر انتقادی و خلاق بوده است. بهبود یادگیری و تحلیل فرآیند یادگیری در آموزش مبتنی بر فناوری‌های آموزش از جمله فیلم آموزشی و آموزش آنلاین گزارش شده است (استاسیک، ۲۰۱۴). در آموزش آنلاین می‌توان از آن در هر مکانی استفاده کرد و حتی قابلیت بازبینی آموزش‌ها نیز به‌وسیله فراگیر وجود دارد، همین موضوع باعث تکرار در یادگیری و تحلیل یادگیری مطالب می‌شود. بر اساس نتایج پژوهش لین و وو (۲۰۱۶) آموزش آنلاین بر تفکر خلاق و یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارد. استفاده از فناوری آموزشی در کلاس درس، فرصت‌های جدیدی را برای دانش‌آموزان ایجاد کرده است تا بیشتر یاد بگیرند و توانایی‌های شناختی خود را گسترش دهند. تفکر انتقادی و حل مسئله دو توانایی شناختی مهم در یک محیط آموزشی هستند

1. Dangprasert
 2. Wardani
 3. Stosic
 4. Syamsul & Bahri
 5. Lu & Xie

بُعد انگیزشی: بُعد انگیزشی در آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های آموزشی یکی دیگر از ابعاد است. انگیزه باعث ایجاد خلاقیت و تفکر خلاق می‌شود. دانش‌آموزان بدون انگیزه، خلاقیتی از خود نشان نمی‌دهند و طبق یک روال مشخص در طی دوران تحصیل پیش می‌روند، اما دانش‌آموزان با انگیزه خلاقیت بسیار زیادی دارند که همین امر می‌تواند در روند تحصیلی آنان تأثیرگذار باشد. ضرورت مجهز کردن دانش‌آموزان به مهارت‌های تفکر انتقادی را نمی‌توان نادیده گرفت. مدارس در سراسر جهان با چالش آماده‌سازی دانش‌آموزان برای آینده‌ای روبه‌رو هستند که انطباق‌پذیری، حل مسئله و تفکر تحلیلی و انتقادی اهمیت فراوانی دارند (تالیاک^۱ و همکاران، ۲۰۲۴).

بررسی محورهای موضوعی مطالعه‌های حوزه فناوری‌های آموزشی در پرورش انواع تفکر انتقادی و خلاق نشان داد که پژوهشگران در طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ تنها برخی از قلمروهای موضوعی فناوری‌های آموزشی را بررسی کرده‌اند. نیاز است پژوهش‌های بیشتری درباره تأثیر فناوری‌های آموزشی در تفکر انتقادی و خلاق دانش‌آموزان به‌ویژه در داخل کشور انجام شود.

فناوری‌های آموزشی می‌تواند در تفکر انتقادی، تحول ایجاد کند اما باید توجه بیشتری به حوزه فناوری‌های آموزشی به‌ویژه واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و بازی‌وارسازی شود. برنامه‌های درسی باید براساس پیشرفت‌های فناوری‌های آموزشی طراحی و تدریس شوند تا بتوان تفکر انتقادی و خلاق دانش‌آموزان را به نحو بهتری پرورش داد. مطالعه‌های حوزه فناوری آموزش بیشتر به‌صورت کمی و با ابزار پرسشنامه انجام شده است. نیاز است تا به پژوهش‌های کیفی و ترکیبی با ابزار مصاحبه بیشتر توجه شود.

منابع

- ایمری، س و باقرپور، م. (۱۴۰۱). تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش آموزان. *تفکر و کودک*، ۱۳ (۱)، ۱۱۷-۱۴۲. <https://doi.org/10.30465/fabak.2022.7077>
- امان زاده، آ و نعمان اف، م. (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران. *فصل‌نامه علمی پژوهشی در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، ۳ (۹)، ۵۷-۶۸. <https://doi.org/10.1001.1.23456523.1394.3.9.5.6>
- بنی‌عامریان، س و اسماعیلی، ص. (۱۴۰۰). نقش بازی‌وارسازی در یادگیری. *فصل‌نامه روان‌شناسی تربیتی*، ۱۷ (۶۲)، ۱۰۷-۱۳۰. <https://doi.org/10.22054/jep.2022.58370.3266>
- حاجی‌بابایی، م و پردلی، م. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش‌های مجازی درس زیست‌شناسی بر میزان خلاقیت دانش‌آموزان رشته علوم تجربی. *پژوهش در آموزش زیست‌شناسی*، ۲ (۲)، ۶۵-۷۶. https://bioedu.cfu.ac.ir/article_1700.html
- حافظی، ح. صفری، ن و کالکی، ر. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر کاربردهای آموزشی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تفکر انتقادی و نگرش دانش‌آموزان دختر سال اول متوسطه منطقه ۴ تهران. *پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*، ۸ (۳۱)، ۳۶-۴۹. <https://doi.org/10.22061/jte.2018.4242.2034>
- دهمرد، س. پودینه، ز. دهواری، ب و پودینه، ا. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پرورش تفکر خلاق. در همایش بین‌المللی روان‌شناسی و فرهنگ زندگی. <https://civilica.com/doc/426278/>
- رضایی، ا. مظهري، س و خواجه‌زاده، م. (۱۴۰۱). تأثیر تکنولوژی‌های نوین و بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت دانش‌آموزان. *پیشرفت‌های نوین در روان‌شناسی. علوم تربیتی و آموزش و پرورش*، ۴۷. <https://jonapte.ir/fa/showart-7b096bc9f712d1428fd8efc30bfd92f7>
- رجبیان، ک، درتاج، ف و بشیرزاده، ح. (۱۳۹۷). تأثیر واقعیت افزوده آموزشی بر جو انگیزشی درک‌شده و تفکر سطح بالا در دانش‌آموزان. *فناوری آموزش*، ۱۵.۱۱.۱۴.۱۳۹۸.۱۰۰۱.۱.۲۰۰۸۰۴۴۱. <https://doi.org/10.1001.1.20080441.1398.14.1.11.5>
- زارعی زوارکی، ا. کبیری، ا. قائدی، ی. دلاور، ع و نیلی، م. (۱۴۰۲). اثربخشی آموزش مبتنی بر مدل به‌کارگیری فناوری در برنامه فلسفه برای کودکان بر تفکر انتقادی دانش‌آموزان با استعداد دوره دوم ابتدایی. *تفکر و کودک*، ۱۴ (۱)، ۱۷۳-۲۰۰. <https://doi.org/10.30465/FABAK.2023.7698>
- زنگنه، ح. موسوی، ر و موسوی، م. (۱۳۹۲). تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پرورش تفکر خلاق. *ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی*، ۲ (۳)، ۳۹-۶۰. <https://www.sid.ir/paper/223261/fa>
- سمعیان، پ. (۱۴۰۳). بررسی رابطه بین تأثیر استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی بر توانایی تفکر انتقادی در دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه شهرستان کلپیر. *رویکرد فلسفه در مدارس و سازمان‌ها*. <https://doi.org/10.22034/esbam.2024.469762.1063>
- عمادی، ر و عروتنی موفق، م. (۱۳۹۵). ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۶ (۱)، ۱۹-۴۴.
- فتحی، فرهاد. (۱۳۹۹). کاربرد فناوری‌های آموزشی در دوره ابتدایی. *رشد فناوری آموزشی*، ۳۶ (۳).
- https://www.roshdmag.ir/Roshdmag_content/media/article/15.30%20from%20

¹ . Taliak

- مالکی، ش. و صنیع ثالث، ز. (۱۳۹۵). بررسی رابطه بین استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات با تفکر انتقادی در دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. *راهنمای توسعه در آموزش پزشکی*، ۳ (۲)، ۵۵-۶۲. <https://dsme.hums.ac.ir/article-1-84-fa.html>
- محسنی، ح. (۱۴۰۱). *مفاهیم فناوری اطلاعات و ارتباطات*. تهران: کتابدار.
- محمدی، م.، محمدحسینی، ن و سلیمی، ج. (۱۴۰۲). بررسی مداخلات آموزشی مبتنی بر بازی‌وارسازی و بدیعه‌پردازی بر خلاقیت و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی. *راهنمای‌های شناختی در یادگیری*. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2024.27881.2590>
- مرادی، رحیم و نوروزی، داریوش. (۱۳۹۵). مقایسه اثربخشی آموزش از طریق بازی‌های آموزشی رایانه‌ای و روش سنتی بر مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان تیزهوش. *روان‌شناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۵ (۲)، ۱۳۱-۱۵۰. https://jssp.uma.ac.ir/article_444.html
- مرادی، ر و محمدی، ر. (۱۴۰۳). تأثیر آموزش مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت خلاقیت و حل مسئله دانش‌آموزان. *مطالعات روان‌شناسی تربیتی*، ۲۱ (۵۵). <https://doi.org/10.22111/jeps.2024.46807.5547>
- معصومی، ف. (۱۴۰۰). تأثیر محیط‌های مجازی بر تفکر انتقادی در دانش‌آموزان پایه هشتم دختر شهر ساری در سال تحصیلی. *مطالعات مدیریت و کارآفرینی*، ۳۵ (۱۴)، ۶۴۱-۶۵۴. <https://irijournals.ir/journals/01-Management/v7-i1-spring00/paper40>
- موحدی، ی. (۱۳۹۸). تأثیر طراحی بهینه فضای آموزشی بر ارتقای خلاقیت فناوری آموزش، ۱۳ (۲)، ۳۷۹-۳۸۹. <https://doi.org/10.22061/jte.2018.3352.1856>
- مولویان، ف.، دریایی، م و زینال، ع. (۱۴۰۲). تأثیر واقعیت مجازی بر مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان.
- مهرجو، پ و سلطانی، ش. (۱۴۰۱). اثربخشی آموزش مجازی درس ریاضی بر خودکارآمدی، تفکر خلاق و مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزان دختر پایه هشتم. *برنامه درسی و آموزش یادگیرنده‌محور*، ۲ (۳)، ۴۵-۵۷. <https://doi.org/10.22034/cipj.2023.57926.1094>
- نخعی، ک.، نخعی، ح.، نخعی، ف و یوسفی، ف. (۱۳۹۰). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر خلاقیت کارآفرینی. *دوماهنامه علمی پژوهشی راهنمای آموزش در علوم پزشکی*، ۴ (۲)، ۵۳-۵۶. <http://edcbmj.ir/article/1-158-fa.htm>
- Ambo, S., & Keong Tan, C. (2021). Impact of online learning based on creativity and achievement in design and invention subjects. *International Journal of E-Learning Practices*, 4. <https://jurcon.ums.edu.my/ojums/index.php/ijelp/article/view/3429>
- Alkhabra, A., Ibrahim, M., & Alkhabra, A. (2023). Augmented reality technology in enhancing learning retention and critical thinking according to the STEAM program. *Humanities and Social Sciences Communications*. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01650-w>
- Ansori, I., Arianto, F., & Khotimah, K. (2025). The effectiveness of augmented reality on students' higher-order thinking skills in geography. *Journal Ilmiah Pendidikan*, 6, 448-464. <https://doi.org/10.51276/edu.v6i1.1083>
- Chang, Y.-S., Kao, J.-Y., & Wang, Y.-Y. (2022). Influences of virtual reality on design creativity and design thinking. *Thinking Skills and Creativity*. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101127>
- Dangprasert, S. (2023). The impact of gamification on the creative and innovative skills of graduate students. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 101(8). <https://www.jatit.org/volumes/Vol101No8/16Vol101No8>
- Fajar, D., & Wahyudin, T. (2024). The effect of gamification learning model on improving students' critical thinking skills in elementary school science and social subjects. *Educational Studies and Research Journal*, 1(2), 82-86. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12579237>
- Firdaus, M., Mukhtar, M., Darari, M., & Azis, Z. (2022). The effect of immersive virtual reality-based learning activities on students' critical thinking skills. *AIP Conference Proceedings*, 2659, 110002. <https://doi.org/10.1063/5.0113535>
- Haryani, A., Riko, Y., & Arifmiboy. (2024). The use of movies in increasing students' critical thinking ability. *Journal Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 2 (1), 28-31. <https://jurnal.itc.web.id/index.php/jpdsk/article/view/892>
- Hays, A. (2024). Augmented reality (AR): Definition, examples, and uses. *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp>
- Hu, Y., & Hwang, G.J. (2024). Promoting students' higher order thinking in virtual museum contexts: A self-adapted mobile concept mapping-based problem posing approach. *Educ. Inf. Technol*, 29, 2741-2765. [10.1007/s10639-023-11930-2](https://doi.org/10.1007/s10639-023-11930-2)
- Kanematsu, H., & Barry, D. (2016). Theory of creativity. In *Intelligent Systems Reference Library*, 91, 9-13. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19234-5_2
- Lenin, I. (2019). Critical thinking and its importance in education. In *Cognitive, Psychological and Behavioural Perspectives in Education*. Conference proceedings, Karaikudi. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/339433132_Critical_Thinking_and_its_Importance_in_Education
- Lin, C.-S., & Wu, R. (2016). Effects of web-based creative thinking teaching on students' creativity and learning outcomes. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12 (6), 1675-1684. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1558a>
- Lu D., & Xie, N. (2024). The application of educational technology to develop problem-solving skills: A systematic review. *Thinking Skills and Creativity*, Volume 51. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101454>
- Nigar, Z. (2021). Exploring the impact of ICT in student creativity. In *World Conference on Education*, Budapest, Hungary. <https://www.dpublication.com/wp-content/uploads/2021/10/T-707>
- Pedraja-Rejas, L & Rodriguez, C. (2023). Habilidades del pensamiento critico y liderazgo docente: propuesta con perspectiva de genero para la formación inicial. *Revista Venezolana de Gerencia*. 28. 1667-1684. [10.52080/rvgluz.28.104.17](https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.104.17)
- Rohayati, D., & Rachmawati, E. (2021). The impacts of creating YouTube video projects to facilitate students' critical thinking. *English Review: Journal of English Education*, 9, 323-332. <https://doi.org/10.25134/erjee.v9i2.4360>
- Saifi, A., & Sharabi, S. (2023). Using educational video to enhance creative thinking among eighth-grade students. In *Advances in Educational Technology and Psychology* (9-10). https://doi.org/10.1007/978-981-99-7293-7_9

- Saliyevna, S. D. (2023). Technology for the development of students' critical thinking. *Pindus Journal of Culture, Literature, and ELT*, 10, 43–46. <https://doi.org/10.51699/pjcle.v10i.122>
- Sawanan, D. (2023). The impact of gamification on creative and innovative skills. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 101(8). <https://www.jatit.org/volumes/Vol101No8/16Vol101No8.pdf>
- Setyaningrum, I., Sukarmin, D., Wahyuningsih, F., & Fitria, H. (2023). The effect of online learning on critical thinking of students at secondary school. *AIP Conference Proceedings*, 2621 (1), 070017. <https://doi.org/10.1063/5.0142567>
- Setyaningrum, W., Sukarmin, D., & Haryani Fairusy Fitria. (2023). The effect of online learning on critical thinking of students at secondary school. In *The 3rd International Conference on Progressive Education*. <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2621/1/070017/2925880>
- Seventika, S., Sukestiyarno, Y., & Scolastika, M. (2018). Critical thinking analysis based on Facione logical mathematics material of vocational high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 983, 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012067>
- Sirakaya, M., & Sirakaya, D. (2022). Augmented reality in STEM education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 30 (8), 1556–1569. https://www.researchgate.net/publication/339053713_Augmented_reality_in_STEM_education_a_systematic_review
- Stosic, L., & Stosic, I. (2014). Impact of computers on the creativity of children. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2 (2). https://www.researchgate.net/publication/313389458_Impact_of_computers_on_the_creativity_of_children
- Syamsul, Y., & Bahri, S. (2024). The effect of digital technology on students creative and critical thinking skills. *International Conference on Aplied Social Sciences in Education*, 1 (1), 283–289. <https://doi.org/10.31316/icasse.v1i1.6877>
- Taliak, J., Nugroho, A., & Putro, A. (2024). Advancements in Educational Technology: Cultivating Critical Thinking Proficiency among Students through Innovative Learning Models. *Global International Journal of Innovative Research*. 2. 355-363. [10.59613/global.v2i1.56](https://doi.org/10.59613/global.v2i1.56)
- Wardani, D., Martono, T., Claudia, L., Rusydi, D., & Kusuma, D. (2018). Online learning in higher education to encourage critical thinking skills in the 21st century. *International Journal of Educational Research Review*, 4, 146-153. <https://doi.org/10.24331/ijere.517973>
- Yanchar, S., Gibbons, A., Gabbitas, B., & Matthews, M. (2017). Critical thinking in the field of educational technology: Approaches, projects, and challenges. In *Advances in Learning, Education and Technology*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45001-8_8
- Zeynalova, N. (2021). Exploring the impact of ICT in student creativity. In *World Conference on Education and Teaching*. <https://www.dpublication.com/wp-content/uploads/2021/10/T-707>