

An analysis of employability competencies in the integrated curriculum of STEAM

Fatemeh Akrami^{*1} , Javad Hatami² 

¹ PhD student in Curriculum, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

² Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.



[10.22080/dc.2025.30068.1092](https://doi.org/10.22080/dc.2025.30068.1092)

Date Received:

September 15, 2025

Date of sent to Review:

December 7, 2025

Date Revised:

December 7, 2025

Date Accepted:

February 7, 2026

Abstract

The aim of the present study is to investigate employability competencies in the integrated STEAM curriculum. The qualitative research approach, the method used was synthesis research, and the tool used was a checklist. In this study, which was conducted with a qualitative approach and synthesis research method, the resource evaluation checklist was used as a data collection tool. The research population included scientific documents related to the subject in the last ten years, and ultimately 35 sources were directly analyzed. Thematic analysis method was used to analyze the data. In this process, the primary themes were first extracted from the texts and then categorized into organizing themes. Finally, by integrating and integrating the organizing themes, three overarching themes were identified as the final output of the study. The findings show that the STEAM curriculum, due to its constructivist nature and its ability to strengthen entrepreneurial and interactive skills, leads to the acquisition of employability competencies in learners. In this regard, three main themes of personal competencies, professional competencies, and social competencies related to employability have been extracted as outputs. The sub-codes of personal competencies include personality traits, soft skills, behavioral skills, and problem-solving skills. In professional competencies, themes such as professional ethics, professional identity, and technical and technological skills have also been extracted. Social competencies also include topics such as communication and negotiation skills.

Keywords:

Employability,
Curriculum, STEAM

*Corresponding Author: Fatemeh Akrami

Address: Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Email: fateme1995akrami@gmail.com

واکاوی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در برنامه درسی تلفیقی استیم

فاطمه اکرمی^{۱*} ID، جواد حاتمی^۲ ID

^۱ دانشجوی دکترای برنامه درسی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
^۲ استاد گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.



[10.22080/dc.2025.30068.1092](https://doi.org/10.22080/dc.2025.30068.1092)

چکیده

هدف پژوهش حاضر واکاوی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در برنامه درسی تلفیقی استیم است. رویکرد پژوهش کیفی، روش به‌کاررفته سنتزپژوهی و ابزار مورد استفاده، چک‌لیست است. در این پژوهش که با رویکرد کیفی و به روش سنتزپژوهی انجام شده است، از چک‌لیست ارزیابی منابع به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌ها استفاده شد. جامعه پژوهش شامل اسناد علمی مرتبط با موضوع در بازه زمانی ده سال اخیر بود که درنهایت ۳۵ منبع به‌صورت مستقیم مورد تحلیل قرار گرفت. برای تحلیل داده‌ها، از روش تحلیل مضمون استفاده شد. در این فرآیند، ابتدا مضامین اولیه از متون استخراج و سپس در قالب مضامین سازمان‌دهنده دسته‌بندی شدند. درنهایت، با تلفیق و تجمیع مضامین سازمان‌دهنده، سه مضمون فراگیر به‌عنوان برون‌داد نهایی پژوهش شناسایی شد. یافته‌ها نشان می‌دهد برنامه درسی استیم به دلیل ماهیت سازنده‌گرایی خود و توان تقویت مهارت‌های کارآفرینی و تعاملی، منجر به کسب شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در یادگیرندگان می‌شود. در این راستا سه مضمون اصلی شایستگی‌های فردی، شایستگی‌های حرفه‌ای و شایستگی‌های اجتماعی مربوط به اشتغال‌پذیری به‌عنوان برون‌داد استخراج شده است. از زیرکدهای شایستگی فردی می‌توان به ویژگی‌های شخصیتی، مهارت‌های نرم، مهارت‌های رفتاری و مهارت حل مسئله اشاره کرد. در شایستگی حرفه‌ای نیز مضامینی مانند اخلاق حرفه‌ای، هویت شغلی، مهارت فنی و فناوری استفاده شده است. شایستگی اجتماعی نیز شامل عناوینی مانند مهارت ارتباطی و مذاکره است.

تاریخ دریافت:

۲۴ شهریور ۱۴۰۴

تاریخ ارسال به داوری:

۱۶ آذر ۱۴۰۴

تاریخ اصلاح:

۱۶ آذر ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۱۸ بهمن ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها:

اشتغال‌پذیری؛ برنامه درسی؛ استیم

* نویسنده مسئول: فاطمه اکرمی

آدرس: دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

ایمیل: fateme1995akrami@gmail.com

۱ مقدمه

اشتغال‌پذیری مفهومی چندبُعدی و در حال تحول است که در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه ایران، هنوز به‌طور ساختاریافته در نظام آموزشی جایگاه مشخصی نیافته است و مطالعات انجام‌شده در حوزه علوم رفتاری نیز نسبت به سایر حوزه‌ها کمتر بوده است. با وجود اختلاف‌نظرهایی در تعریف اشتغال‌پذیری، اغلب صاحب‌نظران بر این باورند که اشتغال‌پذیری شامل مجموعه‌ای از مهارت‌ها، دانش، ادراک و ویژگی‌های فردی است که موجب می‌شود دانش‌آموختگان بتوانند وارد بازار کار شوند و در مشاغل انتخابی خود موفق عمل کنند (مک‌گونگل و زیزکا^۱، ۲۰۲۰). این توانمندی نه‌تنها به نفع فرد، بلکه به نفع جامعه و اقتصاد نیز هست.

در دهه‌های اخیر، اشتغال‌پذیری به یکی از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران آموزشی و اقتصادی تبدیل شده است؛ چراکه در سطوح کلان و خرد، چه در بخش‌های دولتی و چه در سازمان‌های خصوصی، به‌عنوان ابزاری برای مقابله با بیکاری جوانان و ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی شناخته می‌شود. تا زمانی که برنامه‌هایی همچون مهارت‌آموزی دانشجویان، تحکیم روابط بین دانشگاه و صنعت و طراحی برنامه‌های درسی مبتنی بر اشتغال‌پذیری در مدارس و دانشگاه‌ها پیاده نشود، جامعه با رکود اقتصادی مواجه خواهد بود که یکی از پیامدهای آن، بیکاری گسترده دانش‌آموختگان است.

در حال حاضر، دانشگاه‌های ایران هنوز به مرحله دانشگاه‌های نسل سوم (دانشگاه‌های کارآفرین) نرسیده‌اند و با شرایط ایده‌آل فاصله دارند. اشتغال‌پذیری در این دانشگاه‌ها فراتر از استخدام صرف است؛ بلکه هدف، توانمندسازی دانش‌آموختگان برای خلق فرصت‌های شغلی و کارآفرینی است (آبینا^۲ و همکاران، ۲۰۲۴). این نگاه،

دانش‌آموختگان را از وضعیت بی‌ثباتی و بیکاری جدا کرده و آنان را به سمت مهارت‌آموزی جهانی سوق می‌دهد. اشتغال‌پذیری ابزاری است که به‌واسطه آن می‌توان بر بسیاری از مشکلات از قبیل بیکاری جوانان و دانش‌آموختگان فائق آمد. تا زمانی که مسئولان ذی‌ربط نتوانند برنامه‌هایی همچون مهارت‌آموزی دانشجویان، تحکیم روابط بین دانشگاه و صنایع و طراحی برنامه‌های درسی مبتنی بر اشتغال‌پذیری را در مدارس و دانشگاه‌ها پیاده کنند، جامعه ما با رکود اقتصادی مواجه خواهد بود که یکی از پیامدهای جبران‌ناپذیر آن بیکاری گسترده دانش‌آموختگان است. اشتغال‌پذیری مقوله‌ای کلیدی در دانشگاه‌های نسل سوم است که فراتر از استخدام صرف، بر توانمندسازی دانش‌آموختگان برای خلق فرصت‌های شغلی و کارآفرینی تأکید دارد (Advance HE، ۲۰۲۳؛ گوئررو و اوربانو^۳، ۲۰۱۲). درواقع، دانشگاه‌های کارآفرین با تمرکز بر توسعه مهارت‌های کارآفرینی، نقش مهمی در کاهش بیکاری و افزایش پایداری شغلی ایفا می‌کنند. یکی از اهداف آموزش رسمی در هر کشور پرورش نیروی کار توانمند متناسب با نیازهای آینده است. قرن بیست‌ویکم یک دوره منحصربه‌فرد از پیشرفت‌های فناوری و جهانی‌سازی و افزایش رقابت‌های اقتصادی است، بنابراین برنامه‌ریزان آموزشی در سراسر دنیا تلاش می‌کنند تا نسل آینده را به افرادی با سواد فناوری تبدیل کرده و آن‌ها را به موضوعاتی همچون علم، فناوری و ریاضیات علاقمند کنند. دستیابی به این مهم نیازمند تغییر در نظام آموزشی و توجه به تلفیق و همگرایی بین موضوعات درسی است.

در جدیدترین تعریف منتشرشده توسط یونسکو، سواد با عبارت "علم با عمل معنا می‌شود" معرفی شده است. در این تعریف، توانایی ایجاد تغییر، ملاک باسوادی قرار گرفته است. شخصی باسواد تلقی می‌شود که بتواند با استفاده از خواننده‌ها و آموخته‌های خود، تغییری ایجاد کند.

³ Guerrero, M., & Urbano

¹ McGunagle, D., & Zizka

² Abina

مهارت‌آموزی در قرن بیست‌ویکم را بررسی کرده‌اند و آموزش شایستگی‌های اشتغال‌پذیری را یکی از الزامات برنامه‌ریزی درسی معرفی می‌کنند. مطالعه‌ای جدید توسط چن^۳ و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که ادراک مثبت دانش‌آموزان نسبت به متخصصان حوزه استیم لزوماً منجر به انتخاب مسیرهای شغلی مرتبط نمی‌شود، مگر آنکه خودپنداره علمی آنان نیز تقویت گردد. این یافته‌ها بر اهمیت طراحی برنامه‌های درسی تلفیقی تأکید دارند که نه تنها دانش علمی، بلکه هویت شغلی و مهارت‌های کاربردی را نیز پرورش دهند. در سطح آموزش عالی، پژوهش‌های متعددی به بررسی اشتغال‌پذیری در دانشگاه‌های نسل سوم پرداخته‌اند. برای مثال، گوئرو و اوربانو (۲۰۱۲) دانشگاه‌های کارآفرین را به‌عنوان نهادهایی معرفی می‌کنند که با ایجاد پیوند میان آموزش، پژوهش و نوآوری، نقش مهمی در ارتقاء اشتغال‌پذیری ایفا می‌کنند. توشمالی^۴ و همکاران (۲۰۲۰) نیز در طراحی الگوی مفهومی دانشگاه نسل سوم در ایران، بر ارتباط مؤثر میان دانشگاه و صنعت تأکید کرده‌اند. در همین راستا، ممدوح (۱۳۹۹) جایگاه یادگیری نوآورانه و کارآفرینانه را در پنج دانشگاه ایرانی بررسی کرده و نشان داده است که هنوز فاصله قابل توجهی میان اهداف دانشگاه‌های نسل سوم و وضعیت فعلی آموزش عالی در ایران وجود دارد. همچنین، مقاله‌ای از اسپرینگر^۵ (۲۰۲۴) بر ضرورت ایجاد اکوسیستم‌های کارآفرینی در دانشگاه‌ها تأکید دارد که بتواند آموزش، پژوهش و اشتغال‌زایی را به‌صورت یکپارچه دنبال کند. بااین‌حال، خلأ پژوهشی قابل توجهی در بررسی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در چارچوب برنامه درسی تلفیقی استیم وجود دارد. بیشتر مطالعات، تمرکز خود را بر جنبه‌های آموزشی و یادگیری این رویکرد قرار داده‌اند و کمتر به ابعاد اشتغال‌زایی، کارآفرینی و آمادگی برای بازار کار پرداخته‌اند. ازاین‌رو، پژوهش حاضر با

برای دستیابی به این توانایی داشتن مهارت‌هایی همچون تفکر انتقادی، انعطاف‌پذیری، خلاقیت و ابتکار، فناوری، رهبری و مهارت‌های اجتماعی ضروری است. بدین منظور، شیوه‌های نوین آموزشی به یکپارچه‌سازی و همگرایی موضوعات مجزا تمایل پیدا کرده‌اند؛ چراکه نتیجه تلفیق دستیابی به مهارت حل مسأله و تفکر خلاق است. از استیم می‌توان به‌عنوان یکی از رویکردهای جدید در فرآیند یاددهی-یادگیری تلفیقی نام برد که با نگاهی یکپارچه به علم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات درصدد رفع خلأهای موجود در روش‌های یاددهی-یادگیری سنتی و کاربردی ساختن علوم برآمده است. یاکنم^۱، پدیدآورنده این روش معتقد است: "علوم و تکنولوژی از طریق مهندسی و هنر تفسیر و درک می‌شوند و همه این‌ها با استفاده از عناصر ریاضی فهمیده می‌شوند (یاکنم، ۲۰۰۸). استیم^۲ که مخفف علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات است، جدیدترین رویکرد در فرآیند یاددهی یادگیری تلفیقی است که امیدوار است افراد را برای آینده‌ای غیرقابل پیش‌بینی آماده کند. درواقع، ویژگی اصلی استیم معرفی مفهوم همگرایی بین موضوعات اصلی، به‌ویژه با برنامه درسی هنر است که در برنامه درسی سنتی به‌طور فعال دنبال نشده است. همگرایی یکی از مهم‌ترین استراتژی‌ها برای حل مشکلات پیچیده فکری در زمینه‌های جدید قرن ۲۱ است.

با وجود گسترش پژوهش‌ها در زمینه آموزش استیم، بیشتر مطالعات تمرکز خود را بر مزایای آموزشی، توسعه تفکر خلاق و برتری‌های این رویکرد نسبت به شیوه‌های سنتی تدریس قرار داده‌اند. برای نمونه، پژوهش مک‌گونگل و زیزکا (۲۰۲۰) بر شکاف مهارتی میان فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات و هنر نیازهای بازار کار تأکید دارد و بر ضرورت تقویت مهارت‌های نرم و اجتماعی در برنامه‌های آموزشی اشاره می‌کند. همچنین، آبینا و همکاران (۲۰۲۴) چالش‌های

³ Chen, Y., et al

⁴ Tushmali

⁵ Springer, C

¹ Yakman, J

² STEAM (Science, Technology, Engineering, art, Mathematics)

"STEM education"، "STEAM curriculum"، "employability skills"، "entrepreneurship"، "21st century in education"، "competencies"، "کارآفرینی در آموزش"، "شایستگی‌های اشتغال‌پذیری"، آموزش تلفیقی"، "برنامه درسی استیم". جست‌وجو در بازه زمانی ده-ساله (۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳) انجام شد. در مجموع، تعداد ۲۲۱۶ پژوهش اولیه شناسایی شد. در مرحله اول غربال‌گری، پژوهش‌های تکراری حذف شدند و تعداد ۱۲۷۸ مورد کنار گذاشته شد. در مرحله دوم، منابعی که به زبان‌هایی غیر از فارسی و انگلیسی بودند یا محتوایی غیرمرتبط با آموزش داشتند و یا دسترسی به متن کامل آن‌ها ممکن نبود، حذف شدند. در پایان این مرحله، چکیده ۱۰۴ پژوهش بررسی شد که از این میان، ۴۶ مورد به دلیل عدم ارتباط موضوعی کنار گذاشته شدند. درنهایت، ۵۸ منبع باقی‌مانده به‌صورت کامل بررسی شد و از میان آن‌ها، ۳۵ پژوهش به‌عنوان منابع اصلی سنتز انتخاب گردید. شرح مشخصات این منابع در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

هدف واکاوی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در برنامه درسی تلفیقی استیم انجام شده است تا بتواند به طراحی برنامه‌های آموزشی مؤثرتر در راستای توانمندسازی دانش‌آموختگان کمک کند.

۲ روش پژوهش

رویکرد پژوهش حاضر کیفی است و روش به‌کاررفته، سنتزپژوهی در قالب مرور سیستماتیک منابع علمی است. در این روش، پس از تعیین اهداف و تدوین پرسش‌های پژوهش، فرآیند غربال-گری منابع مرتبط آغاز شده تا از طریق دسته‌بندی، تلفیق و بازآفرینی داده‌ها، یافته‌ای جدید و منسجم متناسب با موضوع پژوهش حاصل گردد در مرحله نخست اجرای پژوهش، جست‌وجوی نظام‌مند منابع علمی با استفاده از کلیدواژه‌های تخصصی در پایگاه‌های معتبر انجام شد. پایگاه‌های مورد استفاده شامل Google Scholar، Scopus، ERIC، ScienceDirect، SID و نورمگز بودند. کلیدواژه‌های اصلی مورد استفاده در جست‌وجو عبارت بودند از:

جدول ۱. فهرست و مشخصات منابع

کد	نوع سند	عنوان	سال	نویسنده
۱	مقاله	درک و عملکرد معلمان از آموزش استیم در کره جنوبی	۲۰۱۶	پارک هیونجو ^۱ و همکاران
۲	مقاله	یادگیری فعال واقعیت افزوده برای آموزش استیم	۲۰۲۰	جوانا جسیونکوسکا ^۲ و همکاران
۳	مقاله	مروری بر تأثیر آموزش تلفیقی استیم بر اشتغال در کره جنوبی	۲۰۱۹	نام هاوا کانگ ^۳
۴	مقاله	توسعه، پیاده‌سازی و بهینه‌سازی برنامه درسی استیم	۲۰۱۶	بانگ هی کیم ^۴ و جینسو کیم ^۵
۵	مقاله	استیم به عنوان نقطه عطفی برای آموزش‌های نوآورانه و مهارت شغلی آینده	۲۰۲۰	ویکتور سولوی ^۶ و همکاران
۶	مقاله	نیاز نظری برای استفاده از یادگیری معکوس در آموزش استیم	۲۰۲۰	یانگ کیونگ جانک ^۷ و هیئونمی هونگ ^۸
۷	مقاله	نیازها و چالش‌های مهارتی حیاتی برای فارغ-التحصیلان استیم باعث افزایش قابلیت اشتغال و کارآفرینی در بخش انرژی خورشیدی شد.	۲۰۲۳	آمولا ایمکا ^۹ و همکاران
۸	مقاله	استیم در مقابل آموزش استیم و اشتغال دانش‌آموز	۲۰۲۱	آگیلرا، دی ^{۱۰} .
۹	مقاله	تأثیر فعالیت‌های استیم بر هویت مهندسی دانش‌آموزان پایه سوم تا پنجم	۲۰۱۸	تیم ام اشمیت ^{۱۱} و جی دبلیو روژوسکی ^{۱۲}
۱۰	مقاله	طراحی و اجرا استیم	۲۰۲۰	کیسی کویگلی ^{۱۳} و همکاران
۱۱	مقاله	آموزش و آموزش فنی و حرفه‌ای یکپارچه استیم برنامه درسی تحول آفرین برای ایجاد شغل صنعتی	۲۰۲۳	دی، سوپرابها، و آشیش سریواستاوا ^{۱۴} .
۱۲	مقاله	تأثیر شیوه‌های نوآورانه آموزش استیم بر رشد حرفه‌ای یادگیرندگان	۲۰۲۰	اونا مونکویسینه ^{۱۵} و همکاران
۱۳	مقاله	در طلوع آموزش علوم، فناوری، مهندسی، هنر و ریاضیات: چشم‌انداز، اولویت‌ها، فرآیندها و مشکلات	۲۰۲۱	ششیدهر بلبس ^{۱۶} و همکاران

¹ HyunJu Park

² Joanna Jesionkowska

³ Nam-Hwa Kang

⁴ Bang Hee Kim

⁵ Jinsoo Kim

⁶ Victor Solovei

⁷ Young Kyung Jung

⁸ Hyeonmi Hong

⁹ Amalu, Emeka H

¹⁰ David Aguilera

¹¹ Tim M. Schmitt

¹² Jay W. Rojewski

¹³ Cassie Quigley

¹⁴ Dey, Suprabha, and Asheesh Srivastava

¹⁵ Ona Monkeviciene

¹⁶ Shashidhar Belbase

۱۴	مقاله	درگیرکردن دانش‌آموزان ابتدایی در آموزش استیم: تاثیر کودک-ربات	۲۰۲۰	بارنس جکلین ^۱
۱۵	مقاله	آموزش استیم با کیفیت برای اشتغال در نیجریه: در حال اجرا	۲۰۲۴	گانیوبلو ^۲ و همکاران
۱۶	مقاله	روش استیم با تلفیق هنر و استم از طریق اوریگامی	۲۰۱۶	جیمی کندی ^۳
۱۷	مقاله	تفکر طراحی در یادگیری تلفیقی استیم	۲۰۱۷	کریستین کوک ^۴ و سارا بوش ^۵
۱۸	مقاله	خلاقیت دبیرستان، تمرین معلم و آموزش استیم: یک مطالعه بین‌المللی	۲۰۱۷	آنه هریس ^۶ و لئون آردی بروین ^۷
۱۹	مقاله	رویکردهای آموزش استیم	۱۳۹۹	هادی پورشافعی و همکاران
۲۰	مقاله	طراحی الگوی مفهومی برنامه درسی تلفیقی استم در دوره ابتدایی ایران	۱۳۹۹	مریم رضایی و دیگران
۲۱	پایان نامه	مطالعه چگونگی به‌کارگیری هنر در آموزش ریاضیات مدرسه‌ای براساس روش آموزشی استیم	۱۳۹۶	ناعمه سجادی
۲۲	مقاله	تأثیر یادگیری استیم و نگرش علمی بر مهارت‌های شغلی دانش‌آموزان	۲۰۲۲	ساکدیا، حلیماتوس ^۸ و همکاران.
۲۳	مقاله	تجزیه و تحلیل آموزش معلم استیم در کره	۲۰۱۶	هانکوگ جو ^۹ و همکاران
۲۴	مقاله	بررسی باورهای معلمان ابتدایی، دانش‌آموزان و آمادگی برای آموزش استیم	۲۰۲۰	دوی کارتینی ^{۱۰} ، آری ویدودو ^{۱۱}
۲۵	مقاله	تأثیر فعالیت‌های استیم بر نگرش‌ها، خلاقیت علمی و باورهای انگیزشی دانش‌آموزان و دیدگاه‌های آن‌ها در مورد آموزش استیم	۲۰۱۸	مصطفی اوگراس ^{۱۲}
۲۶	مقاله	مهارت‌های بین رشته‌ای استیم برای آموزش کارآفرینی	۲۰۲۳	استنارد، برایانا سل ^{۱۳}
۲۷	رساله دکترا	تجزیه و تحلیل ویژگی‌های مدارس استم ایندیانا ^{۱۴}	۲۰۱۶	جرمی التز ^{۱۵}
۲۸	مقاله	توسعه خلاقیت از طریق آموزش استیم	۲۰۲۱	سراج الدین ^{۱۶}
۲۹	مقاله	رویکرد استم و الزامات پیاده‌سازی آن در ایران	۱۳۹۸	فاطمه امیری و محمدرضا کل صفتان

¹ Barnes, Jaclyn

² BELLO, GANIYU

³ Jamie Kennedy

⁴ Kristin L. Cook

⁵ Sarah B. Bush

⁶ Anne Harris

⁷ Leon R. de Bruin

⁸ Sakdiah, Halimatus

⁹ Hunkoog Jho

¹⁰ Dwi Kartini

¹¹ Ari Vidodo

¹² Mustafa UGRAS

¹³ Stenard, Briana Sell

¹⁴ Indiana

¹⁵ Jeremy Eltz

¹⁶ N Sirajudin

۳۰	مقاله	ساخت مدل برنامه درسی استیم و طراحی موردی در مهدکودک	۲۰۱۹	ژانگ منگ منگ ^۱ و همکاران
۳۱	مقاله	کاربردهای استیم در دبیرستان‌های علوم ترکیه	۲۰۱۶	مصطفی حلمی ^۲
۳۲	مقاله	آموزش استیم: یادگیری دانش‌آموز و مهارت‌های قابل انتقال	۲۰۲۰	مارجا جی برتراند ^۳ و دیگران
۳۳	پایان‌نامه	رابطه نگرش استیم با شیوه رایج هدایت تحصیلی دانش‌آموزان	۱۴۰۰	جواد بابایی
۳۴	مقاله	بررسی تطبیقی استیم در برنامه‌های درسی رسمی و غیررسمی کشورهای منتخب و ایران	۱۳۹۷	مریم رضایی و دیگران
۳۵	مقاله	طرح درس مبتنی بر روش آموزشی استیم	۱۳۹۶	ناعمه سجادی

گرفت. این مرحله، بخش اصلی سنتز را تشکیل می‌دهد که طی آن، مؤلفه‌های کلیدی پالایش شده و در قالب مضامین فراگیر، ساختار نظری پژوهش را شکل دادند. این فرآیند تا پایان پژوهش به‌صورت بازنگری و بهبود مستمر ادامه یافت. درنهایت، سه مضمون فراگیر شامل «شایستگی‌های فردی»، «شایستگی‌های حرفه‌ای» و «شایستگی‌های اجتماعی» به‌عنوان برون‌داد نهایی تحلیل مضمون شناسایی شدند. این مضامین، چارچوبی مفهومی برای تبیین شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در برنامه درسی تلفیقی استیم فراهم می‌کنند.

۳ یافته‌ها پژوهش

در این بخش برای تحقق هدف پژوهش کدگذاری در سه مرحله انجام شده است. در پژوهش حاضر ۳۵ سند علمی مورد بررسی قرار گرفته است. این مرحله نتیجه‌گیری پژوهش است که شرح کاملی از مراحل در جدول ۲ آورده شده است.

فرآیند تحلیل داده‌ها براساس روش تحلیل مضمون و با نرم‌افزار مکس کیودا انجام گرفت. در این فرآیند، ابتدا مفاهیم پایه از متون استخراج و به‌عنوان «مضامین اولیه» ثبت شدند. سپس این مضامین براساس شباهت‌ها و تفاوت‌ها دسته‌بندی شده و در قالب «مضامین سازمان‌دهنده» تجمیع شدند. در مرحله نهایی، با تلفیق مضامین سازمان‌دهنده، «مضامین فراگیر» شکل گرفتند که نمایان‌گر ساختار مفهومی نهایی پژوهش هستند. در مرحله استخراج مضامین اولیه، داده‌های مرتبط با پرسش‌های پژوهش به‌صورت جزء‌به‌جزء بررسی و مقایسه شدند تا ویژگی‌ها، ابعاد و مفاهیم کلیدی از دل داده‌ها استخراج شود. سپس این مضامین براساس اشتراکات معنایی، در قالب خوشه‌های مفهومی سازمان‌دهی شدند. هدف از این مرحله، یافتن پیوندهای مفهومی میان داده‌های پراکنده و ایجاد ساختارهای منسجم بود. در مرحله تلفیق نهایی، مضامین سازمان‌دهنده حول یک مفهوم مرکزی بازتعریف شدند و ساختار مفهومی پژوهش شکل

¹ Zhang Mengmeng

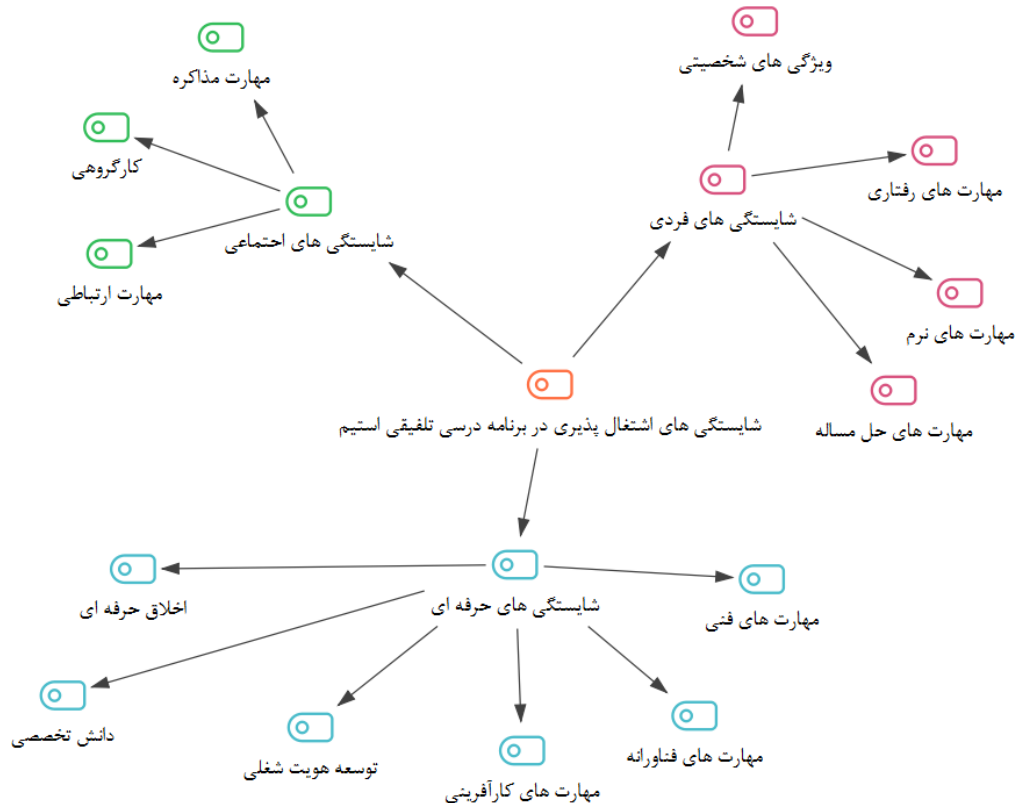
² Mustafa Hilmi

³ Marja G. Bertrand

جدول ۲. مضمون‌یابی یافته‌ها

مضامین فراگیر	مضامین سازمان- دهنده	مضامین اولیه	کدمقاله
شایستگی‌های فردی	ویژگی‌های شخصیتی	انعطاف‌پذیری، توانایی مقابله با استرس، افزایش خودآگاهی، افزایش اعتماد- به‌نفس، افزایش انگیزه درونی، خودکارآمدی، ارتقاء خودآموزی، رشد شناختی و عاطفی، پرسش‌گری فعال، افزایش مسؤلیت‌پذیری، پرورش قابلیت‌های فردی، پرورش ادراک زیبایی- شناسی، دستیابی به شناخت نسبت به علایق و توانایی	۷و۸و۱۸و۲۵و۲و۱۹و۹و۲۱و۱۵و۱۳و۱۶و۳۴و۳۳و۶و
	مهارت‌های رفتاری	ایجاد تجربیات عملی، به- کارگیری جامع دانش چند رشته‌ای، ایجاد قدرت ریسک در کارها، القاء قدرت ایجاد تغییر در جامعه	۱۰و۱۳و۳۲و۳۰
	مهارت‌های نرم	نوآوری، توسعه خلاقیت، تقویت تفکر خارج از چارچوب، تقویت تفکر خلاق، تقویت تفکر فضایی، ارتقاء مهارت‌های شناختی، تقویت مهارت‌های تفکر انتقادی، بهبود توانایی خلاقانه حل مشکلات، تقویت ابتکار، افزایش پشتکار، افزایش قدرت مشاهده و تحلیل	۲۲و۲۱و۳۲و۲و۱۷و۲۷و۳۰و۷و۴و۱۵و۲۶و۳۱و۲۷و۳۴و۲۰و۱۳و۶و
	مهارت حل مسأله	هم‌سوسازی تفکر همگرا و تفکر واگرا، توانایی حل مسائل دنیای واقعی با استفاده از فرصت‌ها	۲۲و۲۷و۱۵و۳۲و۶و۱۹و
	مهارت‌های فنی	آماده‌سازی نیروی کار آینده، ایجاد ایده و محصول جدید، به‌کارگیری عملی آموخته‌ها	۳و۱۸و۱۷و۲۵و۳۳و۳۴و
شایستگی‌های حرفه‌ای	مهارت‌های فناورانه	بهبود استفاده از فناوری‌ها، افزایش سواد فناوری	۳و۲۶و۱۹و۲۰و
	مهارت کارآفرینی	افزایش استقلال عملی، توسعه کارآفرینی، تقویت حرفه‌آموزی	۱۹و۳۳و۳۴و۲۱و

۲۴ و ۲۰ و ۱۳ و ۹ و ۲۰ و ۱۳ و ۲۰	افزایش تمایل به مشاغل مربوط به علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات، توسعه هویت مهندسی، تشکیل هویت‌های شغلی منسجم و واقع‌بینانه، آماده‌سازی دانش‌آموزان برای مشاغل که حتی در حال حاضر وجود ندارند، دستیابی به هویت شغلی	توسعه هویت شغلی		
۲۰ و ۳۲ و ۱۳	آموزش احترام متقابل، پرورش افراد منضبط، بهبود سازگاری، سازگاری با آینده غیرقابل پیش‌بینی، تربیت نیروی کار رقابت‌پذیر، تقویت نقدپذیری	اخلاق حرفه‌ای		
۲۲ و ۱۰ و ۱۵ و ۶	توسعه سواد علمی نسل‌های جوان، افزایش درک محتوا، حفظ طولانی مدت دانش، ارتقاء سوادفنی	دانش تخصصی		
۷ و ۴ و ۸ و ۲ و ۱۷ و ۳۲ و ۶ و ۵ و ۳۴	تقویت مهارت‌های اجتماعی، بهبود مهارت‌های ارتباطی، ایجاد درک متقابل بین افراد	مهارت ارتباطی	شایستگی‌های اجتماعی	
۲۷ و ۳۰ و ۲ و ۱ و ۴ و ۱۵	بهبود روحیه مشارکت، بهبود مهارت‌های کارگروهی	کارگروهی		
۱۳ و ۱۵	تقویت گفت‌وگو، افزایش مهارت بیان	مهارت مذاکره		



شکل ۱. نمایه کدگذاری یافته‌ها در مکس کیودا

۳/۱ مضمون فراگیر: شایستگی‌های

فردی

- مهارت‌های نرم: بانگ هی کیم و جینسو کیم (۲۰۱۶) می‌نویسند که خلاقیت، تفکر انتقادی و توانایی تصمیم‌گیری ازجمله مهارت‌های نرم ضروری برای موفقیت در قرن ۲۱ هستند که آموزش استیم به‌طور مستقیم آن‌ها را هدف قرار می‌دهد. التز (۲۰۱۶) نیز اشاره می‌کند که تقویت تفکر فضایی و قدرت تحلیل از طریق پروژه‌های گروهی در آموزش استیم امکان‌پذیر است.
- مهارت حل مسأله: برتراند و همکاران (۲۰۲۰) بیان می‌کنند که آموزش استیم با ترکیب تفکر همگرا و واگرا، توانایی حل مسائل پیچیده را در دانش‌آموزان ارتقاء می‌دهد. پورشافعی و همکاران (۱۳۹۹) نیز تأکید دارند که یادگیرندگان با استفاده از فرصت‌های واقعی، مسائل دنیای پیرامون را تحلیل و حل می‌کنند.
- ویژگی‌های شخصیتی: ایمکا و همکاران (۲۰۲۳) تأکید می‌کنند که افزایش خودآگاهی، اعتمادبه‌نفس و انگیزه درونی ازجمله عوامل کلیدی در آماده‌سازی دانش‌آموختگان برای محیط‌های کاری پیچیده هستند. اوگراس (۲۰۱۸) نیز بیان می‌کند که پرسش‌گری فعال و رشد شناختی و عاطفی از طریق فعالیت‌های تلفیقی در آموزش استیم تقویت می‌شود.
- مهارت‌های رفتاری: ژانگ منگ منگ و همکاران (۲۰۱۹) اشاره دارند که آموزش استیم با ایجاد تجربیات عملی و به‌کارگیری دانش میان‌رشته‌ای، قدرت ریسک‌پذیری و توانایی ایجاد تغییر در جامعه را در یادگیرندگان تقویت می‌کند.

۳،۲ مضمون فراگیر: شایستگی‌های حرفه‌ای

- مهارت‌های کارآفرینی: بابایی (۱۴۰۰) می‌نویسد که هدف اصلی آموزش استیم در کشورهای صنعتی، توسعه کارآفرینی و تقویت حرفه‌آموزی در دانش‌آموزان است. سل (۲۰۲۳) نیز اشاره دارد که استقلال عملی و قدرت تصمیم‌گیری از طریق آموزش تلفیقی تقویت می‌شود.
- توسعه هویت شغلی: اشمیت و روژوسکی (۲۰۱۸) بیان می‌کنند که تقویت خودپنداره علمی و آشنایی با مشاغل استم نقش مهمی در شکل‌گیری هویت شغلی دانش‌آموزان دارد. جسیونکووسکا و همکاران (۲۰۲۰) نیز تأکید دارند که آموزش استیم موجب شناخت واقع‌بینانه از مسیرهای شغلی و افزایش تمایل به مشاغل علمی و فناورانه می‌شود.
- اخلاق حرفه‌ای: بلبس و همکاران (۲۰۲۱) می‌نویسند که سازگاری با آینده غیرقابل پیش‌بینی و تربیت نیروی کار منضبط از اهداف کلیدی آموزش‌های مبتنی بر استیم است. سجادی (۱۳۹۶) نیز اشاره دارد که احترام متقابل و نقدپذیری در فعالیتهای گروهی آموزش استیم تقویت می‌شود.
- دانش تخصصی: بانگ هی کیم و جینسو کیم (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که آموزش استیم با پیوند مفاهیم علمی با زندگی واقعی، موجب درک عمیق‌تر محتوا و حفظ بلندمدت دانش می‌شود. گانیوبلو و همکاران (۲۰۲۴) نیز تأکید دارند که یادگیرندگان با تمرکز بر سواد علمی و فنی، توانایی تحلیل و کاربرد دانش را کسب می‌کنند.

۳،۳ مضمون فراگیر: شایستگی‌های اجتماعی

- مهارت‌های ارتباطی: برتراند و همکاران (۲۰۲۰) می‌نویسند که یادگیری تعاملی در آموزش استیم موجب تقویت مهارت‌های ارتباطی و درک متقابل بین دانش‌آموزان می‌شود. جانک و هونگ (۲۰۲۰) نیز اشاره دارند که دانش‌آموزان با بیان دیدگاه‌های خود در فعالیت‌های گروهی، مهارت‌های ارتباطی خود را ارتقاء می‌دهند.
- کارگروهی: رضایی و همکاران (۱۳۹۷) بیان می‌کنند که رویکرد تلفیقی استیم با تأکید بر پروژه‌های گروهی، روحیه مشارکت و همکاری را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند. ژانگ منگ منگ و همکاران (۲۰۱۹) نیز تأکید دارند که کارگروهی در آموزش استیم موجب تقویت تعامل، انعطاف‌پذیری و تمرکز بر هدف مشترک می‌شود.
- مهارت مذاکره: بلبس و همکاران (۲۰۲۱) می‌نویسند که توانایی گفت‌وگو، بیان دیدگاه‌ها و تعامل مؤثر ازجمله شایستگی‌های ضروری برای موفقیت شغلی در قرن ۲۱ هستند. گانیوبلو و همکاران (۲۰۲۴) نیز اشاره دارند که دانش‌آموزان با تمرین مذاکره در فعالیتهای گروهی، قدرت بیان و اقناع خود را افزایش می‌دهند.

۴ بحث و نتیجه‌گیری

تحولات سریع در عرصه علم و فناوری، رقابت‌های فزاینده جهانی و دگرگونی‌های نظام اقتصادی، کاستی‌های آموزش سنتی را بیش از پیش آشکار ساخته‌اند. در چنین شرایطی، نظام‌های آموزشی ناگزیر به بازنگری در ساختارهای درسی و حرکت به‌سوی رویکردهای نوین هستند. دستیابی به توسعه پایدار و موفقیت‌های اقتصادی، مستلزم

شایستگی‌های حرفه‌ای و شایستگی‌های اجتماعی است. در شایستگی‌های فردی نیز ۴ مؤلفه استخراج شده است.

بانگ هی کیم (۲۰۱۶) هدف نهایی آموزش استیم را پرورش استعدادهای همگرا می‌داند و تحقق این امر را با بهبود علاقه دانش‌آموزان، اتصال اصول مورد مطالعه با زندگی واقعی آن‌ها و تقویت تفکر همگرا ممکن تلقی می‌کند. این کاملاً مشابه ادعای یاکمن (۲۰۰۸) است که می‌گوید آموزش استیم آموزشی جامع را ممکن می‌سازد، درحالی‌که بر زندگی واقعی و تجربیات فراگیران تأکید می‌کند پرورش خلاقیت و تفکر انتقادی از اهداف کلیدی و مهم آموزش استیم است که در تمام پژوهش‌ها به نوعی به آن اشاره شده است. اونا مونکویسینه (۲۰۲۰) از خلاقیت و توانایی حل مسأله به‌عنوان مهارت‌های نرم یاد می‌کند و در مقابل مهارت‌های سخت را شامل ریاضی، فنی و مهندسی می‌داند و هدف اصلی آموزش استیم را رشد مهارت‌های نرم معرفی می‌کند. بانگ هی کیم (۲۰۱۶) خلاقیت را در ذیل توانایی تفکر پیشرفته (خلاقیت، توانایی حل مسأله، توانایی تفکر انتقادی، توانایی استفاده از اطلاعات و توانایی تصمیم‌گیری) معرفی می‌کند. بنا بر استدلال‌های مطرح‌شده، محقق از "مهارت‌های نرم" و "مهارت حل مسأله" به‌عنوان زیرکدهای شایستگی‌های فردی نام برده است.

مؤلفه دوم با عنوان شایستگی‌های حرفه‌ای با ۶ زیرکد تعریف می‌شود. بابایی (۱۴۰۰) در پژوهش خود هدف از گسترش آموزش استیم را در اکثر نظام‌های آموزشی به‌ویژه کشورهای صنعتی، توسعه کارآفرینی و تقویت حرفه‌آموزی معرفی می‌کند. آموزش استیم را به علت پرورش مهارت‌های کافی جهت انجام عملی پروژه‌ها و توجه به آموزش‌های فناورانه، مقدمه‌ای بر کارآفرینی و توسعه مشاغل نوین می‌داند. در همین راستا، پژوهشگر نیز معتقد است در دنیای امروز استخدام افراد در مشاغل دولتی برخلاف گذشته دیگر ایده‌آل محسوب نمی‌شود،

توجه جدی به کارآفرینی و اشتغال‌زایی است؛ امری که نیازمند پرورش نیروی انسانی خلاق، نوآور و دارای تفکر انتقادی است (فیلپوت^۱، ۲۰۲۳).

برنامه درسی تلفیقی به جهت پرورش تفکر همگرا و پویا بین افراد می‌تواند نیازهای جوامع را منطبق با تحولات جامعه نوین جهانی برطرف کند. از رویکردهای تلفیقی مطرح در برنامه درسی، رویکرد تلفیقی استیم است که با پرورش کل‌نگری و توانایی حل مسأله، به پرورش شهروند منطبق با نیازهای قرن ۲۱ می‌پردازد. فردی که هم از بعد خرد و فرد محور به تکامل برسد و هم از بعد کلان و اجتماعی تعامل مناسبی داشته باشد و درنهایت این جمع افراد هستند که جامعه را تشکیل داده و آن را به سمت هدف مد نظر سوق می‌دهند. در پژوهش حاضر، شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در چارچوب آموزش تلفیقی استیم بررسی شد که در سه مضمون اصلی دسته‌بندی شدند: شایستگی‌های فردی، حرفه‌ای و اجتماعی. در بخش شایستگی‌های فردی، چهار زیرمؤلفه شامل ویژگی‌های شخصیتی، مهارت‌های نرم، مهارت‌های رفتاری و مهارت حل مسأله استخراج شد. بانگ هی کیم (۲۰۱۶) هدف نهایی آموزش استیم را پرورش استعدادهای همگرا می‌داند و تحقق آن را از طریق افزایش علاقه‌مندی دانش‌آموزان، پیوند مفاهیم درسی با زندگی واقعی و تقویت تفکر همگرا ممکن می‌داند. این دیدگاه با نظر یاکمن (۲۰۰۸) هم‌راستا است که آموزش استیم را بستری برای یادگیری جامع، مبتنی بر تجربه و زندگی واقعی معرفی می‌کند.

شایستگی‌ها، مهارت‌ها و ویژگی‌های شخصی عواملی هستند که برای موفقیت در یک شغل ضروری به نظر می‌رسند. فیلپوت شایستگی را ترکیبی از دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های مورد نیاز برای اجرای یک نقش به گونه‌ای اثربخش تعریف می‌کند. در پژوهش حاضر شایستگی‌های اشتغال-پذیری در آموزش تلفیقی استیم بررسی شده است که شامل ۳ مضمون اصلی شایستگی‌های فردی،

^۱ Fylput

ضرورت‌های ارتباط و به‌ویژه کارگروهی قدرت درک متقابل بین افراد است که زیرمؤلفه‌ای از بخش اهداف ارتباطی مدنظر پژوهشگر است. مشارکت صحیح که بتواند اعضای یک گروه را به هدف خود نزدیک کند، نیازمند درک متقابل بین افراد است تا با کاهش مشاجره‌های انحرافی، افراد را به سمت هدف مد نظر سوق دهد. منطبق با نتایج پژوهش‌ها و به دیدگاه پژوهشگر مهارت ارتباطی و توانایی انجام کارگروهی از زیرمؤلفه‌های اصلی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری و موفقیت در فضای اقتصادی کنونی است.

بهبود فن بیان و تعامل نیز زیر مؤلفه دیگری از بخش اهداف ارتباطی مد نظر پژوهشگر است. در راستای تقویت کارگروهی و نیاز به ابراز اطلاعات و بیان خلاقیت‌های مد نظر، فرد سعی در تقویت فن بیان و قدرت تعامل و ارتباط‌گیری خود می‌کند که این امر در وی تثبیت شده و موجب بهبود مهارت‌های ارتباطی در یک جامعه می‌گردد. با بهبود فن بیان، پرسشگری فعال نیز در دانش‌آموزان پررنگ‌تر شده و خود این امر موجب تعمیق یادگیری می‌شود. از این‌رو استخراج زیرکد مهارت مذاکره منطبق با نتایج سایر پژوهش‌هاست. چالش‌هایی که نسل بعد با آن مواجه‌اند، راه‌حل‌هایی خلاقانه می‌طلبد و نوآوری و خلاقیت هم با ترکیب تفکر همگرا و واگرا اتفاق می‌افتد. این بدان معنی است که در عین داشتن دانش و تجربه در زمینه‌های متعدد در مواجهه با یک مسأله یا شرایط غیرقابل پیش‌بینی بتوانند واقع‌گرا عمل کنند. هدف از چارچوب آموزشی "استیم" نه تنها ایجاد نگاه چندبعدی در دانش‌آموزان است، بلکه این رویکرد، کارآمدی و اعتماد به نفس دانش‌آموزان و علاقه آن‌ها را به علم نیز افزایش می‌دهد. "استیم" توجه خود را بر جهانی‌شدن، از طریق تربیت افراد متخصص در آموزش علوم، در کنار متخصصانی در حل خلاق مسأله، تصمیم‌گیری و دانش علوم انسانی متمرکز کرده است.

بلکه افراد به دنبال کسب مهارت و توانایی برای ایجاد شغل به شکل مستقل و کارآفرینی هستند. افرادی با ایده‌های نو و خلاقانه در صورت استخدام در فضای رسمی اداری مورد توجه قرار نمی‌گیرند و ملزم به انجام امور روزمره و گاهی تکراری می‌شوند و این قدرت خلاقیت و ابتکار که می‌تواند خود گامی در پیشرفت اقتصادی یک جامعه باشد، نادیده گرفته می‌شود. لازمه کارآفرینی نیز داشتن مهارت کافی و قدرت ریسک و تصمیم‌گیری بالاست که آموزش تلفیقی استیم نیز با هدف تقویت این مهارت‌ها ایجاد شده است. هرچند که در کنار پرورش استعدادهای نوآور به قوانین حمایت‌کننده و ساختارهای منعطف نیز نیاز است. به همین دلیل یکی از زیرکدهای این بخش با عنوان "مهارت کارآفرینی" استخراج شده است.

پرورش روحیه مشارکت و تعامل همواره از اهداف نظام‌های آموزشی بوده است. نیاز به تجمیع تخصص‌های گوناگون در کنار هم در رویکردهای آموزشی و حتی اقتصادی، لزوم تقویت روحیه کارگروهی مانند قدرت تعامل، نقدپذیری، انعطاف‌پذیری را روشن می‌کند. از زیرمؤلفه‌های مورد نظر پژوهشگر در بخش اهداف ارتباطی افزایش روحیه مشارکت و کارگروهی است. ارتباطی پرورش روحیه سازگاری و انتقادپذیری افراد است که حین تعامل و ارتباط شکل می‌گیرند. پرورش قابلیت انعطاف‌پذیری و تعامل با گروه‌های ناهمگن در یادگیرنده‌ها منجر به پرورش نیروی کاری سازگار با شرایط می‌شود که چالش‌های محیط کار را کاهش داده و تمرکز افراد را حول هدف مدنظر حفظ می‌کند. افزایش درک متقابل بین افراد، بهبود سازگاری و احترام متقابل همه از فاکتورهای مورد نیاز کارگروهی و تعامل اجتماعی است. در این راستا، پنگ وی هسیائو (۲۰۲۱) معتقد است استیم امکان درک عمیق فیزیکی و شناختی مطالب آموزشی را فراهم می‌کند و بنابراین، کار مشترک و تعاملی را بر روی مفاهیم پیچیده و انتزاعی امکان‌پذیر و با زمینه‌سازی این مفاهیم انتزاعی یادگیری را آسان می‌کند. از دیگر

براساس یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌گردد:

- تحلیل تطبیقی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در برنامه‌های استیم در کشورهای مختلف، بررسی تفاوت‌های فرهنگی و ساختاری در پیاده‌سازی آموزش استیم و تأثیر آن بر اشتغال‌پذیری دانش‌آموختگان.
- طراحی چارچوب ارزشیابی شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در آموزش استیم در سطح مدرسه توسعه ابزارهای سنجش برای ارزیابی مهارت‌های نرم،

حرفه‌ای و اجتماعی در محیط‌های آموزشی ابتدایی و متوسطه.

- بررسی نقش معلمان در تقویت شایستگی‌های اشتغال‌پذیری از طریق آموزش تلفیقی تحلیل تجربیات معلمان در اجرای پروژه‌های استیم و تأثیر آن بر رشد مهارت‌های دانش‌آموزان.
- مطالعه طولی بر تأثیر آموزش استیم بر مسیر شغلی دانش‌آموزان در سال‌های بعد از فارغ‌التحصیلی، بررسی ارتباط میان آموزش استیم در مدرسه و موفقیت شغلی در آینده.

منابع

سلامه، ممدوح و کرمی، مرتضی و مهram، بهروز و امین خندقی، مقصود، (۱۳۹۹). شایستگی‌های اشتغال‌پذیری در دانشگاه‌های جهان، اولین همایش ملی برنامه درسی و اشتغال، مشهد.

سجادی، ناعمه، علم الهدائی. (۱۳۹۶). طرح درس مبتنی بر روش آموزشی استیم: ماندالا و نقوش هندسی، ابزاری برای آموزش مفاهیم ریاضی. دومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش.

Abina, A., Alhassan, A. R. K., & Owusu-Men-sah, F. (2024). Challenging 21st-century competencies for STEM students: A systematic review. *Sustainability*, 16(3), 1295.

<https://doi.org/10.3390/su16031295>

Advance HE. (2023). *Embedding employability, enterprise and entrepreneurship into higher education*.

<https://www.advance-he.ac.uk>.

Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331.

Amalu, E. H., Short, M., Chong, P. L., Hughes, D. J., Adebayo, D. S., Tchuente-Magaia, F., ... & Ekere, N. N. (2023). Critical skills needs and challenges for STEM/STEAM graduates increased employability and entrepreneurship in the solar energy sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 187, 113776

Barnes, J., FakhrHosseini, S. M., Vasey, E., Park, C. H., & Jeon, M. (2020). Child-robot theater: Engaging elementary students in informal STEAM education using robots. *IEEE Per-vasive Computing*, 19(1), 22-31.

Beers, S. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. <https://www.21stcenturyskills.org>

Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2021). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: Prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-37.

BELLO, G., OYELEKAN, O. S., & ALABI, H. I. (2024). QUALITY STEAM EDUCATION FOR EMPLOYABILITY IN NIGERIA: RUNNING AHEAD. *Journal of Science, Technology and Mathematics Pedagogy*, 2(1), 21-30.

Bertrand, M. G., & Namukasa, I. K. (2020). STEAM education: student learning and transferable skills. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*.

Chen, J., Wang, Y., & Liu, H. (2024). STEM career interest and self-concept among high school students: A longitudinal study. *Journal of STEM Education Research*, 5(1), 45-62.

Colakoglu, M. H. (2016). STEM applications in Turkish science high schools. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 2(2), 176-187.

- Cook, K. L., & Bush, S. B. (2018). Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 93-103.
- Dey, S., & Srivastava, A. (2023). STEAM Integrated Technical and Vocational Education and Training: Transformative Curriculum to Build Industrial Career. *UNIVERSITY NEWS*, 61, 30.
- Eltz, J. (2016). Analyzing the attributes of Indiana's STEM schools (Doctoral dissertation, Indiana State University).
- Ferahtia, A. (2021). See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
<https://www.researchgate.net/publication/350567414>
 SURFACE WATER QUALITY ASSESSMENT IN SEMI-ARID REGION (EL HODNA WATERSHED, ALGERIA) BASED ON WATER QUALITY INDEX (WQI).
- Guerrero, M., & Urbano, D. (2012). *The development of an entrepreneurial university*. *The Journal of Technology Transfer*, 37(1), 43-74.
<https://doi.org/10.1007/s10961-010-9171-x>
- Harris, A., & De Bruin, L. R. (2018). Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study. *Journal of Educational Change*, 19(2), 153-179.
- Hee Kim, B., & Kim, J. (2016). Development and validation of evaluation indicators for teaching competency in STEAM education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1909-1924.
- Hlukhaniuk, V., Solovei, V., Tsvilyk, S., & Shymkova, I. (2020, May). STEAM education as a benchmark for innovative training of future teachers of labour training and technology. In *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference* (Vol. 1, pp. 211-221).
- Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020). Active learning augmented reality for STEAM education—A case study. *Education Sciences*, 10(8), 198.
- Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1843-1862.
- Jung, Y. K., & Hong, H. (2020). A Theoretical Need for Applying Flipped Learning to STEAM Education. *Journal of Problem-Based Learning*, 7(1), 42-49.
- Kang, N. H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1-22.
- Kartini, D., & Widodo, A. (2020, April). Exploring Elementary Teachers' Students' Beliefs and Readiness toward STEAM Education. In *Elementary School Forum (Mimbar Sekolah Dasar)* (Vol. 7, No. 1, pp. 58-69). Indonesia University of Education. Jl.

- Mayor Abdurachman No. 211, Sumedang, Jawa Barat, 45322, Indonesia. Web site:
<https://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar/index>.
- Kennedy, J., Lee, E., & Fontecchio, A. (2016, October). STEAM approach by integrating the arts and STEM through origami in K-12. In 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1-5). IEEE
- McGunagle, D., & Zizka, L. (2020). *Employability skills for 21st-century STEM students: The employers' perspective*. Higher Education, Skills and Work-Based Learning, 10(3), 591-606.
<https://doi.org/10.1108/HESWBL-10-2019-0145>
- Mengmeng, Z., Xiantong, Y., & Xinghua, W. (2019). Construction of STEAM curriculum model and Case Design in kindergarten. American Journal of Educational Research, 7(7), 485-490.
- Monkeviciene, O., Autukeviciene, B., Kaminskiene, L., & Monkevicius, J. (2020). Impact of innovative STEAM education practices on teacher professional development and 3-6-year-old children's competence development. Journal of Social Studies Education Research, 11(4), 1-27.
- Park, H., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H. S., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12(7), 1739-1753.
- Philpott, S. (2023). Competency-based education and employment readiness: A framework for 21st-century skills. HRMARS Journal of Human Resource Development, 11(2), 33-47.
- Quigley, C. F., Herro, D., King, E., & Plank, H. (2020). STEAM designed and enacted: understanding the process of design and implementation of STEAM curriculum in an elementary school. Journal of Science Education and Technology, 29(4), 499-518.
- Sakdiah, H., Ginting, F. W., Rezeki, N. S., & Miranda, A. (2022, December). The Effect of STEAM Learning and Scientific Attitude on Students' Creative Thinking Skills. In *Proceedings of Malikussaleh International Conference on Multidisciplinary Studies (MICoMS)* (Vol. 3, pp. 00040-00040).
- Schmitt, T. M., & Rojewski, J. W. (2016). Influence of stem enrichment activities on 3rd-5th grade students' engineering identity (Doctoral dissertation, University of Georgia).
- Sirajudin, N., & Suratno, J. (2021, March). Developing creativity through STEM education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012211). IOP Publishing.
- Stenard, B. S. (2023). Interdisciplinary skills for STEAM entrepreneurship education. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 6(1), 32-59.
- Toushmali, A., Ghasemi, V., & Khosravi, A. (2020). Designing a conceptual model for third-generation universities in Iran. *Journal of Entrepreneurship Development*, 13(4), 625-642

UGRAS, M. (2018). The Effects of STEM Activities on STEM Attitudes, Scientific Creativity and Motivation Beliefs of the Students and Their Views on STEM Education. International Online Journal of Educational Sciences, 10(5).

UNESCO. (2023). Reimagining literacy for the 21st century: Science in action. <https://www.unesco.org/en/literacy>.

Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a meaningful learning environment. STEAM Education Journal, 1(1), 12-18